



Cabildo de  
Gran Canaria

AREA DE OBRAS PUBLICAS

PROYECTO

TÍTULO:

PROYECTO DE REHABILITACIÓN DE LA GC-550  
ENTRE EL PK 8+500 AL PK 17+000  
MUNICIPIO DE STA. LUCÍA / AGÜIMES

CLAVE

PRESUPUESTO

2.702.277,19 €

El ingeniero autor del proyecto.

VºBº El Ingeniero Jefe del Servicio.

Inmaculada Quintana Ojeda

D. Ricardo Luis Pérez Suárez

FECHA DE REDACCION

octubre-11



**Cabildo de  
Gran Canaria**  
AREA DE OBRAS PUBLICAS

**PROYECTO DE REHABILITACIÓN DE LA GC-550,  
ENTRE EL PK 8+500 Y EL PK 17+000”  
MUNICIPIO DE STA. LUCÍA / AGÜIMES**

**DOCUMENTO Nº 1**

**MEMORIA**

## **MEMORIA**

### **ÍNDICE**

<b>1.- ANTECEDENTES .....</b>	<b>2</b>
<b>2.- SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO .....</b>	<b>2</b>
<b>3.- OBJETO DEL PROYECTO .....</b>	<b>2</b>
<b>4.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS .....</b>	<b>3</b>
<b>5.- ACCIONES SÍSMICAS .....</b>	<b>6</b>
<b>6.- SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO Y SEÑALIZACIÓN DURANTE LAS OBRAS .....</b>	<b>7</b>
<b>7.- PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS .....</b>	<b>7</b>
<b>8.- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES .....</b>	<b>7</b>
<b>9.- OBRA COMPLETA.....</b>	<b>8</b>
<b>10.- ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....</b>	<b>8</b>
<b>11.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD .....</b>	<b>9</b>
<b>12.- JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS.....</b>	<b>9</b>
<b>13.- GEOLOGÍA Y GEOTECNIA .....</b>	<b>9</b>
<b>14.- GESTIÓN DE RESIDUOS .....</b>	<b>9</b>
<b>15.- REPOSICIÓN DE SERVICIOS .....</b>	<b>9</b>
<b>16.- CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA .....</b>	<b>10</b>
<b>17.- FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS .....</b>	<b>10</b>
<b>18.- EXPROPIACIONES E INDEMNIZACIONES .....</b>	<b>10</b>
<b>19.- PRESUPUESTO .....</b>	<b>10</b>
19.1.- Importe total del Contrato.....	10
19.2.- Impuesto General Indirecto Canario .....	11
19.3.- Presupuesto del Contrato .....	11
<b>20.- DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO .....</b>	<b>11</b>

## **MEMORIA**

### **1.- ANTECEDENTES**

Además de las labores propias de la conservación en la red de carreteras del Cabildo, se hace necesario proceder periódicamente a la rehabilitación de las carreteras, con objeto de mantenerlas en condiciones aceptables de servicio y de seguridad. Para ello se programa anualmente la rehabilitación de las vías que presentan peor estado para la intensidad de tráfico que soportan y la dotación de elementos complementarios a la carretera.

La carretera GC-550 desde el PK 8+500 hasta el PK 17+000 pertenece a la red de carreteras insulares, cuyo titular y gestor es el Cabildo de Gran Canaria.

Como dato de antecedentes administrativos para la realización del presente proyecto, están los informes de la vigilancia de carreteras, en los cuales se recoge las irregularidades de la vía tales como estado del firme, márgenes de la carretera etc.

### **2.- SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO**

Las obras objeto del presente proyecto se sitúan en la GC-550 desde el PK 8+500 hasta el PK 17+000, en los Términos Municipales de Sta. Lucía y Agüimes de la isla de Gran Canaria.

### **3.- OBJETO DEL PROYECTO**

El objeto del presente proyecto es cubrir las siguientes necesidades:

- Definir, calcular y medir las obras necesarias para la rehabilitación del firme de la GC-550 desde el PK 8+500 hasta el PK 17+000.
- Definir, calcular y medir las obras necesarias para la rehabilitación y mejora de los elementos existentes como muros, drenaje, balizamiento, defensas, taludes, podas y talas, etc.
- Definir, calcular y medir las obras necesarias para la rehabilitación de los márgenes urbanos y periurbanos, reordenación de accesos, acondicionamiento de paradas de guaguas, tratamientos ambientales, etc, que concluya con una mejora del entorno de la carretera.



- Estudio de la seguridad vial, análisis de la señalización, balizamientos y defensas, análisis de TCA y TPP.
- Calcular el importe parcial y total de las obras, especificando las distintas unidades que en el mismo intervienen, con sus respectivos precios unitarios.
- Servir de base para la realización de las tramitaciones pertinentes.

#### **4.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS**

El presente proyecto define fundamentalmente las obras destinadas a la rehabilitación de la carretera GC-550 desde el PK 8+500 hasta el PK 17+000. Entre las actuaciones que se recogen en el presente proyecto se contemplan las siguientes:

##### **4.1.- Desmontes y estabilización de taludes**

Las obras recogidas en el proyecto definen las estabilizaciones de taludes y desmontes necesarios para asegurar la estabilidad y la seguridad frente a desprendimientos sobre la plataforma. Entre las actuaciones consideradas se recoge:

- Reperfilado de taludes
- Demoliciones y pequeños desmontes a lo largo del tramo de vía
- Red de cables y mallas de triple torsión ancladas y colgadas

La instalación de mallas, redes de cables, pantallas estáticas, pantallas dinámicas o cualquier sistema análogo necesarias para el aseguramiento de taludes y laderas inestables, deberá ser justificada por el instalador especializado en este tipo de unidades. Presentará un informe justificando la validez de la solución adoptada, en el que se incluirá las hipótesis y cálculos necesarios para la estimación de los empujes producidos por el terreno o rocas en colapso, definirá capacidad de las mallas, redes de cables o pantallas, sus sistemas de sujeción y de garantías de los anclajes al terreno. Firmado por técnico competente y visado por el colegio profesional correspondiente.

##### **4.2.- Actuaciones sobre el firme**

Las actuaciones que se van a realizar en la carretera GC-550 desde el PK 8+500 hasta el PK 17+000 en lo que al firme se refiere son las siguientes:

- Reparación previa de zonas singulares: Blandones, reparación de roderas existentes en la carretera y reparación de raíces de árboles en la calzada.

- Firme de nueva ejecución:

Sección 4121:

Capa de rodadura: 5 cm de mezcla bituminosa en caliente del tipo AC16 SURF B60/70 S (S-12)

Riego Termoadherente: con dotación 0.6kg/m<sup>2</sup>

Capa intermedia: 5 cm de mezcla bituminosa en caliente tipo AC22 BIN B60/70 S (S-20)

Riego de imprimación: con dotación 1.5kg/m<sup>2</sup>

Capa base: 30 cm. Zahorra artificial

- Refuerzo general del firme existente mediante 10 cm distribuidos de la manera siguiente:

- Capa de rodadura: 5 cm de mezcla bituminosa en caliente del tipo AC16 SURF B60/70 S (S-12)

- Riego Termoadherente: con dotación 0.6kg/m<sup>2</sup>

- Capa intermedia: 5 cm de mezcla bituminosa en caliente tipo AC22 BIN B60/70 S (S-20)

- Riego Termoadherente: con dotación 0.6kg/m<sup>2</sup>

En aquellos tramos en los que por necesidad de encaje en cotas del refuerzo de firme con las edificaciones existentes, sea necesario eliminar parte del firme existente, se realizará un fresado de 10 cm. de espesor en dichos tramos, para posteriormente ejecutar un refuerzo de firme según el criterio adoptado.

- Asfaltado de apartaderos, paradas de guagua y sobreanchos en curva.

#### 4.3.- Muros de mampostería

En el presente proyecto se recoge la ejecución de muros de mampostería para lograr

la contención de tierras que caen a la vía así como para asegurar la estabilidad de la carretera. Los muros de mampostería se dimensionan para alturas máximas de 7 metros y considerándose las hipótesis de carga de tráfico y exentas de las mismas. Así mismo se proyecta la ejecución de un forro de mampostería a un muro existente.

#### 4.4.- Señalización, balizamiento y defensas

En el presente proyecto se recoge un estudio en el que se muestran los tramos potencialmente peligrosos y las medidas que se adoptarán para corregir las deficiencias que se recogen en la “GC-550 entre el PK 8+500 y el PK 17+000”.

En el anejo nº 7 “Estudio de tramos potencialmente peligrosos” se recogen las actuaciones que se prevén sobre la señalización existente en la vía considerándose la inclusión y eliminación según cada caso.

En lo que a defensas se refiere, en el presente proyecto se mide y se valora las actuaciones a realizar diferenciándose:

- Recalce de bionda
- Barrera metálica de nueva ejecución
- Recrecido de barrera
- Sustitución de barrera
- Arreglo de pretilas
- Demolición de pretilas

#### 4.5.- Drenaje

En el presente proyecto se realiza un estudio del drenaje de la vía dotándola de cunetas y obras de drenaje que aseguren la evacuación de las aguas superficiales de la calzada. Para ello se consideran obras de drenaje transversal conformadas por tubos de Ø 1000mm bajo calzada con sus respectivas arquetas en las bocas de entrada y aletas en las bocas de salida.

El sobredimensionamiento de la obra de drenaje transversal favorecerá al mantenimiento y limpieza de la misma.

Se ampliarán las siguientes obras de fábrica:

- P.k. 10+440
- P.k. 10+920

- P.k. 11+800
- P.K. 12+540
- P.k. 13+040
- P.k. 14+040
- P.k. 15+240

Ya que afecta a las curvas que se van a ampliar.

## **5.- ACCIONES SÍSMICAS.**

### **Clasificación de las construcciones según la NCSE-02:**

A los efectos de esta Norma, de acuerdo con el uso a que se destinan, con los daños que puede ocasionar su destrucción e independientemente del tipo de obra de que se trate las construcciones se clasifican en:

- De importancia moderada

Aquellas con probabilidad despreciable de que su destrucción por el terremoto pueda ocasionar víctimas, interrumpir un servicio primario, o producir daños económicos significativos a terceros.

- De importancia normal

Aquellas cuya destrucción por el terremoto pueda ocasionar víctimas, interrumpir un servicio para la colectividad, o producir importantes pérdidas económicas, sin que en ningún caso se trate de un servicio imprescindible ni pueda dar lugar a efectos catastróficos.

- De importancia especial

Aquellas cuya destrucción por el terremoto, pueda interrumpir un servicio imprescindible o dar lugar a efectos catastróficos. En este grupo se incluyen las construcciones que así se consideren en el planeamiento urbanístico y documentos públicos análogos así como en reglamentaciones más específicas.

### **Criterios de aplicación de la norma NCSE-02:**

La aplicación de esta Norma es obligatoria en las construcciones recogidas en el artículo 1.2.1, excepto:

- En las construcciones de importancia moderada.
- En las edificaciones de importancia normal o especial cuando la aceleración

sísmica básica  $a_b$  sea inferior a 0,04 g, siendo g la aceleración de la gravedad.

- En las construcciones de importancia normal con pórticos bien arriostrados entre sí en todas las direcciones cuando la aceleración sísmica básica  $a_b$  (art. 2.1) sea inferior a 0,08 g. No obstante, la Norma será de aplicación en los edificios de más de siete plantas si la aceleración sísmica de cálculo,  $a_c$ , (art. 2.2) es igual o mayor de 0,08 g.

El presente proyecto define una obra de **importancia normal**, con lo cual es de aplicación la norma sismorresistente NCSE-02.

## **6.- SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO Y SEÑALIZACIÓN DURANTE LAS OBRAS**

Partiendo de la descripción de las obras que se adjunta en la presente memoria, se ha tenido en cuenta la posible afección de las mismas a los usuarios de la carretera GC-550, a su paso por las obras.

En el Anejo nº 9 Soluciones Propuestas al Tráfico y Señalización durante las Obras se presenta una descripción de las soluciones propuestas al tráfico durante la ejecución de las obras en la citada carretera.

Al final del citado anejo se adjuntan planos orientativos indicando los detalles para la señalización durante las obras, tanto en recta como en curva, planteándose dos soluciones según los trabajos sean diurnos o nocturnos.

## **7.- PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS**

En el Anejo nº 12 Plan de Obras se presenta un cronograma que pretende dar una idea del desarrollo secuencial de las principales actividades de la obra, haciendo constar el carácter meramente indicativo que tiene esta programación. La fijación a nivel de detalle del Programa de Trabajos corresponderá al adjudicatario de la obra habida cuenta de los medios que disponga y el rendimiento de los equipos, el cual deberá contar con la aprobación de la Dirección de Obra.

Se estima un plazo total de ejecución de **SEIS (6) MESES**.

## **8.- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES**

Se ha redactado un Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, según exige

el artículo 107 de la Ley 30/07 de Contratos del Sector Público, en el cual se recoge el objeto y ámbito de aplicación del mismo; las disposiciones, normas y reglamentos que por su carácter general y contenido son de aplicación; la descripción de las obras; las condiciones de inicio, desarrollo y control de las mismas; las obligaciones y responsabilidades que corresponden al Contratista; así como las condiciones que deben satisfacer las unidades de obra y sus materiales básicos.

## 9.- OBRA COMPLETA

Cumpliendo con lo prescrito en el artículo 127.2 del *Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre)*, el presente proyecto comprende una obra completa en el sentido de que una vez terminada es susceptible de ser entregada al uso general.

## 10.- ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

En la Comunidad Autónoma de Canarias se ha desarrollado el Real Decreto Legislativo 1302/1986 de 28 de Junio mediante la **Ley 11/1990, de 13 de Julio, sobre Prevención de Impacto Ecológico**, publicada en el Boletín Oficial de Canarias el 23 de Julio de 1990 y de aplicación según el artículo 3 “(...) en todo el territorio de la Comunidad Autónoma de Canarias”. Por otro lado, el artículo 15 de la **Ley 9/1991, de 8 de Mayo, de Carreteras de Canarias** establece que “las carreteras quedan sometidas a los procedimientos y categorías de evaluación contenidas en la Ley 11/1990 (...)”.

Se establece en la **Ley 11/1990, de 13 de Julio, sobre Prevención de Impacto Ecológico**;

*Ley 11/1990. Artículo 10. Exclusiones.*

*1. La presente Ley no será de aplicación en los proyectos relativos a obras de simple reposición o reparación de las ya existentes, salvo cuando se realicen en áreas de sensibilidad ecológica.*

El “Proyecto de refuerzo de firme de las carreteras GC-550 PK 0+8+500 al PK 17+000” define fundamentalmente las obras de rehabilitación del firme de tramos de carretera degradados por la acción del tráfico, así como determinadas actuaciones complementarias de limpieza de márgenes, contención de taludes, drenaje, señalización o balizamiento dirigidas a una mejora de la seguridad en la vía.

Esta vía afecta al Área de Sensibilidad ecológica denominada “**RESERVA NATURAL ESPECIAL DE LOS MARTELES (C6)**”, por lo que será necesaria la definición de un Estudio Básico de Impacto Ecológico.

Además de ello, dado que por razones de financiación según el artículo (5 de la Ley 11/1990), se trata de un proyecto de obras financiado con fondos de la Hacienda Pública Canaria, se someterá este proyecto a **Evaluación Básica de Impacto Ecológico**. Por **razón de la actividad** (artículo 7 de la Ley 11/1990) no es necesario aplicar una categoría de evaluación de impacto ecológico de mayor intensidad.

En el anejo nº 10 se recoge el estudio en el que se concluye que el impacto es **Nada Significativo**.

#### **11.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**

En el Anejo nº 13 se adjunta el preceptivo Estudio de Seguridad y Salud en cumplimiento del Real Decreto 1627/1997, de 24 Octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

#### **12.- JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS**

En el Anejo nº 11 se adjunta la Justificación de Precios de las unidades de obra que componen este proyecto.

#### **13.- GEOLOGÍA Y GEOTECNIA**

En el presente proyecto se adjunta en el anejo nº 3 un estudio de geología y geotecnia donde se ha considerado una Tensión admisible del terreno de 20 tn/m2.

#### **14.- GESTIÓN DE RESIDUOS**

Según el RD 105/2008, Del 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición, se ha redactado en el anejo nº 14, del presente proyecto, un estudio sobre la gestión de residuos generados por la rehabilitación de la GC-550.

#### **15.- REPOSICIÓN DE SERVICIOS**

En el presente proyecto no se ve afectado ningún servicio. No obstante, y debido

a que el proyecto está enclavado en una zona rural, antes de comenzar los tajos, el contratista se asegurará de la inexistencia servicios que se puedan afectar, y se solicitará la retirada de los servicios existentes a la carretera que pudieran afectar a la ejecución de las obras.

## **16.- CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA**

Según los artículos 25, 26 y 36 del *Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre)*, el grupo y subgrupo de aplicación para la clasificación del contratista en el contrato de obra correspondiente al presente proyecto será el siguiente:

<b>GRUPO</b>	<b>SUBGRUPO</b>
G) Viales y Pistas	4 – Con firmes de mezclas bituminosas.

Según el artículo 26 del citado reglamento, la clasificación del contratista se ajustará a la categoría f) cuando la citada anualidad media exceda de 2.400.000 euros.

$$\text{Anualidad media} = 2.702.277,19$$

## **17.- FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS**

Dado el plazo estimado de duración de las obras, no será de aplicación la revisión de precios.

## **18.- EXPROPIACIONES E INDEMNIZACIONES**

Las obras que se recogen en el presente proyecto implican la ocupación de una serie de terrenos, los cuales deberán estar en la situación de total disponibilidad para acometer lo definido. En el presente proyecto se incluye un anejo de expropiaciones donde se detalla las parcelas afectadas debido a la ampliación de la carretera.

## **19.- PRESUPUESTO**

### **19.1.- Importe total del Contrato**

Asciende Importe Total del Contrato a la expresada cantidad de

**DOS MILLONES QUINIENTOS SETENTA Y TRES MIL QUINIENTOS**



**NOVENTA Y SIETE EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS. (2.573.597,32 €).**

#### **19.2.- Impuesto General Indirecto Canario**

Asciende el Impuesto General Indirecto Canario a la expresada cantidad de

**CIENTO VEINTIOCHO MIL SEISCIENTOS SETENTA Y NUEVE EUROS CON OCHENTA Y SIETE. (128.679,87 €).**

#### **19.3.- Presupuesto del Contrato**

Asciende el Presupuesto del Contrato a la expresada cantidad de

**DOS MILLONES SETECIENTOS DOS MIL DOSCIENTOS SETENTA Y SIETE EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS. (2.702.277,19 €)**

### **20.- DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO**

#### ***DOCUMENTO Nº 1. MEMORIA Y ANEJOS***

##### **1.1. MEMORIA**

##### **ANEJOS**

Anejo nº 1. Antecedentes

Anejo nº 2. Recopilación de datos e informes de partida

Anejo nº 3. Geología y Geotecnia

Anejo nº 4. Drenaje

Anejo nº 5. Muros

Anejo nº 6. Estudio de firmes y pavimentos

Anejo nº 7. Estudio de tramos potencialmente peligrosos (TPP)

Anejo nº 8. Señalización, balizamiento y defensas

Anejo nº 9. Soluciones propuestas al tráfico durante las obras

Anejo nº 10. Estudio de Impacto Ecológico

Anejo nº 11. Justificación de Precios

Anejo nº 12. Plan de obras

Anejo nº 13. Estudio de Seguridad y Salud

Anejo nº 14. Tratamiento y Gestión de los Residuos

**DOCUMENTO Nº 2. PLANOS**

1. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO
2. PLANTA GENERAL DE ACTUACIONES
3. SECCIONES TIPO
4. ENSANCHES DE CURVAS Y MUROS
  - 4.1. ENSANCHES DE CURVAS
  - 4.2. SECCIÓN DE MUROS DE MAMPOSTERÍA
5. DRENAJE
6. DETALLES DE SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS
7. DETALLES DE RED DE CABLES
8. SECCIONES OBRAS DE FÁBRICA
9. EXPROPIACIONES

**DOCUMENTO Nº 3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES**

**DOCUMENTO Nº 4. PRESUPUESTO**

- 4.1. Mediciones.
  - 4.1.1. Mediciones Auxiliares
  - 4.1.2. Mediciones Generales.
- 4.2. Cuadros de Precios.
  - 4.2.1. Cuadro de Precios nº 1
  - 4.2.2. Cuadro de Precios nº 2
- 4.3. Presupuesto
  - 4.3.1. Presupuesto
  - 4.3.2. Resumen de Presupuesto

Las Palmas de Gran Canaria, Octubre 2011.

EL INGENIERO AUTOR DEL VºBº JEFE DE SERVICIO  
PROYECTO

Dña: Inmculada Quintana Ojeda

D. Ricardo Luís Pérez Suárez

Ingeniera Técnica de Obras Públicas

Ingeniero de Caminos, Canales y  
Puertos



**Cabildo de  
Gran Canaria**  
AREA DE OBRAS PUBLICAS

**PROYECTO DE REHABILITACIÓN DE LA GC-550,  
ENTRE EL PK 8+500 Y EL PK 17+000”  
MUNICIPIO DE STA. LUCÍA / AGÜIMES**

**ANEJO N° 1**

**ANETECEDENTES**

## **ANEJO Nº1. ANTECEDENTES**

### **ÍNDICE**

<b>1.- INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>2</b>
<b>2.- LISTADO DE LAS AUTORIZACIONES DE OBRAS CONTIGUAS.....</b>	<b>2</b>
<b>3.- ANTECEDENTES DE OBRAS .....</b>	<b>3</b>
<b>4.- PREVISIONES DE OBRAS .....</b>	<b>3</b>

## **1.- INTRODUCCIÓN**

El objetivo de este anejo es recopilar los antecedentes de tipo administrativo que puedan afectar a la ejecución de las obras de acondicionamiento y mejora de la carretera propuesta en el presente proyecto.

Estos antecedentes, que han sido facilitados por el Servicio de Obras Públicas del Cabildo de Gran Canaria, son:

- **Escritos al Cabildo de Gran Canaria**
- **Antecedentes de obras**
- **Listado de las autorizaciones de obras contiguas**
- **Previsiones de obras**

Por tanto, este anejo pretende ser una recopilación útil para conocer toda la documentación administrativa disponible, previa a la redacción del presente proyecto, que define fundamentalmente las obras de rehabilitación del firme de aquellos tramos de carretera degradados por la acción del tráfico, así como determinadas actuaciones complementarias de limpieza de márgenes, drenaje, señalización o balizamiento dirigidas a una mejora de la seguridad en la vía.

## **2.- LISTADO DE LAS AUTORIZACIONES DE OBRAS CONTIGUAS**

Estos listados incluyen toda la información cedida por el Cabildo acerca de la carretera, procediendo posteriormente a considerar cuál de ellas realmente produce afección a las obras propuestas en el presente proyecto, tomando en consideración las actuaciones necesarias para su inclusión en el proyecto.

---

Como no hay constancia de ningún listado, no afectara al tramo de estudio de la carretera en cuestión.

### **3.- ANTECEDENTES DE OBRAS**

No hay constancia de ningún antecedente de obra, en la GC-550 entre el PK 8+500 y el PK 17+000 por lo tanto no afectara al tramo de estudio de la carretera del presente proyecto.

### **4.- PREVISIONES DE OBRAS**

Como no se pretenden hacer obras a largo plazo en la carretera GC-550 entre el PK 8+500 y el PK 17+000, no se tendrán en cuenta una previsión de obra salvo la presente.



**Cabildo de  
Gran Canaria**  
AREA DE OBRAS PUBLICAS

**PROYECTO DE REHABILITACIÓN DE LA GC-550,  
ENTRE EL PK 8+500 Y EL PK 17+000”  
MUNICIPIO DE STA. LUCÍA / AGÜIMES**

**ANEJO N° 2**

**RECOPIACIÓN DE DATOS  
E INFORMES DE PARTIDA**



## **ANEJO Nº2. RECOPIACIÓN DE DATOS**

### **E INFORMES DE PARTIDA**

#### **ÍNDICE**

<b>1.- INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>2</b>
<b>2- VISITAS DE CAMPO. INSPECCIÓN VISUAL DEL TRAMO .....</b>	<b>3</b>
<b>3.- INFORMES DE LOS EQUIPOS DE CONSERVACIÓN Y EXPLOTACIÓN DEL CABILDO .....</b>	<b>3</b>

## 1.- INTRODUCCIÓN

El objetivo de este anejo, es la recopilación de datos e informes para establecer un diagnostico que permita seleccionar y proyectar la actuación de rehabilitación más adecuada en cada uno de los tramos homogéneos en que pueda dividirse el tramo de carretera en estudio.

El proceso de recopilación de la información necesaria para evaluar el deterioro de un firme, se deberá hacer con la amplitud y el detalle precisos en cada caso, para poder conseguir los objetivos de la evaluación y hacer posible la definición de la actuación de rehabilitación a llevar a cabo.

En este anejo se reflejan las principales conclusiones obtenidas acerca del estado general del firme de los tramos de carretera en estudio, para poder posteriormente realizar el diagnóstico sobre su estado y el análisis de las distintas opciones de rehabilitación.

Así mismo, se ha ampliado la información recopilada incluyendo aspectos como las condiciones del drenaje de la carretera (cunetas, desagües, drenes, etc.), el tipo y condición de la explanación (desmonte, terraplén o media ladera), estado de los elementos de señalización, balizamiento y defensas, estado de taludes, muros y márgenes, así como la ampliación de las obras de paso y el estado y ubicación de los elementos funcionales de la carretera (paradas de guagua, apartaderos, acceso a propiedades, etc.)

Toda esta recopilación de información previa se ha llevado en varias dos fases:

- **Visita de campo**, Con el director del proyecto, con el técnico responsable de la carretera a rehabilitar y el vigilante de la carretera.
- **Informes** realizados por los equipos de Conservación y Explotación del Servicio de Obras Públicas del Cabildo de Gran Canaria.
- **Reportaje fotográfico.**

## **2- VISITAS DE CAMPO. INSPECCIÓN VISUAL DEL TRAMO**

Independientemente de disponer los informes de inspecciones del firme y de campañas de auscultación superficial de pavimentos, es preciso realizar una inspección visual detallada del firme y de aquellos aspectos de su entorno que puedan tener influencia en su estado, tales como; tipos de explanaciones, de los cuales nos referimos a desmontes y terraplenes, condiciones de drenaje (cunetas, desagües, drenes, etc.) y la capacidad portante de la explanada y del terreno que la sustenta.

Con la *inspección visual* se intenta fundamentalmente caracterizar el estado del firme, así como ramificar la carretera objeto de estudio, en distintas zonas según las actuaciones a realizar.

*Estado general del firme*

*Fallos localizados en el firme (zonas singulares)*

*Estado de las cunetas / drenaje superficial*

*Estado de los sistemas de defensa de la carretera*

*Estado de muros, taludes y márgenes*

*Situación de los elementos funcionales de la carretera*

## **3.- INFORMES DE LOS EQUIPOS DE CONSERVACIÓN Y EXPLOTACIÓN DEL CABILDO**

No se han facilitado informes realizados por los equipos de Conservación y Explotación del servicio de Obras Públicas del Cabildo de Gran Canaria, por tanto, no se conocen de forma directa el estado de operatividad y funcionamiento de la carretera a estudio.

Con lo cual las medidas y los datos para realizar la rehabilitación de la carretera estarán basados en las visitas de campo realizadas, y en la inspección visual del tramo.



**Cabildo de  
Gran Canaria**  
AREA DE OBRAS PUBLICAS

**PROYECTO DE REHABILITACIÓN DE LA GC-550,  
ENTRE EL PK 8+500 Y EL PK 17+000”  
MUNICIPIO DE STA. LUCÍA / AGÜIMES**

**ANEJO N° 3**

**GEOLOGÍA Y GEOTECNIA**

### **ANEJO Nº3**

## **GEOLOGÍA Y GEOTÉCNIA**

<b>1.- GEOLOGIA Y GEOTECNIA DE LA TRAZA. ....</b>	<b>2</b>
<b>2.- PROCEDENCIA DE MATERIALES.....</b>	<b>3</b>
2.1.- MATERIALES NECESARIOS .....	3

## 1.- GEOLOGIA Y GEOTECNIA DE LA TRAZA.

Una vez realizada la inspección "in situ" de la zona de actuación que ocupan las obras definidas en el presente proyecto, se observa que el terreno que va a ser ocupado se sitúa sobre la calzada de la GC-550.

Para la ejecución de las ampliaciones se requerirá las ejecuciones de muros de mampostería hormigonada que sirvan de sustentación de las tierras que conformarán la ampliación de la plataforma. Dichos márgenes presentan un terreno sedimentado, por lo que a la hora de valorar los desmontes se consideran estos en terreno de tránsito.

En aquellas zonas donde no sea necesario la implantación de muros, se considerará en el presente proyecto taludes de terraplén con relación 3/2 y en desmontes 1/2.

Para el cálculo de los muros de mampostería hormigonada se ha considerado una Tensión admisible del terreno de 2,0Tn/m<sup>2</sup>.

El relleno de los muros que se utilizara en esta carretera, será procedente de los movimientos de tierra de las ampliaciones de la carretera y excavaciones de las zanjas y pozos.

Las características estimadas para el relleno de los muros son las siguientes:

- PESO ESPECÍFICO APARENTE.....	1,8 TN/m <sup>3</sup>
- ANGULO DE ROZAMIENTO INTERNO.....	30°
- ROZAMIENTO TERRENO MURO.....	30°
- ROZAMIENTO CIMIENTO MURO.....	30°
- ANGULO DEL TALUD INTERIOR.....	90°
- TALUD DE CORONACIÓN.....	0°

## **2.- PROCEDENCIA DE MATERIALES**

### **2.1.- MATERIALES NECESARIOS**

Las necesidades de material para la ejecución de la obra corresponden principalmente al material necesario para la formación de explanada E2, así como para los terraplenes y los áridos para la elaboración de hormigones y firmes y rellenos de suelo seleccionado que contengan un espesor mayor de 1m.

Como consecuencia sería necesario contar con un préstamo externo para cubrir las necesidades de materiales de terraplenes y rellenos seleccionados, para lo cual habrá que contar con una autorización, concesión o compromiso de disponer de materiales para compensar dicho déficit.

Tanto las zahorras naturales y artificiales deberán ser suministradas externamente a la obra, nunca se tomarán del entorno de la traza. El hormigón y los firmes a utilizar en la obra deberán ser suministrados por plantas productoras abastecidas con áridos externos.



**Cabildo de  
Gran Canaria**  
AREA DE OBRAS PUBLICAS

**PROYECTO DE REHABILITACIÓN DE LA GC-550,  
ENTRE EL PK 8+500 Y EL PK 17+000”  
MUNICIPIO DE STA. LUCÍA / AGÜIMES**

**ANEJO Nº 4**

**DRENAJE**



## **ANEJO Nº 4. DRENAJE**

### **ÍNDICE**

<b>1.- DRENAJE LONGITUDINAL .....</b>	<b>2</b>
<b>1.1.- Descripción General .....</b>	<b>2</b>
<b>1.2.- Cálculos hidráulicos .....</b>	<b>3</b>
<b>1.3.- Comprobación hidráulica de las cunetas .....</b>	<b>5</b>

## 1.- DRENAJE LONGITUDINAL

### 1.1.- Descripción General

Para la comprobación hidráulica de las cunetas proyectadas se ha tenido en cuenta la recomendación incluida en la normativa 5.2-I.C, donde insta a adoptar periodos de retorno no inferiores a los que se expone a continuación para cada uno de los siguientes elementos de drenaje.

#### MINIMOS PERIODOS DE RETORNO (años)

Tipo de elemento de drenaje	IMD en la vía afectada (*)		
	Alta 2.000	Media 500	Baja
Pasos inferiores con dificultades para desaguar por gravedad .....	50	25	(**)
Elementos del drenaje superficial de la plataforma y márgenes .....	25	10	(***)
Obras de drenaje transversal .....	100		
(*) (Ver Apartado 1.5.2). Si la comunicación interrumpida por el corte de la carretera no pudiera restablecerse por rutas alternativas, o éstas revistieran especial dificultad, se aumentará en un grado la categoría basada en la IMD, si no fuera ya "Alta". A efectos del revestimiento de caces y cunetas se podrá rebajar en un grado la categoría basada en la IMD, si no fuera ya "Baja". (**) Estos casos cubren una extensa gama, en la que los límites que razonablemente cabría imponer a las condiciones de desagüe varían ampliamente (por debajo de los límites de la categoría superior) en función de las circunstancias locales: por lo que se dejan a criterio del proyectista. (***) Deberá comprobarse que no se alteran sustancialmente las condiciones de desagüe del cauce con el caudal de referencia correspondiente a un periodo de retorno de diez años.			

Teniendo en cuenta la IMD de la vía y el drenaje superficial tenemos un periodo de retorno de 10 años.

Se procura disponer de tramos homogéneos, eficientes, seguros y de fácil mantenimiento, de acuerdo con las recomendaciones de la Instrucción 5.2-IC, por lo que se proyectan cunetas hormigonadas de diferentes secciones según cada caso.

## 1.2.- Cálculos hidráulicos

Para el cálculo de las aportaciones a las cunetas se aplicará el método hidrometeorológico, recogido en la Instrucción 5.2-IC, basado en la aplicación de una intensidad media de precipitación a la superficie, a través de una estimación de su escorrentía.

El cálculo hidráulico de estas cunetas y de los colectores se hace aplicando la fórmula de Manning con un coeficiente  $n=0,0167$  correspondiente al hormigón.

La pendiente se deduce del perfil longitudinal del trazado en alzado, en la mayoría de los casos.

Para la obtención del caudal se ha utilizado la fórmula de la citada instrucción en la que se han incorporado las mejoras del método racional introducidas por la Dirección General de Carreteras clásicas en las normativas de otros países como queda reflejado en el anejo de Hidrología, siendo:

$$Q = \frac{C \times I \times A}{K}$$

Siendo:

- I: Intensidad media de precipitación correspondiente al período de retorno considerado y a un intervalo igual al tiempo de concentración.

$$I_t = \left( \frac{P_d}{24} \right) \times \left( \frac{I_l}{I_d} \right)^{\frac{28^{0.1} - t^{0.1}}{28^{0.1} - 1}}$$

- C: Coeficiente medio de escorrentía de la cuenca o superficie drenada.
- A: Área de la cuenca, salvo que tenga aportaciones o pérdidas importantes, tales como resurgencias o sumideros, en cuyo caso el cálculo del caudal Q deberá justificarse debidamente.
- I: K: Coeficiente que depende de las unidades en que se expresen Q y A, y que incluye un aumento del 20% en Q para tener en cuenta el efecto de las puntas de precipitación.
- Pd: precipitación total diaria correspondiente a un período de retorno de 10 años.

Caudal en	Área en		
	Km <sup>2</sup>	Ha	m <sup>2</sup>
m <sup>3</sup> /s	3	300	3.000.000
l/s	0,003	0,3	3.000

El caudal Q se determina acumulando a lo largo de la cuneta los caudales Q correspondientes tanto a la aportación de la ladera vertiente, como a la aportación de la plataforma que estará en función de la ley de peraltes.

Para la plataforma se aplicará la intensidad de lluvia del aguacero de 5 minutos (0,083 horas) de duración y periodo de retorno de 10 años cumpliendo así las condiciones de la tabla 1-2 de dicha Instrucción 5.2-IC. El coeficiente de escorrentía (C) en todas las superficies es 1 (pavimento bituminoso).

La precipitación total diaria  $P_d$  se obtiene como media de las precipitaciones diarias de cada una de las estaciones pluviométricas.

Dado que el proyecto recoge la rehabilitación de diferentes carreteras, el área de influencia de las precipitaciones se ve influenciada por diferentes estaciones. A continuación se recoge las precipitaciones para un periodo de retorno de 10 años según la función de distribución de Gumbel:

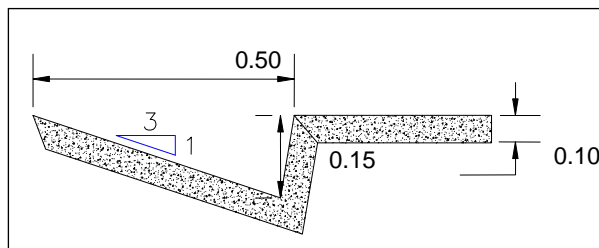
ESTACIÓN	LUGAR	PRECIPITACIÓN SEGÚN PERIODO DE RETORNO 10 AÑOS (MM)
137	Temisas	127.1
054	Santa Lucía	105.8

Teniendo en cuenta los datos anteriormente indicados, tomamos el valor resultante de la media entre las dos estaciones, considerándose por lo tanto para los cálculos 116.45 mm para un periodo de retorno de 10 años.

### 1.3.- Comprobación hidráulica de las cunetas

Las cunetas a emplear según la definición de planos es la siguiente:

#### CUNETA TIPO



Para la comprobación hidráulica de las cunetas expuestas, se ha recurrido a la fórmula de Manning – Strinckler recomendada por la Instrucción de Carreteras 5.2.-IC Drenaje Superficial, en su capítulo de Drenaje de la plataforma y márgenes, resultando que:

$$Q = V * S = R^{2/3} * J^{1/2} * K * U$$

Siendo:

- V: la velocidad media de la corriente.(m/sg)
- Q: el caudal desaguado.
- S: el área de su sección.
- R: S/p su radio hidráulico
- p: perímetro mojado
- J: pendiente en tanto por uno del elemento.
- K: coeficiente de rugosidad.
- U: coeficiente de conversión que depende las unidades en que se mide Q,S y R dado por la siguiente tabla:

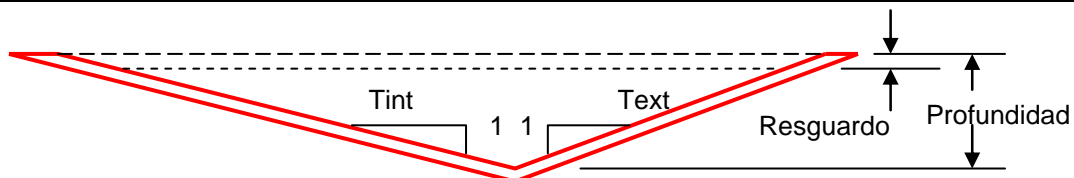
Q	S	R	U
m <sup>3</sup> /s	m <sup>2</sup>	m	1
l/s			1.000
	dm <sup>2</sup>	dm	464.159

A continuación se presentan los cálculos obtenidos para dicha cuneta:

## CUNETA TIPO

**TIPO DE LA CUNETA: CUNETA TRIANGULAR TIPO**

### **CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DE LA CUNETA.**



$T_{int} = 3,00$   
 $T_{ext} = 0,25$   
 Profundidad = 0,15 m.  
 Resguardo = 0,00 m.

### **CARACTERÍSTICAS HIDRÁULICAS DE LA CUNETA, A SECCIÓN LLENA.**

Área mojada (S) = 0,037 m<sup>2</sup>.  
 Perímetro mojado (P) = 0,629 m.  
 Radio Hidráulico ( $R_h$ ) = 0,058 m.  
 Coeficiente Rugosidad (K) = 60

$$R_h = \frac{S}{P}$$

$$Q = k * S * R_h^{2/3} * J^{1/2}$$

### **CAUDAL MÁXIMO QUE ES CAPAZ DE DESAGUAR LA CUNETA A SECCIÓN LLENA.**

J (%)	J (m/m)	Q (m <sup>3</sup> /sg)	V (m/sg)
1%	0,010	0,033	0,900
2%	0,020	0,047	1,273
3%	0,030	0,057	1,560
4%	0,040	0,066	1,801
5%	0,050	0,074	2,013
6%	0,060	0,081	2,205
7%	0,070	0,087	2,382
8%	0,080	0,093	2,547
9%	0,090	0,099	2,701
10%	0,100	0,104	2,847
11%	0,110	0,109	2,986
12%	0,120	0,114	3,119
13%	0,130	0,119	3,246
14%	0,140	0,123	3,369

### APLICACIÓN DE LA FÓRMULA RACIONAL PARA EL CÁLCULO DE CAUDALES DE AVENIDA.

Teniendo en cuenta que existen dos tipos de escorrentía, aplicaremos el cálculo de la forma siguiente:

Datos de partida para el cálculo:

#### CÁLCULO DE LA ESCORRENTÍA SOBRE LA CARRETERA.

Periodo de retorno de 10 años.

Precipitación máxima diaria,  $P_d = 123,10$  mm.

Longitud del cauce,  $L = 0,010$  Km.

Pendiente media del cauce,  $J = 0,02$  m/m.

Cociente ( $I_1 / I_d$ ), para vertientes Norte de las Islas = 8

Para el cálculo del tiempo de concentración se ha definido un tiempo de concentración de 5 minutos, valor recomendado por la Norma 5.2 - IC.

$$t = 0,3 * \left[ \left( \frac{L}{J^{1/4}} \right)^{0,76} \right]$$

$t = 0,02$  horas.

$t = 1,14$  min.

$$I_d = \frac{P_d}{24}$$

$I_d = 5,13$  mm.

$$I_t = I_d * \left( \frac{I_1}{I_d} \right)^{\frac{(28^{0,1} - t^{0,1})}{(28^{0,1} - 1)}}$$

$I_t (\text{carr}) = 229,08$  mm / h.

#### Coeficiente de escorrentía de la Cuenca:

Para el cálculo del coeficiente de escorrentía, tendremos que conocer el valor del Umbral de Escorrentía dado por la Instrucción:

Estimación inicial del umbral de escorrentía  $P_0$  (mm).

Uso de la tierra:  → Superficie pavimentada.

Pendiente:  → Variable.

Características hidrológicas:  → Escorrentía superficial total.

Drenaje:  → Pobre o muy pobre.

Siendo:  $P'_0 = 1,0$  mm.

Coeficiente del Umbral de Escorrentía:

Canarias: Vertiente Norte de Islas de marcado relieve = 3,5

Obteniéndose:  $P_0 = 3,5$  mm.

Siendo el Coeficiente de escorrentía:

$$C = \frac{\left[ \left( \frac{P_d}{P_0} \right) - 1 \right] * \left[ \left( \frac{P_d}{P_0} \right) + 23 \right]}{\left[ \left( \frac{P_d}{P_0} \right) + 11 \right]^2}$$

$C_{\text{carr}} = 0,932$

### CÁLCULO DE LA ESCORRENTÍA SOBRE LOS DESMONTES.

Periodo de retorno de 10 años.

Precipitación máxima diaria,  $P_d = 79,80$  mm.

Longitud del cauce,  $L = 0,02$  Km.

Pendiente media del cauce,  $J = 1,00$  m/m.

Cociente ( $I_1 / I_d$ ), para vertientes Norte de las Islas = 8

Para el cálculo del tiempo de concentración se ha tenido en cuenta el ábaco (fig. 2.3) de la Norma 5.2 - IC.

$$t = 0,3 * \left[ \left( \frac{L}{J^{1/4}} \right)^{0,76} \right]$$

$t = 0,02$  horas.

$t = 0,92$  min.

$$I_d = \frac{P_d}{24}$$

$I_d = 3,33$  mm.

$$I_t = I_d * \left( \frac{I_1}{I_d} \right)^{\frac{(28^{0,1} - t^{0,1})}{(28^{0,1} - 1)}}$$

$I_t$  (terr) = 160,19 mm / h.

#### Coeficiente de escorrentía de la Cuenca:

Para el cálculo del coeficiente de escorrentía, tendremos que conocer el valor del Umbral de Escorrentía dado por la Instrucción:

Estimación inicial del umbral de escorrentía  $P_0$  (mm).

Uso de la tierra:  Praderas  
Pendiente:  Superior o igual al 3 %.  
Características hidrológicas:  Buena  
Grupo de suelo:  B  
Infiltración:  Moderada  
Potencia:  Media a Grande  
Textura:  Franco - arenosa  
Drenaje:  Bueno a Moderado

Siendo:  $P'_0 = 33,0$  mm.

Coeficiente del Umbral de Escorrentía:

Canarias: Vertiente sur de Islas de marcado relieve = 4,0

Obteniéndose:  $P_0 = 132,0$  mm.

Siendo el Coeficiente de escorrentía:

$$C = \frac{\left[ \left( \frac{P_d}{P_0} \right) - 1 \right] * \left[ \left( \frac{P_d}{P_0} \right) + 23 \right]}{\left[ \left( \frac{P_d}{P_0} \right) + 11 \right]^2}$$

$C_{terr} = -0,069$



### CÁLCULO DE CAUDALES Y LONGITUDES CRÍTICAS DE LA CUNETA.

Para el cálculo del caudal de referencia se tendrá en cuenta que el agua proveniente de los desmontes viene con un arrastre de sólidos con lo que se le aplicará un coeficiente de 1,20.

La fórmula de Cálculo será:

$$Q = \left( \frac{C_{\text{carr}} * A_{\text{carr}} * I_{\text{carr}}}{K} \right) + \left[ \left( \frac{C_{\text{terr}} * A_{\text{terr}} * I_{\text{terr}}}{K} \right) * 1,20 \right]$$

Para su cálculo los datos son los siguientes:

$C_{\text{carr}} =$	0,932	mm / h.	$C_{\text{terr}} =$	-0,069	mm / h.
$A_{\text{carr}} =$	8,00	m <sup>2</sup> / m.	$A_{\text{terr}} =$	20,00	m <sup>2</sup> / m.
$I_t (\text{carr}) =$	229,075	mm / h.	$I_t (\text{terr}) =$	160,190	mm / h.

Siendo "L" la longitud de la carretera.

$k =$  3.000.000

Luego la longitud máxima para diferentes pendientes de la cuneta son:

$$L = \frac{Q * K}{\left[ (C_{\text{carr}} * A_{\text{carr}} * I_{\text{carr}}) + 1,20 * (C_{\text{terr}} * A_{\text{terr}} * I_{\text{terr}}) \right]}$$

### LONGITUDES CRÍTICAS DE LA CUNETA PARA DISTINTAS PENDIENTES.

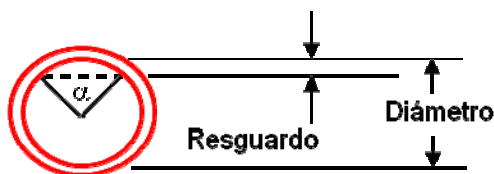
J (%)	J (m/m)	Q (m <sup>3</sup> /sg)	L <sub>crit</sub> (m)	L <sub>crit (+20%)</sub> (m)
1%	0,010	0,033	68,5	82,2
2%	0,020	0,047	96,8	116,2
3%	0,030	0,057	118,6	142,3
4%	0,040	0,066	136,9	164,3
5%	0,050	0,074	153,1	183,7
6%	0,060	0,081	167,7	201,3
7%	0,070	0,087	181,2	217,4
8%	0,080	0,093	193,7	232,4
9%	0,090	0,099	205,4	246,5
10%	0,100	0,104	216,5	259,8
11%	0,110	0,109	227,1	272,5
12%	0,120	0,114	237,2	284,6
13%	0,130	0,119	246,9	296,3
14%	0,140	0,123	256,2	307,4

Dado que los valores que se han tomado para el cálculo son bastante conservadores, se considera un desagüe de cuneta cada 300 metros mediante colector de diámetro 1000 mm.

Cálculos del colector:

**TIPO DEL COLECTOR: COLECTOR DE  $\Phi$  1000 mm.**

**CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DEL CAÑO.**



Diámetro = 1,00 m.

Radio = 0,50

Resguardo = 0,10 m.

Ángulo del resguardo mínimo,  $\alpha$  = 1,29 rad.

**CARACTERÍSTICAS HIDRAÚLICAS DEL CAZ, CON RESGUARDO.**

Area mojada (S) = 0,745 m<sup>2</sup>.

Perímetro mojado (P) = 2,498 m.

Radio Hidráulico ( $R_h$ ) = 0,298 m.

Coeficiente Rugosidad (K) = 70

$$R_h = \frac{S}{P}$$

$$Q = k * S * R_h^{2/3} * J^{1/2}$$

**CAUDAL QUE ES CAPAZ DE DESAGUAR EL CAÑO CON RESGUARDO.**

J (%)	J (m/m)	Q (m <sup>3</sup> /sg)	V (m/sg)
1%	0,010	2,325	3,123
2%	0,020	3,289	4,417
3%	0,030	4,028	5,410
4%	0,040	4,651	6,247
5%	0,050	5,200	6,984
6%	0,060	5,696	7,650
7%	0,070	6,152	8,263
8%	0,080	6,577	8,834
9%	0,090	6,976	9,370
10%	0,100	7,353	9,877
11%	0,110	7,712	10,359
12%	0,120	8,055	10,819
13%	0,130	8,384	11,261
14%	0,140	8,701	11,686



**Cabildo de  
Gran Canaria**  
AREA DE OBRAS PUBLICAS

**PROYECTO DE REHABILITACIÓN DE LA GC-550,  
ENTRE EL PK 8+500 Y EL PK 17+000”  
MUNICIPIO DE STA. LUCÍA / AGÜIMES**

**ANEJO Nº 5**

**MUROS**

## **ANEJO Nº 5. MUROS**

### **ÍNDICE**

1.-	CÁLCULO ESTRUCTURAL DE LOS MUROS DE GRAVEDAD.....	2
2.-	DETERMINACIÓN DE LOS DATOS PARA EL CÁLCULO.....	2
3.-	HIPÓTESIS CONSIDERADAS. ....	4
3.0.-	Justificación de la Sobrecarga debida al Tráfico. ....	4
3.1.-	Consideraciones sobre el Drenaje del Trasdós de los Muros.....	5
3.2.-	Aplicación de la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02. ...	5
4.-	CÁLCULO DE LA ESTABILIDAD.....	8
4.0.-	Cálculo del Empuje Activo y Pasivo del Terreno.....	8
4.1.-	Determinación de los Coeficientes de seguridad al Vuelco y al Deslizamiento. 9	
5.-	CONSTRUCCIÓN DE LOS MUROS.....	9
6.-	MUROS CON TRÁFICO EN EL TRASDÓS .....	10
7.-	MUROS SIN CARGA DE TRÁFICO EN EL TRASDÓS.....	11

## 1.- Cálculo Estructural de los Muros de GRAVEDAD.

Para el cálculo de los muros de gravedad existente a lo largo del proyecto, se ha tenido en cuenta la tipología del muro ya existente, adjuntándose al final de este anejo los cálculos justificativos de su dimensionamiento.

## 2.- Determinación de los Datos para el Cálculo.

Para el cálculo de los muros es necesario determinar los valores de ciertas características de los materiales constituyentes del muro, del relleno de tierras y de las acciones aplicadas en el cálculo.

En relación con las características de los materiales, éstas se han obtenido basándonos fundamentalmente en la Instrucción de Hormigón Estructural. Estas características son:

- Características del Hormigón (mampostería hormigonada):

Peso específico de los mampuestos de 2,60 Tn/m<sup>3</sup>.

El porcentaje de huecos estimado es del 33,33%.

El peso específico del hormigón de relleno se considera de 2,30 Tn/m<sup>3</sup>.

El peso específico de la mampostería rellena de hormigón resulta:

$$\gamma_m = 2,60 \cdot (1 - 0,3333) + 2,30 \cdot 0,3333 = 2,50 \text{ Tn/m}^3$$

Resistencia característica del hormigón de fck de 20MPa.

Espesor del hormigón de limpieza: 10 cm.

La modelización del terreno contenido en el trasdós del muro se ha realizado teniendo en cuenta una serie de características. Así, el ángulo de

rozamiento interno del terreno se ha considerado de  $30^\circ$ . En lo que respecta al rozamiento tierras – muro, éste será la mitad del ángulo de rozamiento interno del terreno, tal como cita en el punto 7, del apartado 6.2.3. del capítulo de Seguridad Estructural de Cimientos del Código Técnico de la Edificación (CTE). En lo que se refiere al rozamiento del terreno con la cimentación se considera un coeficiente de rozamiento de  $2/3$  del rozamiento interno del terreno, además teniendo en cuenta que si se ha considerado el empuje pasivo frente a la puntera del muro.

Las variables que caracterizan al terreno son:

- **Características del Terreno:**

Densidad del terreno,  $\gamma_t$ : 1,80 Ton/m<sup>3</sup>.

Ángulo de rozamiento interno,  $\phi$ :  $30,0^\circ$

Ángulo de rozamiento tierras – muro,  $\delta_a$ :  $30,0^\circ$

Ángulo de rozamiento tierras – zapata,  $\delta_z$ :  $30,0^\circ$

Tensión admisible del terreno,  $\sigma_{adm}$ : 2,00 Kg/cm<sup>2</sup>.

Los coeficientes de seguridad al vuelco y al deslizamiento que se han considerado son:

- **Coeficientes de Seguridad:**

Coeficiente de seguridad al vuelco,  $C_v$ : 1,80

Coeficiente de seguridad al deslizamiento,  $C_d$ : 1,50

- **Coeficientes de Seguridad frente al sismo:**

Coeficiente de seguridad al vuelco,  $C_v$ : 1,20

Coeficiente de seguridad al deslizamiento,  $C_d$ : 1,20

### 3.- Hipótesis Consideradas.

Como hipótesis básicas para el cálculo de los muros se ha tenido en cuenta la aplicación de tren de cargas de 60 toneladas, cuando sea necesaria su aplicación, y la resistencia del terreno de cimentación, que se ha comentado anteriormente.

#### 3.0.- Justificación de la Sobrecarga debida al Tráfico.

Según la "Instrucción sobre las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carretera (IAP-98)" que es de aplicación en el proyecto de obras asimilables de la red de carreteras, tales como pontones, tajeas y muros; en las pasarelas para peatones, ciclistas y/o ciclomotores que salven dicha red; y en las obras de acompañamiento, como son las escaleras y rampas de acceso. Las sobrecargas debidas al tráfico que son necesarias considerar para el cálculo de los muros, podemos diferenciar entre una sobrecarga uniforme de  $400 \text{ Kg/m}^2$  y un tren de cargas de 60 toneladas.

Al tener en cuenta la sobrecarga producida por el tren de cargas de 60 toneladas, y considerando los empujes debidos a las cargas puntuales de 10 toneladas, actuando sobre una superficie de  $0,20 \times 0,60 \text{ m}$ , se producirían enormes esfuerzos muy próximos a la coronación del muro que darían lugar a unos empujes y unas tensiones en el hormigón, que convertirían a los muros en unas enormes estructuras.

Fruto de la experiencia a lo largo de los años, se ha adoptado una sobrecarga equivalente al tren de cargas, que se obtiene de distribuir las 60 toneladas en una superficie ocupada por el tren de cargas más una franja adicional de 1,50 metros en sentido longitudinal y una franja de 2 metros en sentido transversal, de dicho rectángulo. La superficie es de  $(6 \times 6)$  metros, que da lugar a una sobrecarga de:

$$s = \frac{60}{6 * 6} \approx 1.5 \text{ Ton/m}^2$$

### **3.1.- Consideraciones sobre el Drenaje del Trasdós de los Muros.**

Para evitar el aumento de los esfuerzos a los que está sometido el muro se dispondrá un sistema de drenaje adecuado en el trasdós de los muros, formado por un geotextil compuesto por un sistema tricapa, una lámina impermeable adosada al trasdós del muro, una geomalla que facilita el drenaje de la superficie y un geotextil tejido que evita la pérdida de finos. Todo el sistema irá conectado a un tubo dren en el pie de muro y conectado al exterior para su evacuación.

Ello nos permite no considerar el empuje del agua sobre el trasdós de los muros.

### **3.2.- Aplicación de la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02.**

A los efectos de esta Norma, de acuerdo con el uso a que se destinan, con los daños que puede ocasionar su destrucción e independientemente del tipo de obra de que se trate, las construcciones se clasifican en:

- De importancia moderada

Aquellas con probabilidad despreciable de que su destrucción por el terremoto pueda ocasionar víctimas, interrumpir un servicio primario, o producir daños económicos significativos a terceros.

- De importancia normal

Aquellas cuya destrucción por el terremoto pueda ocasionar víctimas, interrumpir un servicio para la colectividad, o producir importantes pérdidas económicas, sin que en ningún caso se trate de un servicio imprescindible ni pueda dar lugar a efectos catastróficos.

- De importancia especial

Aquellas cuya destrucción por el terremoto, pueda interrumpir un servicio imprescindible o dar lugar a efectos catastróficos. En este grupo se incluyen las



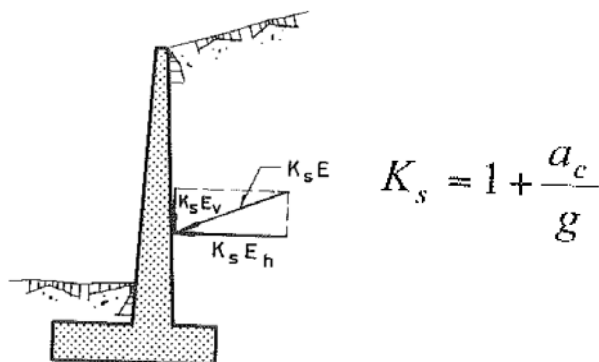
construcciones que así se consideren en el planeamiento urbanístico y documentos públicos análogos así como en reglamentaciones más específicas.

La aplicación de esta Norma es obligatoria en las construcciones recogidas en el artículo 1.2.1, excepto:

- En las construcciones de importancia moderada.
- En las edificaciones de importancia normal o especial cuando la aceleración sísmica básica  $a_b$  sea inferior a 0,04 g, siendo g la aceleración de la gravedad.
- En las construcciones de importancia normal con pórticos bien arriostrados entre sí en todas las direcciones cuando la aceleración sísmica básica  $a_b$  (art. 2.1) sea inferior a 0,08 g. No obstante, la Norma será de aplicación en los edificios de más de siete plantas si la aceleración sísmica de cálculo,  $a_c$ , (art. 2.2) es igual o mayor de 0,08 g.

El presente proyecto define una obra de importancia normal, con lo cual es necesario la aplicación de la norma sismorresistente NCSE-02.

Se establece que los empujes sobre muros se calcularán con un valor del coeficiente sísmico horizontal igual a la aceleración sísmica de cálculo.



Aceleración sísmica de cálculo se establece en el apartado 2.2 de esta norma.

La aceleración sísmica de cálculo,  $a_c$ , se define como el producto:

$$a_c = S \cdot \rho \cdot a_b$$

Donde:

$a_b$ : Aceleración sísmica básica definida en 2.1.

$\rho$  : Coeficiente adimensional de riesgo, función de la probabilidad aceptable de que se exceda  $a_c$  en el período de vida para el que se proyecta la construcción .

Toma los siguientes valores:

- Construcciones de importancia normal  $\rho = 1,0$
- Construcciones de importancia especial  $\rho = 1,3$

S: Coeficiente de amplificación del terreno. Toma el valor:

$$\text{Para } \rho \cdot a_b \leq 0,1 \text{ g} \quad S = \frac{C}{1,25}$$

$$\text{Para } 0,1\text{g} < \rho \cdot a_b < 0,4 \text{ g} \quad S = \frac{C}{1,25} + 3,33 \left( \rho \cdot \frac{a_b}{g} - 0,1 \right) \left( 1 - \frac{C}{1,25} \right)$$

$$\text{Para } 0,4 \text{ g} \leq \rho \cdot a_b \quad S = 1,0$$

Siendo:

C: Coeficiente de terreno. Depende de las características geotécnicas del terreno de cimentación y se detalla en el apartado 2.4.

#### COEFICIENTES DEL TERRENO

TIPO DE TERRENO	COEFICIENTE C
I	1,0
II	1,3
III	1,6
IV	2,0

- Terreno tipo I: Roca compacta, suelo cementado o granular muy denso. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla,  $v_s > 750 \text{ m/s}$ .
- Terreno tipo II: Roca muy fracturada, suelos granulares densos o cohesivos duros. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla,  $750 \text{ m/s} \geq v_s > 400 \text{ m/s}$ .
- Terreno tipo III: Suelo granular de compacidad media, o suelo cohesivo de consistencia firme a muy firme. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla,  $400 \text{ m/s} \geq v_s > 200 \text{ m/s}$ .
- Terreno tipo IV: Suelo granular suelto, o suelo cohesivo blando. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla,  $v_s \leq 200 \text{ m/s}$ .

Para el caso particular que nos ocupa, tendremos:

---

Aceleración básica / g.....	0,040
Importancia.....	NORMAL
Coeficiente de riesgo ( $\rho$ ).....	1,000
Terreno Tipo.....	TIPO III
Coeficiente del terreno.....	1,600
Para $\rho \cdot a_b$ .....	0,040
Coef. Amplificación terreno....	1,280
Aceleración de cálculo / g.....	0,0512
Coeficiente sismico $K_s$ .....	1,0512

#### **4.- Cálculo de la Estabilidad.**

##### **4.0.- Cálculo del Empuje Activo y Pasivo del Terreno.**

Para el cálculo de la estabilidad del conjunto del muro se ha de determinar los empujes a los que está sometido.

Como primer paso se ha hecho un análisis comparativo de las diferencias que se producen entre las distintas teorías de empujes de tierras sobre estructuras rígidas. Se ha hecho un cálculo de los empujes, con terreno horizontal y trasdós vertical, siguiendo la Teoría de Coulomb, mediante la construcción gráfica de Culmann, obteniéndose los empujes para las distintas alturas de los muros. Posteriormente se ha comparado estos resultados con los obtenidos según la Teoría de Rankine obteniéndose los mismos resultados por ambos métodos.

Por todo lo anterior damos por válida la teoría de Coulomb, pero para la obtención de los coeficientes de empuje activo y pasivo del terreno utilizaremos la formulación de Blum, que nos permite obtener estos coeficientes para distintas inclinaciones del trasdós del muro y de la superficie del terreno.

$$K_A = \left[ \frac{\operatorname{cosec} \beta \cdot \operatorname{sen} (\beta - \phi')}{\sqrt{\operatorname{sen}(\beta + \delta)} + \sqrt{\frac{\operatorname{sen}(\delta + \phi') \cdot \operatorname{sen}(\phi' - i)}{\operatorname{sen}(\beta - i)}}} \right]^2$$

$$K_P = \left[ \frac{\operatorname{cosec} \beta \cdot \operatorname{sen} (\beta + \phi')}{\sqrt{\operatorname{sen}(\beta - \delta)} - \sqrt{\frac{\operatorname{sen}(\delta + \phi') \cdot \operatorname{sen}(\phi' + i)}{\operatorname{sen}(\beta - i)}}} \right]^2$$

De esta manera al considerar el rozamiento tierras – muro disminuirá el coeficiente de empuje activo, lo que supondrá una economía en el dimensionamiento del muro, sin que haya un riesgo excesivo, ya que no se ha tenido en cuenta el empuje pasivo frente a la puntera del muro y se ha considerado el rozamiento tierras – muro la mitad del ángulo de rozamiento interno del terreno, valor que es bastante conservador.

#### 4.1.- **Determinación de los Coeficientes de seguridad al Vuelco y al Deslizamiento.**

No existe una normativa española concreta, por lo que la definición de los coeficientes de seguridad al vuelco y al deslizamiento se ha realizado siguiendo las recomendaciones de las distintas publicaciones.

Se ha definido como práctica usual un coeficiente de seguridad al vuelco de 1,80 y un coeficiente de seguridad al deslizamiento de 1,50. En el caso del sismo estos coeficientes se reducen a 1,20.

#### 5.- **Construcción de los Muros.**

Además de la geometría que se define en el plano de Secciones Tipo y Detalles, los muros deberán llevar una capa de material drenante en su trasdós y un tubo colector poroso, para evitar que se produzcan esfuerzos debidos al empuje del agua por el aumento del nivel freático.

## **6.- Muros con tráfico en el trasdós**

A continuación se incluye los cálculos obtenidos para los muros de mampostería considerándose carga de tráfico en el trasdós de 1.5 tn/m<sup>2</sup>.

# COMPROBACIÓN DE MURO DE CONTENCIÓN DE GRAVEDAD TRAPEZOIDAL.

## MURO 7 MTS CON TRÁFICO EN EL TRASDÓS

### CARACTERÍSTICAS DEL MURO

<b>C</b>	ANCHO DE LA CORONACIÓN.....	1,00 m.
<b>Ha</b>	ALTURA DEL MURO.....	7,00 m.
<b>i</b>	TALUD INTERIOR.....	0,05
	TALON INTERIOR.....	0,35
<b>e</b>	TALUD EXTERIOR.....	0,250
	TALON EXTERIOR.....	1,75
<b>Ba</b>	ANCHURA DE LA BASE.....	3,10 m.
<b>P</b>	VALOR DE LA PUNTERA.....	0,40 m.
<b>T</b>	VALOR DEL TALÓN.....	0,00 m.
<b>Hc</b>	CANTO DE LA CIMENTACIÓN.....	1,00 m.
<b>iHc</b>	INCREMENTO DEL CANTO.....	0,00 m.
<b>Bb</b>	ANCHO DE LA CIMENTACIÓN.....	3,50 m.

PESO ESPECIFICO DEL MURO..... 23,00 kN/m3

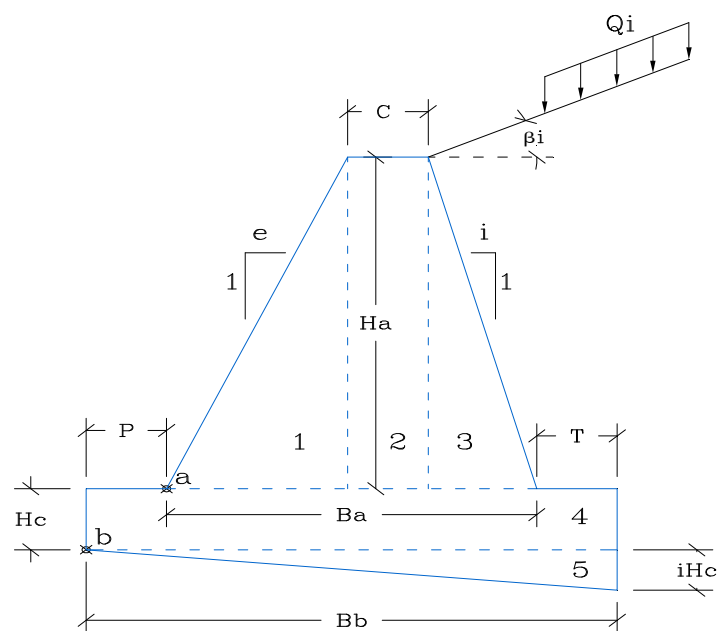
2,30 t/m3

### FUERZAS CREADAS POR EL MURO.

	VOL. (m3)	PESO (kN)	Xa	Ya	Xb	Yb
<b>1</b>	6,1	140,88	1,17	2,33	1,57	3,33
<b>2</b>	7,0	161,00	2,25	3,50	2,65	4,50
<b>3</b>	1,2	28,18	2,87	2,33	3,27	3,33
<b>4</b>	3,5	80,50			1,75	0,50
<b>5</b>	0,0	0,00			2,33	0,00
<b>17,9</b>						

VOL. ALZADO.....	14,35
VOL. CIMIENTO...	3,50
VOL. TOTAL.....	17,85

MTS CON TRÁFICO EN EL T	
CUADRO RESUMEN (m)	
Ha	7,00
C	1,00
e	0,25
i	0,05
Ba	3,10
P	0,40
T	0,00
Bb	3,50
Hc	1,00
inc Hc	0,00
VOL. ALZ.	14,35
VOL. CIM.	3,50
VOL. TOT.	17,85



## EMPUJES DEL TERRENO.

### EMPUJES DEL TERRENO EN EL TRADÓS.

PESO ESPECIFICO APARENTE.....	18 kN/m3
COHESIÓN DEL TERRENO.....	0 kN/m2
ANGULO DE ROZAMIENTO INTERNO.....	30 °
ROZAMIENTO TERRENO MURO.....	30 °
ROZAMIENTO CIMIENTO MURO.....	30 °
ANGULO DEL TALUD INTERIOR.....	90,00 °
TALUD DE CORONACIÓN.....	0 °

1,8 t/m3

0 t/m2

Tomar valores conservadores < 2 t/m2

Muro con talón

Roz. Terr.-muro=ang. Roz. Int.

Talud interior del muro = 90°

COSEC (beta).....	1,000
SEN (beta-roz. Int.).....	0,866
SEN (beta+ro1).....	0,866
SEN (ro1+roz.int).....	0,866
SEN (roz. Int. - i).....	0,500
SEN (beta - i).....	1,000

Ka..... 0,297

Sen (beta+ro)..... 0,87

Cos (beta+ro)..... 0,50

SOBRECARGA EN LA CORONACIÓN..... 1,5 t/m2  
15 kN/m2

ALTURA EN EL BORDE DEL TALÓN..... 7,00 m.

	a	b
<b>P</b> ESFUERZO TOTAL.....	162,26	206,83 kN
<b>Phi</b> ESFUERZO HORIZONTAL.....	140,52	179,12 kN
<b>Pvi</b> ESFUERZO VERTICAL.....	81,13	103,42 kN
<b>Y</b> PROFUNDIDAD DE LA RESULT.....	4,44	5,10 m.
<b>Yi</b> PTO DE APLICACIÓN RESULT.....	2,56	2,90 m.
<b>Xi</b> PTO DE APLICACIÓN RESULT.....	2,97	3,50 m.

$$\sigma'_a = K_A \cdot \sigma'_v - 2c' \cdot \sqrt{K_A}$$

$$\sigma'_{ah} = \sigma'_a \cdot \sin(\beta + \delta)$$

$$K_A = \left[ \frac{\operatorname{cosec} \beta \cdot \sin(\beta - \phi')}{\sqrt{\sin(\beta + \delta)} + \sqrt{\frac{\sin(\delta + \phi') \cdot \sin(\phi' - i)}{\sin(\beta - i)}}} \right]^2$$

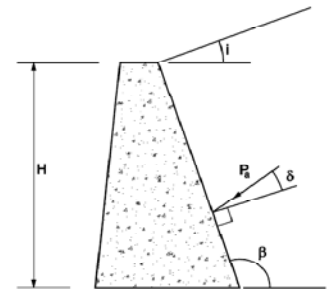


Figura 6.3. Empuje activo

Muro con talón

Xib = ancho del cimiento

**CONDICIONES DE EQUILIBRIO DE LA SECCIÓN EN EL PUNTO a.****COEFICIENTE DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO.**

<b>Va</b>	SUMA DE FUERZAS VERTICALES.....	411,18 kN
<b>Ha</b>	SUMA DE FUERZAS HORIZONTALES.....	140,52 kN
	ROZAMIENTO ALZADO - CIMIENTO.....	0,577

COEF. DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO..... 1,69 **OK**

**COEFICIENTE DE SEGURIDAD AL VUELCO.****MOMENTOS FAVORABLES.**

	FUERZA(kN)	DIST. (m)	MOMENTO (kN.m.)
<b>P1</b>	140,88	1,17	164,35
<b>P2</b>	161,00	2,25	362,25
<b>P3</b>	28,18	2,87	80,77
<b>Pvi</b>	81,13	2,97	241,12
<b>M. FAVORABLES.....</b>			848,49

**MOMENTOS DESFAVORABLES.**

	FUERZA(kN)	DIST. (m)	MOMENTO (kN.m.)
<b>Phi</b>	140,52	2,56	359,40
<b>M. FAVORABLES.....</b>			359,40

COEF. DE SEGURIDAD AL VUELCO..... 2,36 **OK**

**ESTADO TENSIONAL EN LA SECCIÓN.**

<b>Va</b>	FUERZAS VERTICALES.....	411,18 kN
<b>Ha</b>	FUERZAS HORIZONTALES.....	140,52 kN
<b>Ma</b>	RESULTANTE DE MOMENTOS.....	489,09 kN.m.
<b>M</b>	MOMENTOS EN EL CDG DE LA SECCIÓN.....	-148,23 kN.m.

TENSIÓN MÁXIMA.....	0,2252 MPa	<b>OK</b>
TENSIÓN MÍNIMA.....	0,0401 MPa	<b>OK</b>



## CONDICIONES DE EQUILIBRIO DE LA SECCIÓN EN EL PUNTO b.

### EMPUJE PASIVO FRENTE AL CIMIENTO

PESO ESPECIFICO APARENTE DEL RELLENO.....	18 kN/m3	1,8 t/m3
COHESIÓN DEL TERRENO.....	0 kN/m2	0 t/m2
ANGULO DE ROZAMIENTO INTERNO.....	30 °	
ROZAMIENTO TERRENO MURO.....	30 °	0,33
ROZAMIENTO CIMIENTO MURO.....	30 °	1,00
ANGULO DEL TALUD INTERIOR.....	90,00 °	
TALUD DE CORONACIÓN.....	0 °	

COSEC (beta).....	1,000
SEN (beta+roz. Int.).....	0,866
SEN (beta-ro1).....	0,866
SEN (ro1+roz.int).....	0,866
SEN (roz. Int. + i).....	0,500
SEN (beta - i).....	1,000

Kp.....0,297

Sen (beta-ro).....	0,87
Cos (beta-ro).....	0,50

<b>Po</b> VALOR DEL ESFUERZO.....	2,32 kN
<b>Yo</b> DISTANCIA SOBRE b.....	0,50 m.

$$\sigma'_p = K_p \cdot \sigma'_v + 2c' \cdot \sqrt{K_p}$$

$$\sigma'_{ph} = \sigma'_h \cdot \sin(\beta - \delta)$$

$$K_p = \left[ \frac{\cos \beta \cdot \sin(\beta + \phi')}{\sqrt{\sin(\beta - \delta)} \cdot \sqrt{\frac{\sin(\delta + \phi') \cdot \sin(\phi' + i)}{\sin(\beta - i)}}} \right]^2$$

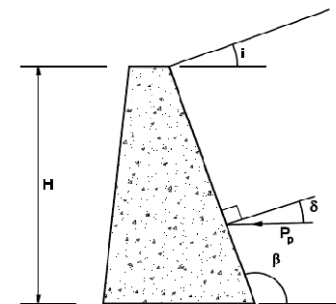


Figura 6.4. Empuje pasivo

### COLABORACIÓN DEL TERRENO SOBRE EL TALÓN.

<b>Ti</b> TERRENO SOBRE EL TALÓN.....	0,000126 kN
<b>Qvi</b> CARGA DE TRÁFICO.....	0,00 kN
<b>Xtib</b> DISTANCIA AL PTO b.....	3,50 m.

### COEFICIENTE DE SEGURIDAD AL VUELCO.

#### MOMENTOS FAVORABLES.

	FUERZA(kN)	DIST. (m)	MOMENTO (kN.m.)
<b>P1</b>	140,88	1,57	220,70
<b>P2</b>	161,00	2,65	426,65
<b>P3</b>	28,18	3,27	92,04
<b>P4</b>	80,50	1,75	140,88
<b>P5</b>	0,00	2,33	0,00
<b>Pvi</b>	103,42	3,50	361,96
<b>Qvi</b>	0,00	3,50	0,00
<b>Po</b>	2,32	0,50	1,16
<b>Ti</b>	0,00	3,50	0,00
<b>M. FAVORABLES.....</b>			1243,38

#### MOMENTOS DESFAVORABLES.

	FUERZA(kN)	DIST. (m)	MOMENTO (kN.m.)
<b>Phi</b>	179,12	2,90	518,84
<b>M. FAVORABLES.....</b>			518,84

COEF. DE SEGURIDAD AL VUELCO.....

2,40 OK

**COEFICIENTE DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO.**

<b>V</b>	FUERZAS VERTICALES.....	513,97 kN
<b>H</b>	FUERZAS HORIZONTALES.....	176,81 kN
<b>M</b>	RESULTANTE DE MOMENTOS.....	724,55 kN.m.

INCLINACIÓN DEL PLANO DE CIMENTACIÓN..... 0,00%

CARGAS SEGÚN EL PLANO DEL CIMIENTO.

<b>M'</b>	MOMENTOS EN EL CDG DE LA SECCIÓN.....	-174,89 kN.m.
<b>V'</b>	FUERZAS VERTICALES.....	513,97 kN
<b>H'</b>	FUERZAS HORIZONTALES.....	176,81 kN

ROZAMIENTO TERRENO MURO..... 0,58

COEF. DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO..... 1,68 OK

**TENSIONES TRANSMITIDAS AL TERRENO.**

<b>V'</b>	FUERZAS VERTICALES.....	513,97 kN
<b>H'</b>	FUERZAS HORIZONTALES.....	176,81 kN
<b>M'</b>	MOMENTOS EN EL CDG DE LA SECCIÓN.....	-174,89 kN.m.
<b>e</b>	EXCENTRICIDAD REAL.....	-0,340285

OK

BASE CIMIENTO SEGÚN PLANO INCLINADO..... 3,50 m.

TENSIÓN MÁXIMA..... 0,233 MPa  
TENSIÓN MÍNIMA..... 0,061 MPa

OK

OK

TENSIÓN ADMISIBLE DEL TERRENO..... 0,200 MPa

2 Kg/cm<sup>2</sup>

## COMPROBACIÓN DE MURO DE CONTENCIÓN DE GRAVEDAD TRAPEZOIDAL.

### MURO 6 MTS CON TRÁFICO EN EL TRASDÓS

#### CARACTERÍSTICAS DEL MURO

<b>C</b>	ANCHO DE LA CORONACIÓN.....	0,75 m.
<b>Ha</b>	ALTURA DEL MURO.....	6,00 m.
<b>i</b>	TALUD INTERIOR.....	0,05
	TALON INTERIOR.....	0,30
<b>e</b>	TALUD EXTERIOR.....	0,250
	TALON EXTERIOR.....	1,50
<b>Ba</b>	ANCHURA DE LA BASE.....	2,55 m.
<b>P</b>	VALOR DE LA PUNTERA.....	0,30 m.
<b>T</b>	VALOR DEL TALÓN.....	0,00 m.
<b>Hc</b>	CANTO DE LA CIMENTACIÓN.....	1,00 m.
<b>iHc</b>	INCREMENTO DEL CANTO.....	0,00 m.
<b>Bb</b>	ANCHO DE LA CIMENTACIÓN.....	2,85 m.

PESO ESPECIFICO DEL MURO..... 23,00 kN/m3

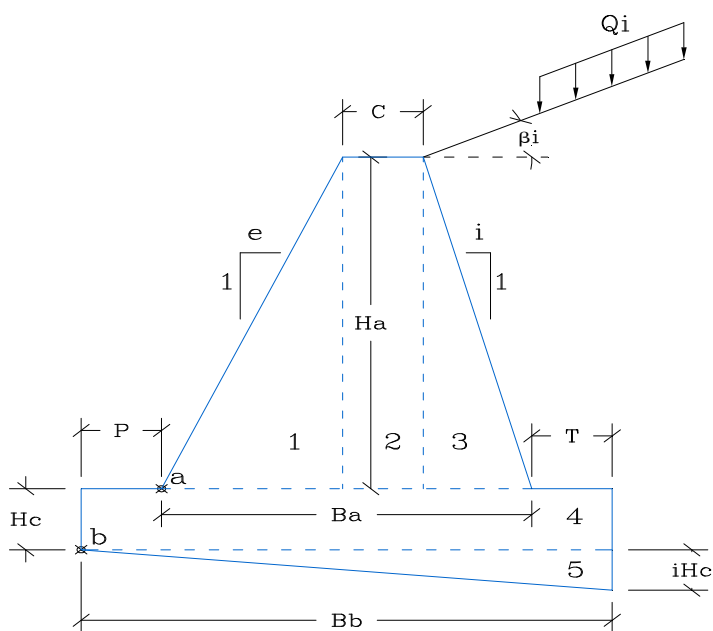
2,30 t/m3

#### FUERZAS CREADAS POR EL MURO.

	VOL. (m3)	PESO (kN)	Xa	Ya	Xb	Yb
<b>1</b>	4,5	103,50	1,00	2,00	1,30	3,00
<b>2</b>	4,5	103,50	1,88	3,00	2,18	4,00
<b>3</b>	0,9	20,70	2,35	2,00	2,65	3,00
<b>4</b>	2,9	65,55			1,43	0,50
<b>5</b>	0,0	0,00			1,90	0,00
<b>12,8</b>						

VOL. ALZADO.....	9,90
VOL. CIMIENTO...	2,85
VOL. TOTAL.....	12,75

MTS CON TRÁFICO EN EL T	
CUADRO RESUMEN (m)	
Ha	6,00
C	0,75
e	0,25
i	0,05
Ba	2,55
P	0,30
T	0,00
Bb	2,85
Hc	1,00
inc Hc	0,00
VOL. ALZ.	9,90
VOL. CIM.	2,85
VOL. TOT.	12,75



## EMPUJES DEL TERRENO.

### EMPUJES DEL TERRENO EN EL TRADÓS.

PESO ESPECIFICO APARENTE.....	18 kN/m3
COHESIÓN DEL TERRENO.....	0 kN/m2
ANGULO DE ROZAMIENTO INTERNO.....	30 °
ROZAMIENTO TERRENO MURO.....	30 °
ROZAMIENTO CIMIENTO MURO.....	30 °
ANGULO DEL TALUD INTERIOR.....	90,00 °
TALUD DE CORONACIÓN.....	0 °

1,8 t/m3

0 t/m2

Tomar valores conservadores < 2 t/m2

Muro con talón

Roz. Terr.-muro=ang. Roz. Int.

Talud interior del muro = 90°

COSEC (beta).....	1,000
SEN (beta-roz. Int.).....	0,866
SEN (beta+ro1).....	0,866
SEN (ro1+roz.int).....	0,866
SEN (roz. Int. - i).....	0,500
SEN (beta - i).....	1,000

Ka..... 0,297

Sen (beta+ro)..... 0,87

Cos (beta+ro)..... 0,50

SOBRECARGA EN LA CORONACIÓN..... 1,5 t/m2  
15 kN/m2

ALTURA EN EL BORDE DEL TALÓN..... 6,00 m.

	a	b
<b>P</b> ESFUERZO TOTAL.....	123,03	162,26 kN
<b>Phi</b> ESFUERZO HORIZONTAL.....	106,55	140,52 kN
<b>Pvi</b> ESFUERZO VERTICAL.....	61,51	81,13 kN
<b>Y</b> PROFUNDIDAD DE LA RESULT.....	3,78	4,44 m.
<b>Yi</b> PTO DE APLICACIÓN RESULT.....	2,22	2,56 m.
<b>Xi</b> PTO DE APLICACIÓN RESULT.....	2,44	2,85 m.

$$\sigma'_a = K_A \cdot \sigma'_v - 2c' \cdot \sqrt{K_A}$$

$$\sigma'_{ah} = \sigma'_a \cdot \sin(\beta + \delta)$$

$$K_A = \left[ \frac{\operatorname{cosec} \beta \cdot \sin(\beta - \phi')}{\sqrt{\sin(\beta + \delta)} + \sqrt{\frac{\sin(\delta + \phi') \cdot \sin(\phi' - i)}{\sin(\beta - i)}}} \right]^2$$

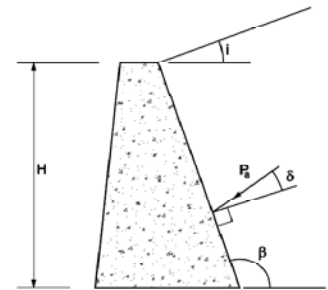


Figura 6.3. Empuje activo

Muro con talón

Xib = ancho del cimiento

**CONDICIONES DE EQUILIBRIO DE LA SECCIÓN EN EL PUNTO a.****COEFICIENTE DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO.**

<b>Va</b>	SUMA DE FUERZAS VERTICALES.....	289,21 kN
<b>Ha</b>	SUMA DE FUERZAS HORIZONTALES.....	106,55 kN
	ROZAMIENTO ALZADO - CIMIENTO.....	0,577

COEF. DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO..... 1,57 **OK**

**COEFICIENTE DE SEGURIDAD AL VUELCO.****MOMENTOS FAVORABLES.**

	FUERZA(kN)	DIST. (m)	MOMENTO (kN.m.)
<b>P1</b>	103,50	1,00	103,50
<b>P2</b>	103,50	1,88	194,06
<b>P3</b>	20,70	2,35	48,65
<b>Pvi</b>	61,51	2,44	150,04
<b>M. FAVORABLES.....</b>			496,25

**MOMENTOS DESFAVORABLES.**

	FUERZA(kN)	DIST. (m)	MOMENTO (kN.m.)
<b>Phi</b>	106,55	2,22	236,26
<b>M. FAVORABLES.....</b>			236,26

COEF. DE SEGURIDAD AL VUELCO..... 2,10 **OK**

**ESTADO TENSIONAL EN LA SECCIÓN.**

<b>Va</b>	FUERZAS VERTICALES.....	289,21 kN
<b>Ha</b>	FUERZAS HORIZONTALES.....	106,55 kN
<b>Ma</b>	RESULTANTE DE MOMENTOS.....	259,99 kN.m.
<b>M</b>	MOMENTOS EN EL CDG DE LA SECCIÓN.....	-108,75 kN.m.

TENSIÓN MÁXIMA..... 0,2138 MPa **OK**  
TENSIÓN MÍNIMA..... 0,0131 MPa **OK**

## CONDICIONES DE EQUILIBRIO DE LA SECCIÓN EN EL PUNTO b.

### EMPUJE PASIVO FRENTE AL CIMIENTO

PESO ESPECIFICO APARENTE DEL RELLENO.....	18 kN/m3	1,8 t/m3
COHESIÓN DEL TERRENO.....	0 kN/m2	0 t/m2
ANGULO DE ROZAMIENTO INTERNO.....	30 °	
ROZAMIENTO TERRENO MURO.....	30 °	0,33
ROZAMIENTO CIMIENTO MURO.....	30 °	1,00
ANGULO DEL TALUD INTERIOR.....	90,00 °	
TALUD DE CORONACIÓN.....	0 °	

COSEC (beta).....	1,000
SEN (beta+roz. Int.).....	0,866
SEN (beta-ro1).....	0,866
SEN (ro1+roz.int).....	0,866
SEN (roz. Int. + i).....	0,500
SEN (beta - i).....	1,000

Kp.....0,297

Sen (beta-ro).....	0,87
Cos (beta-ro).....	0,50

<b>Po</b> VALOR DEL ESFUERZO.....	2,32 kN
<b>Yo</b> DISTANCIA SOBRE b.....	0,50 m.

$$\sigma'_p = K_p \cdot \sigma'_v + 2c' \cdot \sqrt{K_p}$$

$$\sigma'_{ph} = \sigma'_h \cdot \sin(\beta - \delta)$$

$$K_p = \left[ \frac{\operatorname{cosec} \beta \cdot \sin(\beta + \phi')}{\sqrt{\sin(\beta - \delta)} - \sqrt{\frac{\sin(\delta + \phi') \cdot \sin(\phi' + i)}{\sin(\beta - i)}}} \right]^2$$

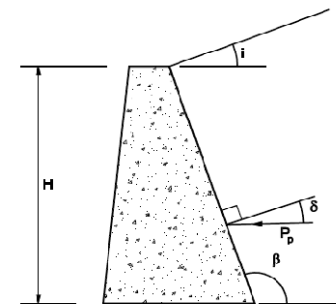


Figura 6.4. Empuje pasivo

### COLABORACIÓN DEL TERRENO SOBRE EL TALÓN.

<b>Ti</b> TERRENO SOBRE EL TALÓN.....	0,000108 kN
<b>Qvi</b> CARGA DE TRÁFICO.....	0,00 kN
<b>Xtib</b> DISTANCIA AL PTO b.....	2,85 m.

### COEFICIENTE DE SEGURIDAD AL VUELCO.

#### MOMENTOS FAVORABLES.

	FUERZA(kN)	DIST. (m)	MOMENTO (kN.m.)
<b>P1</b>	103,50	1,30	134,55
<b>P2</b>	103,50	2,18	225,11
<b>P3</b>	20,70	2,65	54,86
<b>P4</b>	65,55	1,43	93,41
<b>P5</b>	0,00	1,90	0,00
<b>Pvi</b>	81,13	2,85	231,22
<b>Qvi</b>	0,00	2,85	0,00
<b>Po</b>	2,32	0,50	1,16
<b>Ti</b>	0,00	2,85	0,00
<b>M. FAVORABLES.....</b>			740,30

#### MOMENTOS DESFAVORABLES.

	FUERZA(kN)	DIST. (m)	MOMENTO (kN.m.)
<b>Phi</b>	140,52	2,56	359,40
<b>M. FAVORABLES.....</b>			359,40

COEF. DE SEGURIDAD AL VUELCO.....

2,06

OK

**COEFICIENTE DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO.**

<b>V</b>	FUERZAS VERTICALES.....	374,38 kN
<b>H</b>	FUERZAS HORIZONTALES.....	138,20 kN
<b>M</b>	RESULTANTE DE MOMENTOS.....	380,90 kN.m.

INCLINACIÓN DEL PLANO DE CIMENTACIÓN..... 0,00%

CARGAS SEGÚN EL PLANO DEL CIMIENTO.

<b>M'</b>	MOMENTOS EN EL CDG DE LA SECCIÓN.....	-152,59 kN.m.
<b>V'</b>	FUERZAS VERTICALES.....	374,38 kN
<b>H'</b>	FUERZAS HORIZONTALES.....	138,20 kN

ROZAMIENTO TERRENO MURO..... 0,58

COEF. DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO..... 1,56 **OK**

**TENSIONES TRANSMITIDAS AL TERRENO.**

<b>V'</b>	FUERZAS VERTICALES.....	374,38 kN
<b>H'</b>	FUERZAS HORIZONTALES.....	138,20 kN
<b>M'</b>	MOMENTOS EN EL CDG DE LA SECCIÓN.....	-152,59 kN.m.
<b>e</b>	EXCENTRICIDAD REAL.....	-0,407586

**OK**

BASE CIMIENTO SEGÚN PLANO INCLINADO..... 2,85 m.

TENSIÓN MÁXIMA..... 0,244 MPa

TENSIÓN MÍNIMA..... 0,019 MPa

**OK**

**OK**

TENSIÓN ADMISIBLE DEL TERRENO..... 0,200 MPa

**2** Kg/cm<sup>2</sup>

## COMPROBACIÓN DE MURO DE CONTENCIÓN DE GRAVEDAD TRAPEZOIDAL.

### MURO 5 MTS CON TRÁFICO EN EL TRASDÓS

#### CARACTERÍSTICAS DEL MURO

<b>C</b>	ANCHO DE LA CORONACIÓN.....	0,65 m.
<b>Ha</b>	ALTURA DEL MURO.....	5,00 m.
<b>i</b>	TALUD INTERIOR.....	0,05
	TALON INTERIOR.....	0,25
<b>e</b>	TALUD EXTERIOR.....	0,250
	TALON EXTERIOR.....	1,25
<b>Ba</b>	ANCHURA DE LA BASE.....	2,15 m.
<b>P</b>	VALOR DE LA PUNTERA.....	0,30 m.
<b>T</b>	VALOR DEL TALÓN.....	0,00 m.
<b>Hc</b>	CANTO DE LA CIMENTACIÓN.....	1,00 m.
<b>iHc</b>	INCREMENTO DEL CANTO.....	0,00 m.
<b>Bb</b>	ANCHO DE LA CIMENTACIÓN.....	2,45 m.

PESO ESPECIFICO DEL MURO..... 23,00 kN/m3

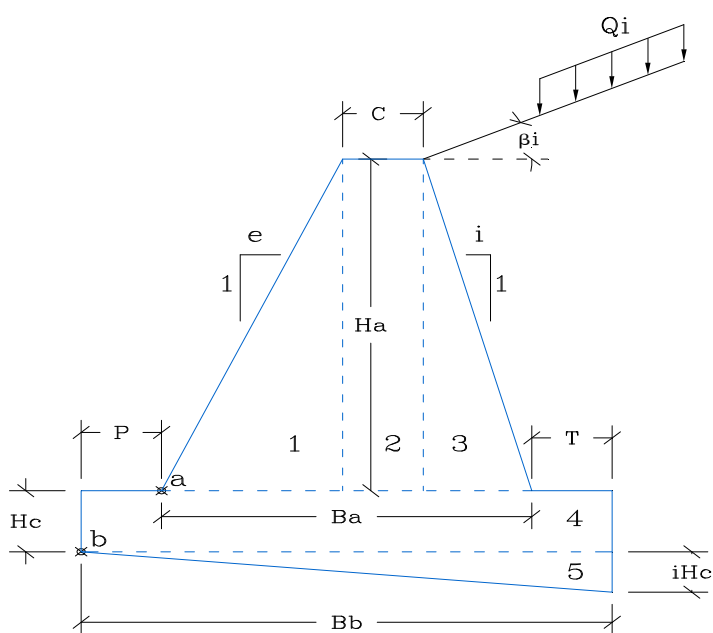
2,30 t/m3

#### FUERZAS CREADAS POR EL MURO.

	VOL. (m3)	PESO (kN)	Xa	Ya	Xb	Yb
<b>1</b>	3,1	71,88	0,83	1,67	1,13	2,67
<b>2</b>	3,3	74,75	1,58	2,50	1,88	3,50
<b>3</b>	0,6	14,38	1,98	1,67	2,28	2,67
<b>4</b>	2,5	56,35			1,23	0,50
<b>5</b>	0,0	0,00			1,63	0,00
<b>9,5</b>						

VOL. ALZADO..... 7,00  
VOL. CIMIENTO... 2,45  
VOL. TOTAL..... 9,45

MTS CON TRÁFICO EN EL T	
CUADRO RESUMEN (m)	
Ha	5,00
C	0,65
e	0,25
i	0,05
Ba	2,15
P	0,30
T	0,00
Bb	2,45
Hc	1,00
inc Hc	0,00
VOL. ALZ.	7,00
VOL. CIM.	2,45
VOL. TOT.	9,45





## EMPUJES DEL TERRENO.

### EMPUJES DEL TERRENO EN EL TRADÓS.

PESO ESPECIFICO APARENTE.....	18 kN/m3
COHESIÓN DEL TERRENO.....	0 kN/m2
ANGULO DE ROZAMIENTO INTERNO.....	30 °
ROZAMIENTO TERRENO MURO.....	30 °
ROZAMIENTO CIMIENTO MURO.....	30 °
ANGULO DEL TALUD INTERIOR.....	90,00 °
TALUD DE CORONACIÓN.....	0 °

1,8 t/m3

0 t/m2

Tomar valores conservadores < 2 t/m2

Muro con talón

Roz. Terr.-muro=ang. Roz. Int.

Talud interior del muro = 90°

COSEC (beta).....	1,000
SEN (beta-roz. Int.).....	0,866
SEN (beta+ro1).....	0,866
SEN (ro1+roz.int).....	0,866
SEN (roz. Int. - i).....	0,500
SEN (beta - i).....	1,000

Ka..... 0,297

Sen (beta+ro)..... 0,87

Cos (beta+ro)..... 0,50

SOBRECARGA EN LA CORONACIÓN..... 1,5 t/m2  
15 kN/m2

ALTURA EN EL BORDE DEL TALÓN..... 5,00 m.

	a	b
<b>P</b> ESFUERZO TOTAL.....	89,15	123,03 kN
<b>Phi</b> ESFUERZO HORIZONTAL.....	77,21	106,55 kN
<b>Pvi</b> ESFUERZO VERTICAL.....	44,58	61,51 kN
<b>Y</b> PROFUNDIDAD DE LA RESULT.....	3,13	3,78 m.
<b>Yi</b> PTO DE APLICACIÓN RESULT.....	1,88	2,22 m.
<b>Xi</b> PTO DE APLICACIÓN RESULT.....	2,06	2,45 m.

$$\sigma'_a = K_A \cdot \sigma'_v - 2c' \cdot \sqrt{K_A}$$

$$\sigma'_{ah} = \sigma'_a \cdot \sin(\beta + \delta)$$

$$K_A = \left[ \frac{\operatorname{cosec} \beta \cdot \sin(\beta - \phi')}{\sqrt{\sin(\beta + \delta)} + \sqrt{\frac{\sin(\delta + \phi') \cdot \sin(\phi' - i)}{\sin(\beta - i)}}} \right]^2$$

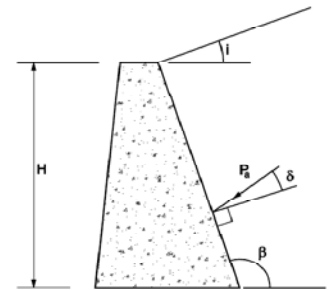


Figura 6.3. Empuje activo

Muro con talón

Xib = ancho del cimiento

**CONDICIONES DE EQUILIBRIO DE LA SECCIÓN EN EL PUNTO a.****COEFICIENTE DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO.**

<b>Va</b>	SUMA DE FUERZAS VERTICALES.....	205,58 kN
<b>Ha</b>	SUMA DE FUERZAS HORIZONTALES.....	77,21 kN
	ROZAMIENTO ALZADO - CIMIENTO.....	0,577

COEF. DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO..... 1,54 **OK**

**COEFICIENTE DE SEGURIDAD AL VUELCO.****MOMENTOS FAVORABLES.**

	FUERZA(kN)	DIST. (m)	MOMENTO (kN.m.)
<b>P1</b>	71,88	0,83	59,90
<b>P2</b>	74,75	1,58	117,73
<b>P3</b>	14,38	1,98	28,51
<b>Pvi</b>	44,58	2,06	91,66
<b>M. FAVORABLES.....</b>			297,80

**MOMENTOS DESFAVORABLES.**

	FUERZA(kN)	DIST. (m)	MOMENTO (kN.m.)
<b>Phi</b>	77,21	1,88	144,76
<b>M. FAVORABLES.....</b>			144,76

COEF. DE SEGURIDAD AL VUELCO..... 2,06 **OK**

**ESTADO TENSIONAL EN LA SECCIÓN.**

<b>Va</b>	FUERZAS VERTICALES.....	205,58 kN
<b>Ha</b>	FUERZAS HORIZONTALES.....	77,21 kN
<b>Ma</b>	RESULTANTE DE MOMENTOS.....	153,03 kN.m.
<b>M</b>	MOMENTOS EN EL CDG DE LA SECCIÓN.....	-67,96 kN.m.

TENSIÓN MÁXIMA..... 0,1838 MPa **OK**  
TENSIÓN MÍNIMA..... 0,0074 MPa **OK**

## CONDICIONES DE EQUILIBRIO DE LA SECCIÓN EN EL PUNTO b.

### EMPUJE PASIVO FRENTE AL CIMIENTO

PESO ESPECIFICO APARENTE DEL RELLENO.....	18 kN/m3	1,8 t/m3
COHESIÓN DEL TERRENO.....	0 kN/m2	0 t/m2
ANGULO DE ROZAMIENTO INTERNO.....	30 °	
ROZAMIENTO TERRENO MURO.....	30 °	0,33
ROZAMIENTO CIMIENTO MURO.....	30 °	1,00
ANGULO DEL TALUD INTERIOR.....	90,00 °	
TALUD DE CORONACIÓN.....	0 °	

COSEC (beta).....	1,000
SEN (beta+roz. Int.).....	0,866
SEN (beta-ro1).....	0,866
SEN (ro1+roz.int).....	0,866
SEN (roz. Int. + i).....	0,500
SEN (beta - i).....	1,000

Kp.....0,297

Sen (beta-ro).....	0,87
Cos (beta-ro).....	0,50

<b>Po</b> VALOR DEL ESFUERZO.....	2,32 kN
<b>Yo</b> DISTANCIA SOBRE b.....	0,50 m.

$$\sigma'_p = K_p \cdot \sigma'_v + 2c' \cdot \sqrt{K_p}$$

$$\sigma'_{ph} = \sigma'_h \cdot \sin(\beta - \delta)$$

$$K_p = \left[ \frac{\operatorname{cosec} \beta \cdot \sin(\beta + \phi')}{\sqrt{\sin(\beta - \delta)} - \sqrt{\frac{\sin(\delta + \phi') \cdot \sin(\phi' + i)}{\sin(\beta - i)}}} \right]^2$$

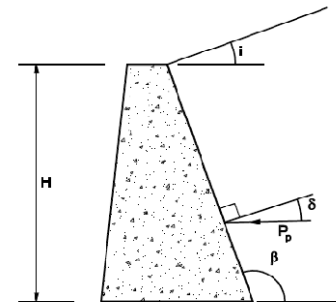


Figura 6.4. Empuje pasivo

### COLABORACIÓN DEL TERRENO SOBRE EL TALÓN.

<b>Ti</b> TERRENO SOBRE EL TALÓN.....	0,00009 kN
<b>Qvi</b> CARGA DE TRÁFICO.....	0,00 kN
<b>Xtib</b> DISTANCIA AL PTO b.....	2,45 m.

### COEFICIENTE DE SEGURIDAD AL VUELCO.

#### MOMENTOS FAVORABLES.

	FUERZA(kN)	DIST. (m)	MOMENTO (kN.m.)
<b>P1</b>	71,88	1,13	81,46
<b>P2</b>	74,75	1,88	140,16
<b>P3</b>	14,38	2,28	32,82
<b>P4</b>	56,35	1,23	69,03
<b>P5</b>	0,00	1,63	0,00
<b>Pvi</b>	61,51	2,45	150,71
<b>Qvi</b>	0,00	2,45	0,00
<b>Po</b>	2,32	0,50	1,16
<b>Ti</b>	0,00	2,45	0,00
<b>M. FAVORABLES.....</b>			475,34

#### MOMENTOS DESFAVORABLES.

	FUERZA(kN)	DIST. (m)	MOMENTO (kN.m.)
<b>Phi</b>	106,55	2,22	236,26
<b>M. FAVORABLES.....</b>			236,26

COEF. DE SEGURIDAD AL VUELCO.....

2,01 OK

**COEFICIENTE DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO.**

<b>V</b>	FUERZAS VERTICALES.....	278,86 kN
<b>H</b>	FUERZAS HORIZONTALES.....	104,23 kN
<b>M</b>	RESULTANTE DE MOMENTOS.....	239,08 kN.m.

INCLINACIÓN DEL PLANO DE CIMENTACIÓN..... 0,00%

CARGAS SEGÚN EL PLANO DEL CIMIENTO.

<b>M'</b>	MOMENTOS EN EL CDG DE LA SECCIÓN.....	-102,53 kN.m.
<b>V'</b>	FUERZAS VERTICALES.....	278,86 kN
<b>H'</b>	FUERZAS HORIZONTALES.....	104,23 kN

ROZAMIENTO TERRENO MURO..... 0,58

COEF. DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO..... 1,54 **OK**

**TENSIONES TRANSMITIDAS AL TERRENO.**

<b>V'</b>	FUERZAS VERTICALES.....	278,86 kN
<b>H'</b>	FUERZAS HORIZONTALES.....	104,23 kN
<b>M'</b>	MOMENTOS EN EL CDG DE LA SECCIÓN.....	-102,53 kN.m.
<b>e</b>	EXCENTRICIDAD REAL.....	-0,367667

**OK**

BASE CIMIENTO SEGÚN PLANO INCLINADO..... 2,45 m.

TENSIÓN MÁXIMA..... 0,216 MPa  
TENSIÓN MÍNIMA..... 0,011 MPa

**OK**

**OK**

TENSIÓN ADMISIBLE DEL TERRENO..... 0,200 MPa

**2** Kg/cm<sup>2</sup>

# COMPROBACIÓN DE MURO DE CONTENCIÓN DE GRAVEDAD TRAPEZOIDAL.

## MURO 4 MTS CON TRÁFICO EN EL TRASDÓS

### CARACTERÍSTICAS DEL MURO

<b>C</b>	ANCHO DE LA CORONACIÓN.....	0,60 m.
<b>Ha</b>	ALTURA DEL MURO.....	4,00 m.
<b>i</b>	TALUD INTERIOR.....	0,05
	TALON INTERIOR.....	0,20
<b>e</b>	TALUD EXTERIOR.....	0,250
	TALON EXTERIOR.....	1,00
<b>Ba</b>	ANCHURA DE LA BASE.....	1,80 m.
<b>P</b>	VALOR DE LA PUNTERA.....	0,30 m.
<b>T</b>	VALOR DEL TALÓN.....	0,00 m.
<b>Hc</b>	CANTO DE LA CIMENTACIÓN.....	1,00 m.
<b>iHc</b>	INCREMENTO DEL CANTO.....	0,00 m.
<b>Bb</b>	ANCHO DE LA CIMENTACIÓN.....	2,10 m.

PESO ESPECIFICO DEL MURO..... 23,00 kN/m3

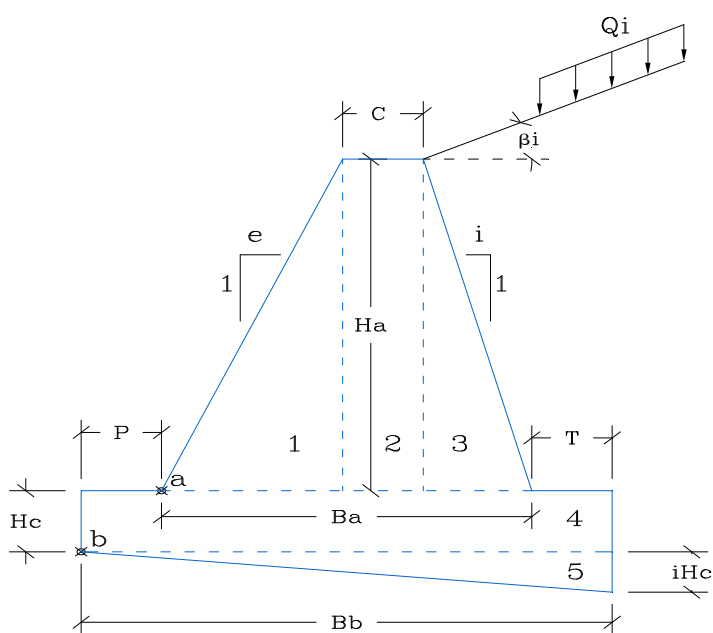
2,30 t/m3

### FUERZAS CREADAS POR EL MURO.

	VOL. (m3)	PESO (kN)	Xa	Ya	Xb	Yb
<b>1</b>	2,0	46,00	0,67	1,33	0,97	2,33
<b>2</b>	2,4	55,20	1,30	2,00	1,60	3,00
<b>3</b>	0,4	9,20	1,67	1,33	1,97	2,33
<b>4</b>	2,1	48,30			1,05	0,50
<b>5</b>	0,0	0,00			1,40	0,00
<b>6,9</b>						

VOL. ALZADO.....	4,80
VOL. CIMIENTO...	2,10
VOL. TOTAL.....	6,90

MTS CON TRÁFICO EN EL T	
CUADRO RESUMEN (m)	
Ha	4,00
C	0,60
e	0,25
i	0,05
Ba	1,80
P	0,30
T	0,00
Bb	2,10
Hc	1,00
inc Hc	0,00
VOL. ALZ.	4,80
VOL. CIM.	2,10
VOL. TOT.	6,90



## EMPUJES DEL TERRENO.

### EMPUJES DEL TERRENO EN EL TRADÓS.

PESO ESPECIFICO APARENTE.....	18 kN/m3
COHESIÓN DEL TERRENO.....	0 kN/m2
ANGULO DE ROZAMIENTO INTERNO.....	30 °
ROZAMIENTO TERRENO MURO.....	30 °
ROZAMIENTO CIMIENTO MURO.....	30 °
ANGULO DEL TALUD INTERIOR.....	90,00 °
TALUD DE CORONACIÓN.....	0 °

1,8 t/m3

0 t/m2

Tomar valores conservadores < 2 t/m2

Muro con talón

Roz. Terr.-muro=ang. Roz. Int.

Talud interior del muro = 90°

COSEC (beta).....	1,000
SEN (beta-roz. Int.).....	0,866
SEN (beta+ro1).....	0,866
SEN (ro1+roz.int).....	0,866
SEN (roz. Int. - i).....	0,500
SEN (beta - i).....	1,000

Ka..... 0,297

Sen (beta+ro)..... 0,87

Cos (beta+ro)..... 0,50

SOBRECARGA EN LA CORONACIÓN..... 1,5 t/m2  
15 kN/m2

ALTURA EN EL BORDE DEL TALÓN..... 4,00 m.

	a	b
<b>P</b> ESFUERZO TOTAL.....	60,62	89,15 kN
<b>Phi</b> ESFUERZO HORIZONTAL.....	52,50	77,21 kN
<b>Pvi</b> ESFUERZO VERTICAL.....	30,31	44,58 kN
<b>Y</b> PROFUNDIDAD DE LA RESULT.....	2,47	3,13 m.
<b>Yi</b> PTO DE APLICACIÓN RESULT.....	1,53	1,88 m.
<b>Xi</b> PTO DE APLICACIÓN RESULT.....	1,72	2,10 m.

$$\sigma'_a = K_A \cdot \sigma'_v - 2c' \cdot \sqrt{K_A}$$

$$\sigma'_{ah} = \sigma'_a \cdot \sin(\beta + \delta)$$

$$K_A = \left[ \frac{\operatorname{cosec} \beta \cdot \sin(\beta - \phi')}{\sqrt{\sin(\beta + \delta)} + \sqrt{\frac{\sin(\delta + \phi') \cdot \sin(\phi' - i)}{\sin(\beta - i)}}} \right]^2$$

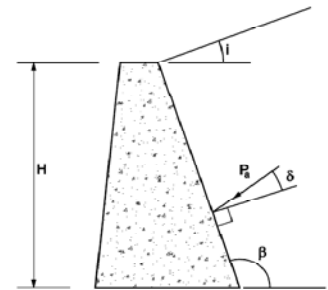


Figura 6.3. Empuje activo

Muro con talón

Xib = ancho del cimiento

**CONDICIONES DE EQUILIBRIO DE LA SECCIÓN EN EL PUNTO a.****COEFICIENTE DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO.**

<b>Va</b>	SUMA DE FUERZAS VERTICALES.....	140,71 kN
<b>Ha</b>	SUMA DE FUERZAS HORIZONTALES.....	52,50 kN
	ROZAMIENTO ALZADO - CIMIENTO.....	0,577

COEF. DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO..... 1,55 **OK**

**COEFICIENTE DE SEGURIDAD AL VUELCO.****MOMENTOS FAVORABLES.**

	FUERZA(kN)	DIST. (m)	MOMENTO (kN.m.)
<b>P1</b>	46,00	0,67	30,67
<b>P2</b>	55,20	1,30	71,76
<b>P3</b>	9,20	1,67	15,33
<b>Pvi</b>	30,31	1,72	52,24
<b>M. FAVORABLES.....</b>			170,00

**MOMENTOS DESFAVORABLES.**

	FUERZA(kN)	DIST. (m)	MOMENTO (kN.m.)
<b>Phi</b>	52,50	1,53	80,30
<b>M. FAVORABLES.....</b>			80,30

COEF. DE SEGURIDAD AL VUELCO..... 2,12 **OK**

**ESTADO TENSIONAL EN LA SECCIÓN.**

<b>Va</b>	FUERZAS VERTICALES.....	140,71 kN
<b>Ha</b>	FUERZAS HORIZONTALES.....	52,50 kN
<b>Ma</b>	RESULTANTE DE MOMENTOS.....	89,71 kN.m.
<b>M</b>	MOMENTOS EN EL CDG DE LA SECCIÓN.....	-36,93 kN.m.

TENSIÓN MÁXIMA.....	0,1466 MPa	<b>OK</b>
TENSIÓN MÍNIMA.....	0,0098 MPa	<b>OK</b>

## CONDICIONES DE EQUILIBRIO DE LA SECCIÓN EN EL PUNTO b.

### EMPUJE PASIVO FRENTE AL CIMIENTO

PESO ESPECIFICO APARENTE DEL RELLENO.....	18 kN/m3	1,8 t/m3
COHESIÓN DEL TERRENO.....	0 kN/m2	0 t/m2
ANGULO DE ROZAMIENTO INTERNO.....	30 °	
ROZAMIENTO TERRENO MURO.....	30 °	0,33
ROZAMIENTO CIMIENTO MURO.....	30 °	1,00
ANGULO DEL TALUD INTERIOR.....	90,00 °	
TALUD DE CORONACIÓN.....	0 °	

COSEC (beta).....	1,000
SEN (beta+roz. Int.).....	0,866
SEN (beta-ro1).....	0,866
SEN (ro1+roz.int).....	0,866
SEN (roz. Int. + i).....	0,500
SEN (beta - i).....	1,000

Kp.....0,297

Sen (beta-ro).....	0,87
Cos (beta-ro).....	0,50

<b>Po</b> VALOR DEL ESFUERZO.....	2,32 kN
<b>Yo</b> DISTANCIA SOBRE b.....	0,50 m.

$$\sigma'_p = K_p \cdot \sigma'_v + 2c' \cdot \sqrt{K_p}$$

$$\sigma'_{ph} = \sigma'_h \cdot \sin(\beta - \delta)$$

$$K_p = \left[ \frac{\cos \beta \cdot \sin(\beta + \phi')}{\sqrt{\sin(\beta - \delta)} \cdot \sqrt{\frac{\sin(\delta + \phi') \cdot \sin(\phi' + i)}{\sin(\beta - i)}}} \right]^2$$

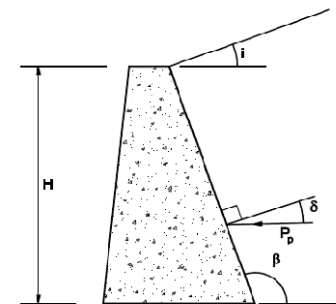


Figura 6.4. Empuje pasivo

### COLABORACIÓN DEL TERRENO SOBRE EL TALÓN.

<b>Ti</b> TERRENO SOBRE EL TALÓN.....	0,00072 kN
<b>Qvi</b> CARGA DE TRÁFICO.....	0,00 kN
<b>Xtib</b> DISTANCIA AL PTO b.....	2,10 m.

### COEFICIENTE DE SEGURIDAD AL VUELCO.

#### MOMENTOS FAVORABLES.

	FUERZA(kN)	DIST. (m)	MOMENTO (kN.m.)
<b>P1</b>	46,00	0,97	44,47
<b>P2</b>	55,20	1,60	88,32
<b>P3</b>	9,20	1,97	18,09
<b>P4</b>	48,30	1,05	50,72
<b>P5</b>	0,00	1,40	0,00
<b>Pvi</b>	44,58	2,10	93,61
<b>Qvi</b>	0,00	2,10	0,00
<b>Po</b>	2,32	0,50	1,16
<b>Ti</b>	0,00	2,10	0,00
<b>M. FAVORABLES.....</b>			296,37

#### MOMENTOS DESFAVORABLES.

	FUERZA(kN)	DIST. (m)	MOMENTO (kN.m.)
<b>Phi</b>	77,21	1,88	144,76
<b>M. FAVORABLES.....</b>			144,76

COEF. DE SEGURIDAD AL VUELCO.....

2,05

OK



**COEFICIENTE DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO.**

<b>V</b>	FUERZAS VERTICALES.....	203,28 kN
<b>H</b>	FUERZAS HORIZONTALES.....	74,89 kN
<b>M</b>	RESULTANTE DE MOMENTOS.....	151,60 kN.m.

INCLINACIÓN DEL PLANO DE CIMENTACIÓN..... 0,00%

CARGAS SEGÚN EL PLANO DEL CIMIENTO.

<b>M'</b>	MOMENTOS EN EL CDG DE LA SECCIÓN.....	-61,84 kN.m.
<b>V'</b>	FUERZAS VERTICALES.....	203,28 kN
<b>H'</b>	FUERZAS HORIZONTALES.....	74,89 kN

ROZAMIENTO TERRENO MURO..... 0,58

COEF. DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO..... 1,57 **OK**

**TENSIONES TRANSMITIDAS AL TERRENO.**

<b>V'</b>	FUERZAS VERTICALES.....	203,28 kN
<b>H'</b>	FUERZAS HORIZONTALES.....	74,89 kN
<b>M'</b>	MOMENTOS EN EL CDG DE LA SECCIÓN.....	-61,84 kN.m.
<b>e</b>	EXCENTRICIDAD REAL.....	-0,304221

**OK**

BASE CIMIENTO SEGÚN PLANO INCLINADO..... 2,10 m.

TENSIÓN MÁXIMA..... 0,181 MPa

TENSIÓN MÍNIMA..... 0,013 MPa

**OK**

**OK**

TENSIÓN ADMISIBLE DEL TERRENO..... 0,200 MPa

**2** Kg/cm<sup>2</sup>

## COMPROBACIÓN DE MURO DE CONTENCIÓN DE GRAVEDAD TRAPEZOIDAL.

### MURO 3 MTS CON TRÁFICO EN EL TRASDÓS

#### CARACTERÍSTICAS DEL MURO

<b>C</b>	ANCHO DE LA CORONACIÓN.....	0,55 m.
<b>Ha</b>	ALTURA DEL MURO.....	3,00 m.
<b>i</b>	TALUD INTERIOR.....	0,05
	TALON INTERIOR.....	0,15
<b>e</b>	TALUD EXTERIOR.....	0,250
	TALON EXTERIOR.....	0,75
<b>Ba</b>	ANCHURA DE LA BASE.....	1,45 m.
<b>P</b>	VALOR DE LA PUNTERA.....	0,30 m.
<b>T</b>	VALOR DEL TALÓN.....	0,00 m.
<b>Hc</b>	CANTO DE LA CIMENTACIÓN.....	1,00 m.
<b>iHc</b>	INCREMENTO DEL CANTO.....	0,00 m.
<b>Bb</b>	ANCHO DE LA CIMENTACIÓN.....	1,75 m.

PESO ESPECIFICO DEL MURO..... 23,00 kN/m3

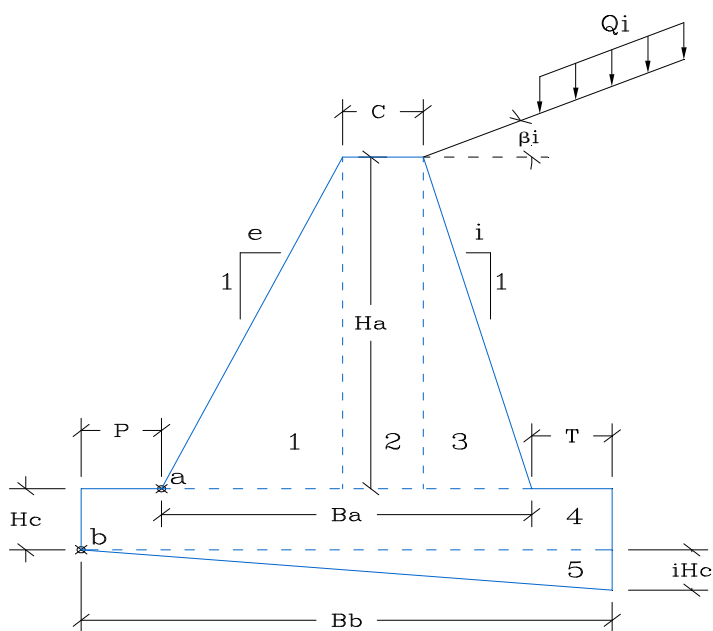
2,30 t/m3

#### FUERZAS CREADAS POR EL MURO.

	VOL. (m3)	PESO (kN)	Xa	Ya	Xb	Yb
<b>1</b>	1,1	25,88	0,50	1,00	0,80	2,00
<b>2</b>	1,7	37,95	1,03	1,50	1,33	2,50
<b>3</b>	0,2	5,18	1,35	1,00	1,65	2,00
<b>4</b>	1,8	40,25			0,88	0,50
<b>5</b>	0,0	0,00			1,17	0,00
<b>4,8</b>						

VOL. ALZADO..... 3,00  
VOL. CIMIENTO... 1,75  
VOL. TOTAL..... 4,75

MTS CON TRÁFICO EN EL T	
CUADRO RESUMEN (m)	
Ha	3,00
C	0,55
e	0,25
i	0,05
Ba	1,45
P	0,30
T	0,00
Bb	1,75
Hc	1,00
inc Hc	0,00
VOL. ALZ.	3,00
VOL. CIM.	1,75
VOL. TOT.	4,75



## EMPUJES DEL TERRENO.

### EMPUJES DEL TERRENO EN EL TRADÓS.

PESO ESPECIFICO APARENTE.....	18 kN/m3
COHESIÓN DEL TERRENO.....	0 kN/m2
ANGULO DE ROZAMIENTO INTERNO.....	30 °
ROZAMIENTO TERRENO MURO.....	30 °
ROZAMIENTO CIMIENTO MURO.....	30 °
ANGULO DEL TALUD INTERIOR.....	90,00 °
TALUD DE CORONACIÓN.....	0 °

1,8 t/m3

0 t/m2

Tomar valores conservadores < 2 t/m2

Muro con talón

Roz. Terr.-muro=ang. Roz. Int.

Talud interior del muro = 90°

COSEC (beta).....	1,000
SEN (beta-roz. Int.).....	0,866
SEN (beta+ro1).....	0,866
SEN (ro1+roz.int).....	0,866
SEN (roz. Int. - i).....	0,500
SEN (beta - i).....	1,000

Ka..... 0,297

Sen (beta+ro)..... 0,87

Cos (beta+ro)..... 0,50

SOBRECARGA EN LA CORONACIÓN..... 1,5 t/m2  
15 kN/m2

ALTURA EN EL BORDE DEL TALÓN..... 3,00 m.

	a	b
<b>P</b> ESFUERZO TOTAL.....	37,44	60,62 kN
<b>Phi</b> ESFUERZO HORIZONTAL.....	32,43	52,50 kN
<b>Pvi</b> ESFUERZO VERTICAL.....	18,72	30,31 kN
<b>Y</b> PROFUNDIDAD DE LA RESULT.....	1,82	2,47 m.
<b>Yi</b> PTO DE APLICACIÓN RESULT.....	1,18	1,53 m.
<b>Xi</b> PTO DE APLICACIÓN RESULT.....	1,39	1,75 m.

$$\sigma'_a = K_A \cdot \sigma'_v - 2c' \cdot \sqrt{K_A}$$

$$\sigma'_{ah} = \sigma'_a \cdot \sin(\beta + \delta)$$

$$K_A = \left[ \frac{\operatorname{cosec} \beta \cdot \sin(\beta - \phi')}{\sqrt{\sin(\beta + \delta)} + \sqrt{\frac{\sin(\delta + \phi') \cdot \sin(\phi' - i)}{\sin(\beta - i)}}} \right]^2$$

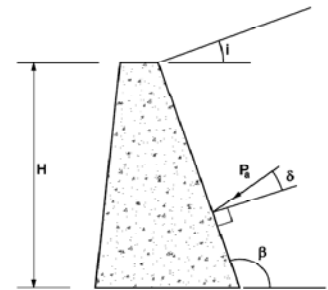


Figura 6.3. Empuje activo

Muro con talón

Xib = ancho del cimiento

**CONDICIONES DE EQUILIBRIO DE LA SECCIÓN EN EL PUNTO a.****COEFICIENTE DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO.**

<b>Va</b>	SUMA DE FUERZAS VERTICALES.....	87,72 kN
<b>Ha</b>	SUMA DE FUERZAS HORIZONTALES.....	32,43 kN
	ROZAMIENTO ALZADO - CIMIENTO.....	0,577

COEF. DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO..... 1,56 **OK**

**COEFICIENTE DE SEGURIDAD AL VUELCO.****MOMENTOS FAVORABLES.**

	FUERZA(kN)	DIST. (m)	MOMENTO (kN.m.)
<b>P1</b>	25,88	0,50	12,94
<b>P2</b>	37,95	1,03	38,90
<b>P3</b>	5,18	1,35	6,99
<b>Pvi</b>	18,72	1,39	26,04
<b>M. FAVORABLES.....</b>			84,87

**MOMENTOS DESFAVORABLES.**

	FUERZA(kN)	DIST. (m)	MOMENTO (kN.m.)
<b>Phi</b>	32,43	1,18	38,22
<b>M. FAVORABLES.....</b>			38,22

COEF. DE SEGURIDAD AL VUELCO..... 2,22 **OK**

**ESTADO TENSIONAL EN LA SECCIÓN.**

<b>Va</b>	FUERZAS VERTICALES.....	87,72 kN
<b>Ha</b>	FUERZAS HORIZONTALES.....	32,43 kN
<b>Ma</b>	RESULTANTE DE MOMENTOS.....	46,65 kN.m.
<b>M</b>	MOMENTOS EN EL CDG DE LA SECCIÓN.....	-16,95 kN.m.

TENSIÓN MÁXIMA..... 0,1089 MPa **OK**  
TENSIÓN MÍNIMA..... 0,0121 MPa **OK**

## CONDICIONES DE EQUILIBRIO DE LA SECCIÓN EN EL PUNTO b.

### EMPUJE PASIVO FRENTE AL CIMIENTO

PESO ESPECIFICO APARENTE DEL RELLENO.....	18 kN/m3	1,8 t/m3
COHESIÓN DEL TERRENO.....	0 kN/m2	0 t/m2
ANGULO DE ROZAMIENTO INTERNO.....	30 °	
ROZAMIENTO TERRENO MURO.....	30 °	0,33
ROZAMIENTO CIMIENTO MURO.....	30 °	1,00
ANGULO DEL TALUD INTERIOR.....	90,00 °	
TALUD DE CORONACIÓN.....	0 °	

COSEC (beta).....	1,000
SEN (beta+roz. Int.).....	0,866
SEN (beta-ro1).....	0,866
SEN (ro1+roz.int).....	0,866
SEN (roz. Int. + i).....	0,500
SEN (beta - i).....	1,000

Kp.....0,297

Sen (beta-ro).....	0,87
Cos (beta-ro).....	0,50

<b>Po</b> VALOR DEL ESFUERZO.....	2,32 kN
<b>Yo</b> DISTANCIA SOBRE b.....	0,50 m.

$$\sigma'_p = K_p \cdot \sigma'_v + 2c' \cdot \sqrt{K_p}$$

$$\sigma'_{ph} = \sigma'_h \cdot \sin(\beta - \delta)$$

$$K_p = \left[ \frac{\operatorname{cosec} \beta \cdot \sin(\beta + \phi')}{\sqrt{\sin(\beta - \delta)} - \sqrt{\frac{\sin(\delta + \phi') \cdot \sin(\phi' + i)}{\sin(\beta - i)}}} \right]^2$$

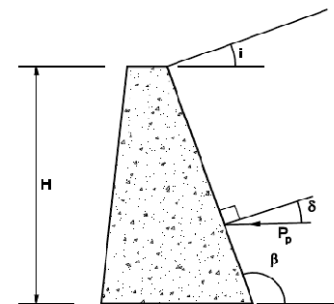


Figura 6.4. Empuje pasivo

### COLABORACIÓN DEL TERRENO SOBRE EL TALÓN.

<b>Ti</b> TERRENO SOBRE EL TALÓN.....	0,00054 kN
<b>Qvi</b> CARGA DE TRÁFICO.....	0,00 kN
<b>Xtib</b> DISTANCIA AL PTO b.....	1,75 m.

### COEFICIENTE DE SEGURIDAD AL VUELCO.

#### MOMENTOS FAVORABLES.

	FUERZA(kN)	DIST. (m)	MOMENTO (kN.m.)
<b>P1</b>	25,88	0,80	20,70
<b>P2</b>	37,95	1,33	50,28
<b>P3</b>	5,18	1,65	8,54
<b>P4</b>	40,25	0,88	35,22
<b>P5</b>	0,00	1,17	0,00
<b>Pvi</b>	30,31	1,75	53,05
<b>Qvi</b>	0,00	1,75	0,00
<b>Po</b>	2,32	0,50	1,16
<b>Ti</b>	0,00	1,75	0,00
<b>M. FAVORABLES.....</b>			168,95

#### MOMENTOS DESFAVORABLES.

	FUERZA(kN)	DIST. (m)	MOMENTO (kN.m.)
<b>Phi</b>	52,50	1,53	80,30
<b>M. FAVORABLES.....</b>			80,30

COEF. DE SEGURIDAD AL VUELCO.....

2,10 OK

**COEFICIENTE DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO.**

<b>V</b>	FUERZAS VERTICALES.....	139,56 kN
<b>H</b>	FUERZAS HORIZONTALES.....	50,19 kN
<b>M</b>	RESULTANTE DE MOMENTOS.....	88,65 kN.m.

INCLINACIÓN DEL PLANO DE CIMENTACIÓN..... 0,00%

CARGAS SEGÚN EL PLANO DEL CIMIENTO.

<b>M'</b>	MOMENTOS EN EL CDG DE LA SECCIÓN.....	-33,47 kN.m.
<b>V'</b>	FUERZAS VERTICALES.....	139,56 kN
<b>H'</b>	FUERZAS HORIZONTALES.....	50,19 kN

ROZAMIENTO TERRENO MURO..... 0,58

COEF. DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO..... 1,61 **OK**

**TENSIONES TRANSMITIDAS AL TERRENO.**

<b>V'</b>	FUERZAS VERTICALES.....	139,56 kN
<b>H'</b>	FUERZAS HORIZONTALES.....	50,19 kN
<b>M'</b>	MOMENTOS EN EL CDG DE LA SECCIÓN.....	-33,47 kN.m.
<b>e</b>	EXCENTRICIDAD REAL.....	-0,239802

**OK**

BASE CIMIENTO SEGÚN PLANO INCLINADO..... 1,75 m.

TENSIÓN MÁXIMA..... 0,145 MPa  
TENSIÓN MÍNIMA..... 0,014 MPa

**OK**

**OK**

TENSIÓN ADMISIBLE DEL TERRENO..... 0,200 MPa

**2** Kg/cm<sup>2</sup>

## COMPROBACIÓN DE MURO DE CONTENCIÓN DE GRAVEDAD TRAPEZOIDAL.

### MURO 2 MTS CON TRÁFICO EN EL TRASDÓS

#### CARACTERÍSTICAS DEL MURO

<b>C</b>	ANCHO DE LA CORONACIÓN.....	0,50 m.
<b>Ha</b>	ALTURA DEL MURO.....	2,00 m.
<b>i</b>	TALUD INTERIOR.....	0,05
	TALON INTERIOR.....	0,10
<b>e</b>	TALUD EXTERIOR.....	0,250
	TALON EXTERIOR.....	0,50
<b>Ba</b>	ANCHURA DE LA BASE.....	1,10 m.
<b>P</b>	VALOR DE LA PUNTERA.....	0,30 m.
<b>T</b>	VALOR DEL TALÓN.....	0,00 m.
<b>Hc</b>	CANTO DE LA CIMENTACIÓN.....	1,00 m.
<b>iHc</b>	INCREMENTO DEL CANTO.....	0,00 m.
<b>Bb</b>	ANCHO DE LA CIMENTACIÓN.....	1,40 m.

PESO ESPECIFICO DEL MURO..... 23,00 kN/m3

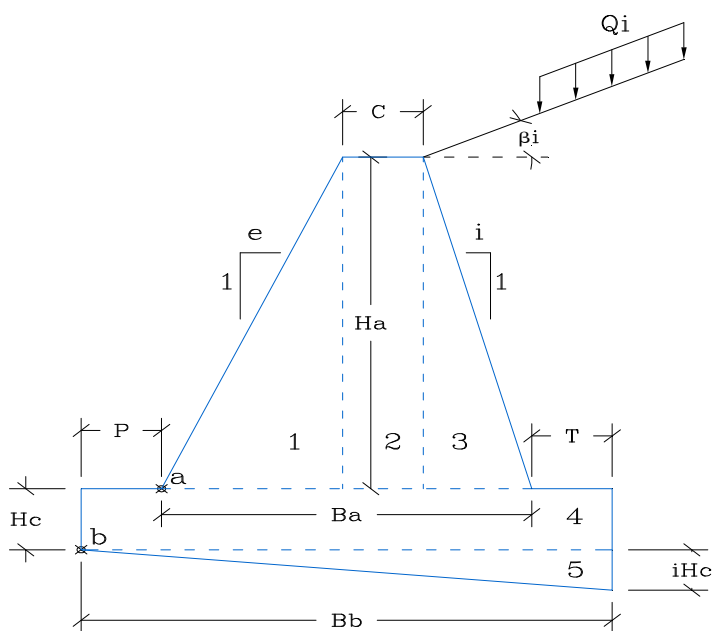
2,30 t/m3

#### FUERZAS CREADAS POR EL MURO.

	VOL. (m3)	PESO (kN)	Xa	Ya	Xb	Yb
<b>1</b>	0,5	11,50	0,33	0,67	0,63	1,67
<b>2</b>	1,0	23,00	0,75	1,00	1,05	2,00
<b>3</b>	0,1	2,30	1,03	0,67	1,33	1,67
<b>4</b>	1,4	32,20			0,70	0,50
<b>5</b>	0,0	0,00			0,93	0,00
	<b>3,0</b>					

VOL. ALZADO..... 1,60  
VOL. CIMIENTO... 1,40  
VOL. TOTAL..... 3,00

MTS CON TRÁFICO EN EL T	
CUADRO RESUMEN (m)	
Ha	2,00
C	0,50
e	0,25
i	0,05
Ba	1,10
P	0,30
T	0,00
Bb	1,40
Hc	1,00
inc Hc	0,00
VOL. ALZ.	1,60
VOL. CIM.	1,40
VOL. TOT.	3,00



## EMPUJES DEL TERRENO.

### EMPUJES DEL TERRENO EN EL TRADÓS.

PESO ESPECIFICO APARENTE.....	18 kN/m3
COHESIÓN DEL TERRENO.....	0 kN/m2
ANGULO DE ROZAMIENTO INTERNO.....	30 °
ROZAMIENTO TERRENO MURO.....	30 °
ROZAMIENTO CIMIENTO MURO.....	30 °
ANGULO DEL TALUD INTERIOR.....	90,00 °
TALUD DE CORONACIÓN.....	0 °

1,8 t/m3

0 t/m2

Tomar valores conservadores < 2 t/m2

Muro con talón

0,67

1,00

Roz. Terr.-muro=ang. Roz. Int.

Talud interior del muro = 90°

COSEC (beta).....	1,000
SEN (beta-roz. Int.).....	0,866
SEN (beta+ro1).....	0,866
SEN (ro1+roz.int).....	0,866
SEN (roz. Int. - i).....	0,500
SEN (beta - i).....	1,000

Ka..... 0,297

Sen (beta+ro)..... 0,87

Cos (beta+ro)..... 0,50

$$\sigma'_a = K_A \cdot \sigma'_v - 2c' \cdot \sqrt{K_A}$$

$$\sigma'_{ah} = \sigma'_a \cdot \sin(\beta + \delta)$$

$$K_A = \left[ \frac{\operatorname{cosec} \beta \cdot \sin(\beta - \phi')}{\sqrt{\sin(\beta + \delta)} + \sqrt{\frac{\sin(\delta + \phi') \cdot \sin(\phi' - i)}{\sin(\beta - i)}}} \right]^2$$

SOBRECARGA EN LA CORONACIÓN..... 1,5 t/m2  
15 kN/m2

ALTURA EN EL BORDE DEL TALÓN..... 2,00 m.

	a	b
<b>P</b> ESFUERZO TOTAL.....	19,61	37,44 kN
<b>Phi</b> ESFUERZO HORIZONTAL.....	16,99	32,43 kN
<b>Pvi</b> ESFUERZO VERTICAL.....	9,81	18,72 kN
<b>Y</b> PROFUNDIDAD DE LA RESULT.....	1,18	1,82 m.
<b>Yi</b> PTO DE APLICACIÓN RESULT.....	0,82	1,18 m.
<b>Xi</b> PTO DE APLICACIÓN RESULT.....	1,06	1,40 m.

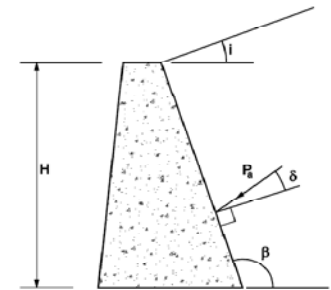


Figura 6.3. Empuje activo

Muro con talón

Xib = ancho del cimiento



**CONDICIONES DE EQUILIBRIO DE LA SECCIÓN EN EL PUNTO a.****COEFICIENTE DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO.**

<b>Va</b>	SUMA DE FUERZAS VERTICALES.....	46,61 kN
<b>Ha</b>	SUMA DE FUERZAS HORIZONTALES.....	16,99 kN
	ROZAMIENTO ALZADO - CIMIENTO.....	0,577

COEF. DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO..... 1,58 **OK**

**COEFICIENTE DE SEGURIDAD AL VUELCO.****MOMENTOS FAVORABLES.**

	FUERZA(kN)	DIST. (m)	MOMENTO (kN.m.)
<b>P1</b>	11,50	0,33	3,83
<b>P2</b>	23,00	0,75	17,25
<b>P3</b>	2,30	1,03	2,38
<b>Pvi</b>	9,81	1,06	10,39
<b>M. FAVORABLES.....</b>			33,85

**MOMENTOS DESFAVORABLES.**

	FUERZA(kN)	DIST. (m)	MOMENTO (kN.m.)
<b>Phi</b>	16,99	0,82	13,90
<b>M. FAVORABLES.....</b>			13,90

COEF. DE SEGURIDAD AL VUELCO..... 2,44 **OK**

**ESTADO TENSIONAL EN LA SECCIÓN.**

<b>Va</b>	FUERZAS VERTICALES.....	46,61 kN
<b>Ha</b>	FUERZAS HORIZONTALES.....	16,99 kN
<b>Ma</b>	RESULTANTE DE MOMENTOS.....	19,95 kN.m.
<b>M</b>	MOMENTOS EN EL CDG DE LA SECCIÓN.....	-5,68 kN.m.

TENSIÓN MÁXIMA..... 0,0706 MPa **OK**  
TENSIÓN MÍNIMA..... 0,0142 MPa **OK**

## CONDICIONES DE EQUILIBRIO DE LA SECCIÓN EN EL PUNTO b.

### EMPUJE PASIVO FRENTE AL CIMIENTO

PESO ESPECIFICO APARENTE DEL RELLENO.....	18 kN/m3	1,8 t/m3
COHESIÓN DEL TERRENO.....	0 kN/m2	0 t/m2
ANGULO DE ROZAMIENTO INTERNO.....	30 °	
ROZAMIENTO TERRENO MURO.....	30 °	0,33
ROZAMIENTO CIMIENTO MURO.....	30 °	1,00
ANGULO DEL TALUD INTERIOR.....	90,00 °	
TALUD DE CORONACIÓN.....	0 °	

COSEC (beta).....	1,000
SEN (beta+roz. Int.).....	0,866
SEN (beta-ro1).....	0,866
SEN (ro1+roz.int).....	0,866
SEN (roz. Int. + i).....	0,500
SEN (beta - i).....	1,000

Kp.....0,297

Sen (beta-ro).....	0,87
Cos (beta-ro).....	0,50

<b>Po</b> VALOR DEL ESFUERZO.....	2,32 kN
<b>Yo</b> DISTANCIA SOBRE b.....	0,50 m.

$$\sigma'_p = K_p \cdot \sigma'_v + 2c' \cdot \sqrt{K_p}$$

$$\sigma'_{ph} = \sigma'_h \cdot \sin(\beta - \delta)$$

$$K_p = \left[ \frac{\operatorname{cosec} \beta \cdot \sin(\beta + \phi')}{\sqrt{\sin(\beta - \delta)} - \sqrt{\frac{\sin(\delta + \phi') \cdot \sin(\phi' + i)}{\sin(\beta - i)}}} \right]^2$$

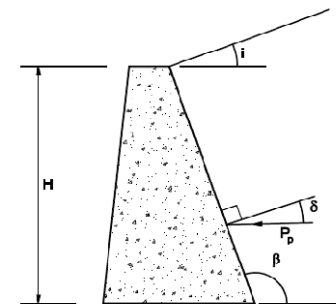


Figura 6.4. Empuje pasivo

### COLABORACIÓN DEL TERRENO SOBRE EL TALÓN.

<b>Ti</b> TERRENO SOBRE EL TALÓN.....	0,00036 kN
<b>Qvi</b> CARGA DE TRÁFICO.....	0,00 kN
<b>Xtib</b> DISTANCIA AL PTO b.....	1,40 m.

### COEFICIENTE DE SEGURIDAD AL VUELCO.

#### MOMENTOS FAVORABLES.

	FUERZA(kN)	DIST. (m)	MOMENTO (kN.m.)
<b>P1</b>	11,50	0,63	7,28
<b>P2</b>	23,00	1,05	24,15
<b>P3</b>	2,30	1,33	3,07
<b>P4</b>	32,20	0,70	22,54
<b>P5</b>	0,00	0,93	0,00
<b>Pvi</b>	18,72	1,40	26,21
<b>Qvi</b>	0,00	1,40	0,00
<b>Po</b>	2,32	0,50	1,16
<b>Ti</b>	0,00	1,40	0,00
<b>M. FAVORABLES.....</b>			84,41

#### MOMENTOS DESFAVORABLES.

	FUERZA(kN)	DIST. (m)	MOMENTO (kN.m.)
<b>Phi</b>	32,43	1,18	38,22
<b>M. FAVORABLES.....</b>			38,22

COEF. DE SEGURIDAD AL VUELCO.....

2,21 OK

**COEFICIENTE DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO.**

<b>V</b>	FUERZAS VERTICALES.....	87,72 kN
<b>H</b>	FUERZAS HORIZONTALES.....	30,11 kN
<b>M</b>	RESULTANTE DE MOMENTOS.....	46,19 kN.m.

INCLINACIÓN DEL PLANO DE CIMENTACIÓN..... 0,00%

CARGAS SEGÚN EL PLANO DEL CIMIENTO.

<b>M'</b>	MOMENTOS EN EL CDG DE LA SECCIÓN.....	-15,21 kN.m.
<b>V'</b>	FUERZAS VERTICALES.....	87,72 kN
<b>H'</b>	FUERZAS HORIZONTALES.....	30,11 kN

ROZAMIENTO TERRENO MURO..... 0,58

COEF. DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO..... 1,68 OK

**TENSIONES TRANSMITIDAS AL TERRENO.**

<b>V'</b>	FUERZAS VERTICALES.....	87,72 kN
<b>H'</b>	FUERZAS HORIZONTALES.....	30,11 kN
<b>M'</b>	MOMENTOS EN EL CDG DE LA SECCIÓN.....	-15,21 kN.m.
<b>e</b>	EXCENTRICIDAD REAL.....	-0,173435

OK

BASE CIMIENTO SEGÚN PLANO INCLINADO..... 1,40 m.

TENSIÓN MÁXIMA..... 0,109 MPa  
TENSIÓN MÍNIMA..... 0,016 MPa

OK

OK

TENSIÓN ADMISIBLE DEL TERRENO..... 0,200 MPa

2 Kg/cm2

## **7.- Muros sin carga de tráfico en el trasdós.**

A continuación se incluye los cálculos obtenidos para los muros de mampostería no considerándose carga de tráfico en el trasdós.

# COMPROBACIÓN DE MURO DE CONTENCIÓN DE GRAVEDAD TRAPEZOIDAL.

## MURO 7 METROS SIN TRÁFICO

### CARACTERÍSTICAS DEL MURO

<b>C</b>	ANCHO DE LA CORONACIÓN.....	0,60 m.
<b>Ha</b>	ALTURA DEL MURO.....	7,00 m.
<b>i</b>	TALUD INTERIOR.....	0,05
	TALON INTERIOR.....	0,35
<b>e</b>	TALUD EXTERIOR.....	0,250
	TALON EXTERIOR.....	1,75
<b>Ba</b>	ANCHURA DE LA BASE.....	2,70 m.
<b>P</b>	VALOR DE LA PUNTERA.....	0,30 m.
<b>T</b>	VALOR DEL TALÓN.....	0,00 m.
<b>Hc</b>	CANTO DE LA CIMENTACIÓN.....	1,00 m.
<b>iHc</b>	INCREMENTO DEL CANTO.....	0,00 m.
<b>Bb</b>	ANCHO DE LA CIMENTACIÓN.....	3,00 m.

PESO ESPECIFICO DEL MURO..... 23,00 kN/m3

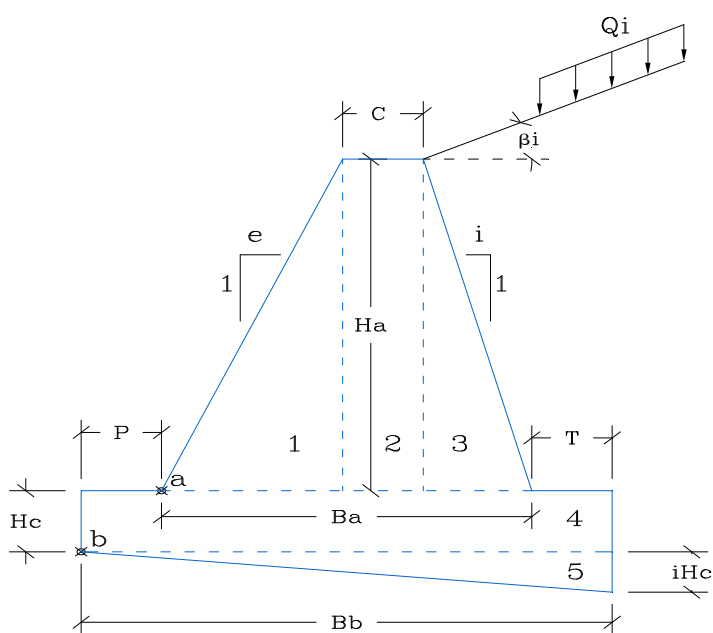
2,30 t/m3

### FUERZAS CREADAS POR EL MURO.

	VOL. (m3)	PESO (kN)	Xa	Ya	Xb	Yb
<b>1</b>	6,1	140,88	1,17	2,33	1,47	3,33
<b>2</b>	4,2	96,60	2,05	3,50	2,35	4,50
<b>3</b>	1,2	28,18	2,47	2,33	2,77	3,33
<b>4</b>	3,0	69,00			1,50	0,50
<b>5</b>	0,0	0,00			2,00	0,00
<b>14,6</b>						

VOL. ALZADO.....	11,55
VOL. CIMIENTO...	3,00
VOL. TOTAL.....	14,55

MURO 7 METROS SIN TRÁFICO	
CUADRO RESUMEN (m)	
Ha	7,00
C	0,60
e	0,25
i	0,05
Ba	2,70
P	0,30
T	0,00
Bb	3,00
Hc	1,00
inc Hc	0,00
VOL. ALZ.	11,55
VOL. CIM.	3,00
VOL. TOT.	14,55



## EMPUJES DEL TERRENO.

### EMPUJES DEL TERRENO EN EL TRADÓS.

PESO ESPECIFICO APARENTE.....	18 kN/m3
COHESIÓN DEL TERRENO.....	0 kN/m2
ANGULO DE ROZAMIENTO INTERNO.....	30 °
ROZAMIENTO TERRENO MURO.....	30 °
ROZAMIENTO CIMIENTO MURO.....	30 °
ANGULO DEL TALUD INTERIOR.....	90,00 °
TALUD DE CORONACIÓN.....	0 °

1,8 t/m3

0 t/m2

Tomar valores conservadores < 2 t/m2

Muro con talón

Roz. Terr.-muro=ang. Roz. Int.

Talud interior del muro = 90°

COSEC (beta).....	1,000
SEN (beta-roz. Int.).....	0,866
SEN (beta+ro1).....	0,866
SEN (ro1+roz.int).....	0,866
SEN (roz. Int. - i).....	0,500
SEN (beta - i).....	1,000

Ka..... 0,297

Sen (beta+ro)..... 0,87

Cos (beta+ro)..... 0,50

SOBRECARGA EN LA CORONACIÓN..... 0 t/m2  
0 kN/m2

ALTURA EN EL BORDE DEL TALÓN..... 7,00 m.

	a	b
<b>P</b> ESFUERZO TOTAL.....	131,05	171,17 kN
<b>Phi</b> ESFUERZO HORIZONTAL.....	113,50	148,24 kN
<b>Pvi</b> ESFUERZO VERTICAL.....	65,53	85,59 kN
<b>Y</b> PROFUNDIDAD DE LA RESULT.....	4,67	5,33 m.
<b>Yi</b> PTO DE APLICACIÓN RESULT.....	2,33	2,67 m.
<b>Xi</b> PTO DE APLICACIÓN RESULT.....	2,58	3,00 m.

$$\sigma'_a = K_A \cdot \sigma'_v - 2c' \cdot \sqrt{K_A}$$

$$\sigma'_{ah} = \sigma'_a \cdot \sin(\beta + \delta)$$

$$K_A = \left[ \frac{\operatorname{cosec} \beta \cdot \sin(\beta - \phi')}{\sqrt{\sin(\beta + \delta)} + \sqrt{\frac{\sin(\delta + \phi') \cdot \sin(\phi' - i)}{\sin(\beta - i)}}} \right]^2$$

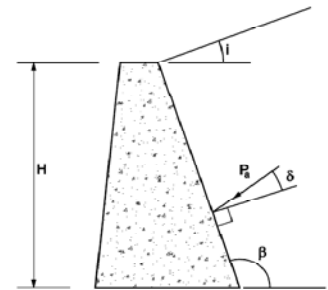


Figura 6.3. Empuje activo

Muro con talón

Xib = ancho del cimiento

**CONDICIONES DE EQUILIBRIO DE LA SECCIÓN EN EL PUNTO a.****COEFICIENTE DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO.**

<b>Va</b>	SUMA DE FUERZAS VERTICALES.....	331,18 kN
<b>Ha</b>	SUMA DE FUERZAS HORIZONTALES.....	113,50 kN
	ROZAMIENTO ALZADO - CIMIENTO.....	0,577

COEF. DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO..... 1,68 **OK**

**COEFICIENTE DE SEGURIDAD AL VUELCO.****MOMENTOS FAVORABLES.**

	FUERZA(kN)	DIST. (m)	MOMENTO (kN.m.)
<b>P1</b>	140,88	1,17	164,35
<b>P2</b>	96,60	2,05	198,03
<b>P3</b>	28,18	2,47	69,50
<b>Pvi</b>	65,53	2,58	169,28
<b>M. FAVORABLES.....</b>			601,16

**MOMENTOS DESFAVORABLES.**

	FUERZA(kN)	DIST. (m)	MOMENTO (kN.m.)
<b>Phi</b>	113,50	2,33	264,82
<b>M. FAVORABLES.....</b>			264,82

COEF. DE SEGURIDAD AL VUELCO..... 2,27 **OK**

**ESTADO TENSIONAL EN LA SECCIÓN.**

<b>Va</b>	FUERZAS VERTICALES.....	331,18 kN
<b>Ha</b>	FUERZAS HORIZONTALES.....	113,50 kN
<b>Ma</b>	RESULTANTE DE MOMENTOS.....	336,34 kN.m.
<b>M</b>	MOMENTOS EN EL CDG DE LA SECCIÓN.....	-110,75 kN.m.

TENSIÓN MÁXIMA.....	0,2138 MPa	<b>OK</b>
TENSIÓN MÍNIMA.....	0,0315 MPa	<b>OK</b>

## CONDICIONES DE EQUILIBRIO DE LA SECCIÓN EN EL PUNTO b.

### EMPUJE PASIVO FRENTE AL CIMIENTO

PESO ESPECIFICO APARENTE DEL RELLENO.....	18 kN/m3	1,8 t/m3
COHESIÓN DEL TERRENO.....	0 kN/m2	0 t/m2
ANGULO DE ROZAMIENTO INTERNO.....	30 °	
ROZAMIENTO TERRENO MURO.....	30 °	0,33
ROZAMIENTO CIMIENTO MURO.....	30 °	1,00
ANGULO DEL TALUD INTERIOR.....	90,00 °	
TALUD DE CORONACIÓN.....	0 °	

COSEC (beta).....	1,000
SEN (beta+roz. Int.).....	0,866
SEN (beta-ro1).....	0,866
SEN (ro1+roz.int).....	0,866
SEN (roz. Int. + i).....	0,500
SEN (beta - i).....	1,000

Kp.....0,297

Sen (beta-ro).....	0,87
Cos (beta-ro).....	0,50

<b>Po</b> VALOR DEL ESFUERZO.....	2,32 kN
<b>Yo</b> DISTANCIA SOBRE b.....	0,50 m.

$$\sigma'_p = K_p \cdot \sigma'_v + 2c' \cdot \sqrt{K_p}$$

$$\sigma'_{ph} = \sigma'_n \cdot \sin(\beta - \delta)$$

$$K_p = \left[ \frac{\operatorname{cosec} \beta \cdot \sin(\beta + \phi')}{\sqrt{\sin(\beta - \delta)} - \sqrt{\frac{\sin(\delta + \phi') \cdot \sin(\phi' + i)}{\sin(\beta - i)}}} \right]^2$$

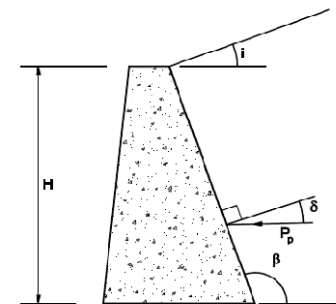


Figura 6.4. Empuje pasivo

### COLABORACIÓN DEL TERRENO SOBRE EL TALÓN.

<b>Ti</b> TERRENO SOBRE EL TALÓN.....	0,000126 kN
<b>Qvi</b> CARGA DE TRÁFICO.....	0,00 kN
<b>Xtib</b> DISTANCIA AL PTO b.....	3,00 m.

### COEFICIENTE DE SEGURIDAD AL VUELCO.

#### MOMENTOS FAVORABLES.

	FUERZA(kN)	DIST. (m)	MOMENTO (kN.m.)
<b>P1</b>	140,88	1,47	206,62
<b>P2</b>	96,60	2,35	227,01
<b>P3</b>	28,18	2,77	77,95
<b>P4</b>	69,00	1,50	103,50
<b>P5</b>	0,00	2,00	0,00
<b>Pvi</b>	85,59	3,00	256,76
<b>Qvi</b>	0,00	3,00	0,00
<b>Po</b>	2,32	0,50	1,16
<b>Ti</b>	0,00	3,00	0,00
<b>M. FAVORABLES.....</b>			872,99

#### MOMENTOS DESFAVORABLES.

	FUERZA(kN)	DIST. (m)	MOMENTO (kN.m.)
<b>Phi</b>	148,24	2,67	395,30
<b>M. FAVORABLES.....</b>			395,30

COEF. DE SEGURIDAD AL VUELCO.....

2,21 OK



**COEFICIENTE DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO.**

<b>V</b>	FUERZAS VERTICALES.....	420,24 kN
<b>H</b>	FUERZAS HORIZONTALES.....	145,92 kN
<b>M</b>	RESULTANTE DE MOMENTOS.....	477,69 kN.m.

INCLINACIÓN DEL PLANO DE CIMENTACIÓN..... 0,00%

CARGAS SEGÚN EL PLANO DEL CIMIENTO.

<b>M'</b>	MOMENTOS EN EL CDG DE LA SECCIÓN.....	-152,66 kN.m.
<b>V'</b>	FUERZAS VERTICALES.....	420,24 kN
<b>H'</b>	FUERZAS HORIZONTALES.....	145,92 kN

ROZAMIENTO TERRENO MURO..... 0,58

COEF. DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO..... 1,66 **OK**

**TENSIONES TRANSMITIDAS AL TERRENO.**

<b>V'</b>	FUERZAS VERTICALES.....	420,24 kN
<b>H'</b>	FUERZAS HORIZONTALES.....	145,92 kN
<b>M'</b>	MOMENTOS EN EL CDG DE LA SECCIÓN.....	-152,66 kN.m.
<b>e</b>	EXCENTRICIDAD REAL.....	-0,363283

**OK**

BASE CIMIENTO SEGÚN PLANO INCLINADO..... 3,00 m.

TENSIÓN MÁXIMA..... 0,242 MPa  
TENSIÓN MÍNIMA..... 0,038 MPa

**OK**

**OK**

TENSIÓN ADMISIBLE DEL TERRENO..... 0,200 MPa

**2** Kg/cm<sup>2</sup>

# COMPROBACIÓN DE MURO DE CONTENCIÓN DE GRAVEDAD TRAPEZOIDAL.

## MURO 6 METROS SIN TRÁFICO

### CARACTERÍSTICAS DEL MURO

<b>C</b>	ANCHO DE LA CORONACIÓN.....	0,50 m.
<b>Ha</b>	ALTURA DEL MURO.....	6,00 m.
<b>i</b>	TALUD INTERIOR.....	0,05
	TALON INTERIOR.....	0,30
<b>e</b>	TALUD EXTERIOR.....	0,250
	TALON EXTERIOR.....	1,50
<b>Ba</b>	ANCHURA DE LA BASE.....	2,30 m.
<b>P</b>	VALOR DE LA PUNTERA.....	0,30 m.
<b>T</b>	VALOR DEL TALÓN.....	0,00 m.
<b>Hc</b>	CANTO DE LA CIMENTACIÓN.....	1,00 m.
<b>iHc</b>	INCREMENTO DEL CANTO.....	0,00 m.
<b>Bb</b>	ANCHO DE LA CIMENTACIÓN.....	2,60 m.

PESO ESPECIFICO DEL MURO..... 23,00 kN/m3

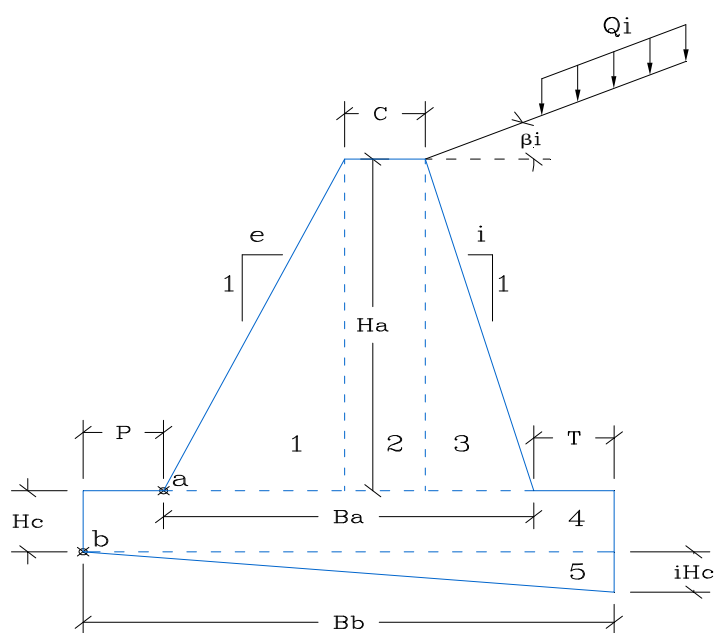
2,30 t/m3

### FUERZAS CREADAS POR EL MURO.

	VOL. (m3)	PESO (kN)	Xa	Ya	Xb	Yb
<b>1</b>	4,5	103,50	1,00	2,00	1,30	3,00
<b>2</b>	3,0	69,00	1,75	3,00	2,05	4,00
<b>3</b>	0,9	20,70	2,10	2,00	2,40	3,00
<b>4</b>	2,6	59,80			1,30	0,50
<b>5</b>	0,0	0,00			1,73	0,00
<b>11,0</b>						

VOL. ALZADO.....	8,40
VOL. CIMIENTO...	2,60
VOL. TOTAL.....	11,00

MURO 6 METROS SIN TRÁFICO	
CUADRO RESUMEN (m)	
Ha	6,00
C	0,50
e	0,25
i	0,05
Ba	2,30
P	0,30
T	0,00
Bb	2,60
Hc	1,00
inc Hc	0,00
VOL. ALZ.	8,40
VOL. CIM.	2,60
VOL. TOT.	11,00



## EMPUJES DEL TERRENO.

### EMPUJES DEL TERRENO EN EL TRADÓS.

PESO ESPECIFICO APARENTE.....	18 kN/m3
COHESIÓN DEL TERRENO.....	0 kN/m2
ANGULO DE ROZAMIENTO INTERNO.....	30 °
ROZAMIENTO TERRENO MURO.....	30 °
ROZAMIENTO CIMIENTO MURO.....	30 °
ANGULO DEL TALUD INTERIOR.....	90,00 °
TALUD DE CORONACIÓN.....	0 °

1,8 t/m3

0 t/m2

Tomar valores conservadores < 2 t/m2

Muro con talón

Roz. Terr.-muro=ang. Roz. Int.

Talud interior del muro = 90°

COSEC (beta).....	1,000
SEN (beta-roz. Int.).....	0,866
SEN (beta+ro1).....	0,866
SEN (ro1+roz.int).....	0,866
SEN (roz. Int. - i).....	0,500
SEN (beta - i).....	1,000

Ka..... 0,297

Sen (beta+ro)..... 0,87

Cos (beta+ro)..... 0,50

SOBRECARGA EN LA CORONACIÓN.....  
0 t/m2  
0 kN/m2

ALTURA EN EL BORDE DEL TALÓN..... 6,00 m.

	a	b
<b>P</b> ESFUERZO TOTAL.....	96,28	131,05 kN
<b>Phi</b> ESFUERZO HORIZONTAL.....	83,38	113,50 kN
<b>Pvi</b> ESFUERZO VERTICAL.....	48,14	65,53 kN
<b>Y</b> PROFUNDIDAD DE LA RESULT.....	4,00	4,67 m.
<b>Yi</b> PTO DE APLICACIÓN RESULT.....	2,00	2,33 m.
<b>Xi</b> PTO DE APLICACIÓN RESULT.....	2,20	2,60 m.

$$\sigma'_a = K_A \cdot \sigma'_v - 2c' \cdot \sqrt{K_A}$$

$$\sigma'_{ah} = \sigma'_a \cdot \sin(\beta + \delta)$$

$$K_A = \left[ \frac{\operatorname{cosec} \beta \cdot \sin(\beta - \phi')}{\sqrt{\sin(\beta + \delta)} + \sqrt{\frac{\sin(\delta + \phi') \cdot \sin(\phi' - i)}{\sin(\beta - i)}}} \right]^2$$

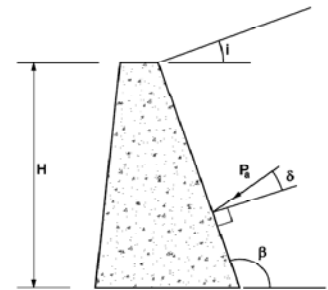


Figura 6.3. Empuje activo

Muro con talón

Xib = ancho del cimiento

**CONDICIONES DE EQUILIBRIO DE LA SECCIÓN EN EL PUNTO a.****COEFICIENTE DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO.**

<b>Va</b>	SUMA DE FUERZAS VERTICALES.....	241,34 kN
<b>Ha</b>	SUMA DE FUERZAS HORIZONTALES.....	83,38 kN
	ROZAMIENTO ALZADO - CIMIENTO.....	0,577

COEF. DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO..... 1,67 **OK**

**COEFICIENTE DE SEGURIDAD AL VUELCO.****MOMENTOS FAVORABLES.**

	FUERZA(kN)	DIST. (m)	MOMENTO (kN.m.)
<b>P1</b>	103,50	1,00	103,50
<b>P2</b>	69,00	1,75	120,75
<b>P3</b>	20,70	2,10	43,47
<b>Pvi</b>	48,14	2,20	105,91
<b>M. FAVORABLES.....</b>			373,63

**MOMENTOS DESFAVORABLES.**

	FUERZA(kN)	DIST. (m)	MOMENTO (kN.m.)
<b>Phi</b>	83,38	2,00	166,77
<b>M. FAVORABLES.....</b>			166,77

COEF. DE SEGURIDAD AL VUELCO..... 2,24 **OK**

**ESTADO TENSIONAL EN LA SECCIÓN.**

<b>Va</b>	FUERZAS VERTICALES.....	241,34 kN
<b>Ha</b>	FUERZAS HORIZONTALES.....	83,38 kN
<b>Ma</b>	RESULTANTE DE MOMENTOS.....	206,86 kN.m.
<b>M</b>	MOMENTOS EN EL CDG DE LA SECCIÓN.....	-70,68 kN.m.

TENSIÓN MÁXIMA.....	0,1851 MPa	<b>OK</b>
TENSIÓN MÍNIMA.....	0,0248 MPa	<b>OK</b>

## CONDICIONES DE EQUILIBRIO DE LA SECCIÓN EN EL PUNTO b.

### EMPUJE PASIVO FRENTE AL CIMIENTO

PESO ESPECIFICO APARENTE DEL RELLENO.....	18 kN/m3	1,8 t/m3
COHESIÓN DEL TERRENO.....	0 kN/m2	0 t/m2
ANGULO DE ROZAMIENTO INTERNO.....	30 °	
ROZAMIENTO TERRENO MURO.....	30 °	0,33
ROZAMIENTO CIMIENTO MURO.....	30 °	1,00
ANGULO DEL TALUD INTERIOR.....	90,00 °	
TALUD DE CORONACIÓN.....	0 °	

COSEC (beta).....	1,000
SEN (beta+roz. Int.).....	0,866
SEN (beta-ro1).....	0,866
SEN (ro1+roz.int).....	0,866
SEN (roz. Int. + i).....	0,500
SEN (beta - i).....	1,000

Kp.....0,297

Sen (beta-ro).....	0,87
Cos (beta-ro).....	0,50

<b>Po</b> VALOR DEL ESFUERZO.....	2,32 kN
<b>Yo</b> DISTANCIA SOBRE b.....	0,50 m.

$$\sigma'_p = K_p \cdot \sigma'_v + 2c' \cdot \sqrt{K_p}$$

$$\sigma'_{ph} = \sigma'_h \cdot \sin(\beta - \delta)$$

$$K_p = \left[ \frac{\operatorname{cosec} \beta \cdot \sin(\beta + \phi')}{\sqrt{\sin(\beta - \delta)} - \sqrt{\frac{\sin(\delta + \phi') \cdot \sin(\phi' + i)}{\sin(\beta - i)}}} \right]^2$$

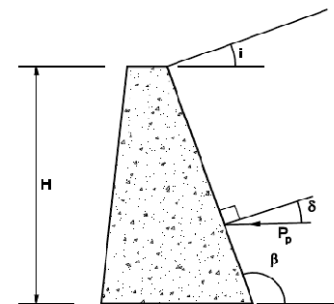


Figura 6.4. Empuje pasivo

### COLABORACIÓN DEL TERRENO SOBRE EL TALÓN.

<b>Ti</b> TERRENO SOBRE EL TALÓN.....	0,000108 kN
<b>Qvi</b> CARGA DE TRÁFICO.....	0,00 kN
<b>Xtib</b> DISTANCIA AL PTO b.....	2,60 m.

### COEFICIENTE DE SEGURIDAD AL VUELCO.

#### MOMENTOS FAVORABLES.

	FUERZA(kN)	DIST. (m)	MOMENTO (kN.m.)
<b>P1</b>	103,50	1,30	134,55
<b>P2</b>	69,00	2,05	141,45
<b>P3</b>	20,70	2,40	49,68
<b>P4</b>	59,80	1,30	77,74
<b>P5</b>	0,00	1,73	0,00
<b>Pvi</b>	65,53	2,60	170,37
<b>Qvi</b>	0,00	2,60	0,00
<b>Po</b>	2,32	0,50	1,16
<b>Ti</b>	0,00	2,60	0,00
<b>M. FAVORABLES.....</b>			574,95

#### MOMENTOS DESFAVORABLES.

	FUERZA(kN)	DIST. (m)	MOMENTO (kN.m.)
<b>Phi</b>	113,50	2,33	264,82
<b>M. FAVORABLES.....</b>			264,82

COEF. DE SEGURIDAD AL VUELCO.....

2,17

OK

**COEFICIENTE DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO.**

<b>V</b>	FUERZAS VERTICALES.....	318,53 kN
<b>H</b>	FUERZAS HORIZONTALES.....	111,18 kN
<b>M</b>	RESULTANTE DE MOMENTOS.....	310,13 kN.m.

INCLINACIÓN DEL PLANO DE CIMENTACIÓN..... 0,00%

CARGAS SEGÚN EL PLANO DEL CIMIENTO.

<b>M'</b>	MOMENTOS EN EL CDG DE LA SECCIÓN.....	-103,96 kN.m.
<b>V'</b>	FUERZAS VERTICALES.....	318,53 kN
<b>H'</b>	FUERZAS HORIZONTALES.....	111,18 kN

ROZAMIENTO TERRENO MURO..... 0,58

COEF. DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO..... 1,65 **OK**

**TENSIONES TRANSMITIDAS AL TERRENO.**

<b>V'</b>	FUERZAS VERTICALES.....	318,53 kN
<b>H'</b>	FUERZAS HORIZONTALES.....	111,18 kN
<b>M'</b>	MOMENTOS EN EL CDG DE LA SECCIÓN.....	-103,96 kN.m.
<b>e</b>	EXCENTRICIDAD REAL.....	-0,326377

**OK**

BASE CIMIENTO SEGÚN PLANO INCLINADO..... 2,60 m.

TENSIÓN MÁXIMA..... 0,215 MPa  
TENSIÓN MÍNIMA..... 0,030 MPa

**OK**

**OK**

TENSIÓN ADMISIBLE DEL TERRENO..... 0,200 MPa

**2** Kg/cm<sup>2</sup>

# COMPROBACIÓN DE MURO DE CONTENCIÓN DE GRAVEDAD TRAPEZOIDAL.

## MURO 5 METROS SIN TRÁFICO

### CARACTERÍSTICAS DEL MURO

<b>C</b>	ANCHO DE LA CORONACIÓN.....	0,50 m.
<b>Ha</b>	ALTURA DEL MURO.....	5,00 m.
<b>i</b>	TALUD INTERIOR.....	0,05
	TALON INTERIOR.....	0,25
<b>e</b>	TALUD EXTERIOR.....	0,250
	TALON EXTERIOR.....	1,25
<b>Ba</b>	ANCHURA DE LA BASE.....	2,00 m.
<b>P</b>	VALOR DE LA PUNTERA.....	0,20 m.
<b>T</b>	VALOR DEL TALÓN.....	0,00 m.
<b>Hc</b>	CANTO DE LA CIMENTACIÓN.....	1,00 m.
<b>iHc</b>	INCREMENTO DEL CANTO.....	0,00 m.
<b>Bb</b>	ANCHO DE LA CIMENTACIÓN.....	2,20 m.

PESO ESPECIFICO DEL MURO..... 23,00 kN/m3

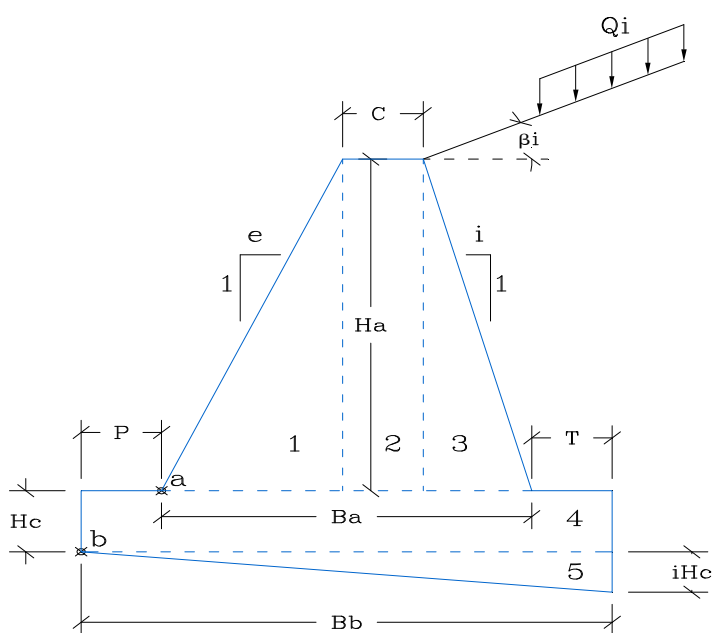
2,30 t/m3

### FUERZAS CREADAS POR EL MURO.

	VOL. (m3)	PESO (kN)	Xa	Ya	Xb	Yb
<b>1</b>	3,1	71,88	0,83	1,67	1,03	2,67
<b>2</b>	2,5	57,50	1,50	2,50	1,70	3,50
<b>3</b>	0,6	14,38	1,83	1,67	2,03	2,67
<b>4</b>	2,2	50,60			1,10	0,50
<b>5</b>	0,0	0,00			1,47	0,00
	<b>8,5</b>					

VOL. ALZADO..... 6,25  
VOL. CIMIENTO... 2,20  
VOL. TOTAL..... 8,45

MURO 5 METROS SIN TRÁFICO	
CUADRO RESUMEN (m)	
Ha	5,00
C	0,50
e	0,25
i	0,05
Ba	2,00
P	0,20
T	0,00
Bb	2,20
Hc	1,00
inc Hc	0,00
VOL. ALZ.	6,25
VOL. CIM.	2,20
VOL. TOT.	8,45



## EMPUJES DEL TERRENO.

### EMPUJES DEL TERRENO EN EL TRADÓS.

PESO ESPECIFICO APARENTE.....	18 kN/m3
COHESIÓN DEL TERRENO.....	0 kN/m2
ANGULO DE ROZAMIENTO INTERNO.....	30 °
ROZAMIENTO TERRENO MURO.....	30 °
ROZAMIENTO CIMIENTO MURO.....	30 °
ANGULO DEL TALUD INTERIOR.....	90,00 °
TALUD DE CORONACIÓN.....	0 °

1,8 t/m3

0 t/m2

Tomar valores conservadores < 2 t/m2

Muro con talón

Roz. Terr.-muro=ang. Roz. Int.

Talud interior del muro = 90°

COSEC (beta).....	1,000
SEN (beta-roz. Int.).....	0,866
SEN (beta+ro1).....	0,866
SEN (ro1+roz.int).....	0,866
SEN (roz. Int. - i).....	0,500
SEN (beta - i).....	1,000

Ka..... 0,297

Sen (beta+ro)..... 0,87

Cos (beta+ro)..... 0,50

SOBRECARGA EN LA CORONACIÓN..... 0 t/m2  
0 kN/m2

ALTURA EN EL BORDE DEL TALÓN..... 5,00 m.

	a	b
<b>P</b> ESFUERZO TOTAL.....	66,86	96,28 kN
<b>Phi</b> ESFUERZO HORIZONTAL.....	57,91	83,38 kN
<b>Pvi</b> ESFUERZO VERTICAL.....	33,43	48,14 kN
<b>Y</b> PROFUNDIDAD DE LA RESULT.....	3,33	4,00 m.
<b>Yi</b> PTO DE APLICACIÓN RESULT.....	1,67	2,00 m.
<b>Xi</b> PTO DE APLICACIÓN RESULT.....	1,92	2,20 m.

$$\sigma'_a = K_A \cdot \sigma'_v - 2c' \cdot \sqrt{K_A}$$

$$\sigma'_{ah} = \sigma'_a \cdot \sin(\beta + \delta)$$

$$K_A = \left[ \frac{\operatorname{cosec} \beta \cdot \sin(\beta - \phi')}{\sqrt{\sin(\beta + \delta)} + \sqrt{\frac{\sin(\delta + \phi') \cdot \sin(\phi' - i)}{\sin(\beta - i)}}} \right]^2$$

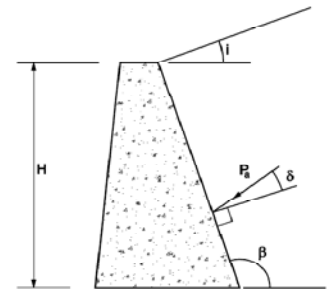


Figura 6.3. Empuje activo

Muro con talón

Xib = ancho del cimiento



**CONDICIONES DE EQUILIBRIO DE LA SECCIÓN EN EL PUNTO a.****COEFICIENTE DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO.**

<b>Va</b>	SUMA DE FUERZAS VERTICALES.....	177,18 kN
<b>Ha</b>	SUMA DE FUERZAS HORIZONTALES.....	57,91 kN
	ROZAMIENTO ALZADO - CIMIENTO.....	0,577

COEF. DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO..... 1,77 **OK**

**COEFICIENTE DE SEGURIDAD AL VUELCO.****MOMENTOS FAVORABLES.**

	FUERZA(kN)	DIST. (m)	MOMENTO (kN.m.)
<b>P1</b>	71,88	0,83	59,90
<b>P2</b>	57,50	1,50	86,25
<b>P3</b>	14,38	1,83	26,35
<b>Pvi</b>	33,43	1,92	64,08
<b>M. FAVORABLES.....</b>			236,58

**MOMENTOS DESFAVORABLES.**

	FUERZA(kN)	DIST. (m)	MOMENTO (kN.m.)
<b>Phi</b>	57,91	1,67	96,51
<b>M. FAVORABLES.....</b>			96,51

COEF. DE SEGURIDAD AL VUELCO..... 2,45 **OK**

**ESTADO TENSIONAL EN LA SECCIÓN.**

<b>Va</b>	FUERZAS VERTICALES.....	177,18 kN
<b>Ha</b>	FUERZAS HORIZONTALES.....	57,91 kN
<b>Ma</b>	RESULTANTE DE MOMENTOS.....	140,07 kN.m.
<b>M</b>	MOMENTOS EN EL CDG DE LA SECCIÓN.....	-37,11 kN.m.

TENSIÓN MÁXIMA..... 0,1443 MPa **OK**  
TENSIÓN MÍNIMA..... 0,0329 MPa **OK**

## CONDICIONES DE EQUILIBRIO DE LA SECCIÓN EN EL PUNTO b.

### EMPUJE PASIVO FRENTE AL CIMIENTO

PESO ESPECIFICO APARENTE DEL RELLENO.....	18 kN/m3	1,8 t/m3
COHESIÓN DEL TERRENO.....	0 kN/m2	0 t/m2
ANGULO DE ROZAMIENTO INTERNO.....	30 °	
ROZAMIENTO TERRENO MURO.....	30 °	0,33
ROZAMIENTO CIMIENTO MURO.....	30 °	1,00
ANGULO DEL TALUD INTERIOR.....	90,00 °	
TALUD DE CORONACIÓN.....	0 °	

COSEC (beta).....	1,000
SEN (beta+roz. Int.).....	0,866
SEN (beta-ro1).....	0,866
SEN (ro1+roz.int).....	0,866
SEN (roz. Int. + i).....	0,500
SEN (beta - i).....	1,000

Kp.....0,297

Sen (beta-ro).....	0,87
Cos (beta-ro).....	0,50

<b>Po</b> VALOR DEL ESFUERZO.....	2,32 kN
<b>Yo</b> DISTANCIA SOBRE b.....	0,50 m.

$$\sigma'_p = K_p \cdot \sigma'_v + 2c' \cdot \sqrt{K_p}$$

$$\sigma'_{ph} = \sigma'_h \cdot \sin(\beta - \delta)$$

$$K_p = \left[ \frac{\cos \beta \cdot \sin(\beta + \phi')}{\sqrt{\sin(\beta - \delta)} \cdot \sqrt{\frac{\sin(\delta + \phi') \cdot \sin(\phi' + i)}{\sin(\beta - i)}}} \right]^2$$

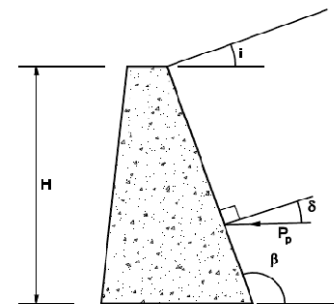


Figura 6.4. Empuje pasivo

### COLABORACIÓN DEL TERRENO SOBRE EL TALÓN.

<b>Ti</b> TERRENO SOBRE EL TALÓN.....	0,00009 kN
<b>Qvi</b> CARGA DE TRÁFICO.....	0,00 kN
<b>Xtib</b> DISTANCIA AL PTO b.....	2,20 m.

### COEFICIENTE DE SEGURIDAD AL VUELCO.

#### MOMENTOS FAVORABLES.

	FUERZA(kN)	DIST. (m)	MOMENTO (kN.m.)
<b>P1</b>	71,88	1,03	74,27
<b>P2</b>	57,50	1,70	97,75
<b>P3</b>	14,38	2,03	29,23
<b>P4</b>	50,60	1,10	55,66
<b>P5</b>	0,00	1,47	0,00
<b>Pvi</b>	48,14	2,20	105,91
<b>Qvi</b>	0,00	2,20	0,00
<b>Po</b>	2,32	0,50	1,16
<b>Ti</b>	0,00	2,20	0,00
<b>M. FAVORABLES.....</b>			363,98

#### MOMENTOS DESFAVORABLES.

	FUERZA(kN)	DIST. (m)	MOMENTO (kN.m.)
<b>Phi</b>	83,38	2,00	166,77
<b>M. FAVORABLES.....</b>			166,77

COEF. DE SEGURIDAD AL VUELCO.....

2,18

OK

**COEFICIENTE DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO.**

<b>V</b>	FUERZAS VERTICALES.....	242,49 kN
<b>H</b>	FUERZAS HORIZONTALES.....	81,07 kN
<b>M</b>	RESULTANTE DE MOMENTOS.....	197,21 kN.m.

INCLINACIÓN DEL PLANO DE CIMENTACIÓN..... 0,00%

CARGAS SEGÚN EL PLANO DEL CIMIENTO.

<b>M'</b>	MOMENTOS EN EL CDG DE LA SECCIÓN.....	-69,53 kN.m.
<b>V'</b>	FUERZAS VERTICALES.....	242,49 kN
<b>H'</b>	FUERZAS HORIZONTALES.....	81,07 kN

ROZAMIENTO TERRENO MURO..... 0,58

COEF. DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO..... 1,73 **OK**

**TENSIONES TRANSMITIDAS AL TERRENO.**

<b>V'</b>	FUERZAS VERTICALES.....	242,49 kN
<b>H'</b>	FUERZAS HORIZONTALES.....	81,07 kN
<b>M'</b>	MOMENTOS EN EL CDG DE LA SECCIÓN.....	-69,53 kN.m.
<b>e</b>	EXCENTRICIDAD REAL.....	-0,286729

**OK**

BASE CIMIENTO SEGÚN PLANO INCLINADO..... 2,20 m.

TENSIÓN MÁXIMA..... 0,196 MPa

TENSIÓN MÍNIMA..... 0,024 MPa

**OK**

**OK**

TENSIÓN ADMISIBLE DEL TERRENO..... 0,200 MPa

**2** Kg/cm<sup>2</sup>

# COMPROBACIÓN DE MURO DE CONTENCIÓN DE GRAVEDAD TRAPEZOIDAL.

## MURO 4 METROS SIN TRÁFICO

### CARACTERÍSTICAS DEL MURO

<b>C</b>	ANCHO DE LA CORONACIÓN.....	0,50 m.
<b>Ha</b>	ALTURA DEL MURO.....	4,00 m.
<b>i</b>	TALUD INTERIOR.....	0,05
	TALON INTERIOR.....	0,20
<b>e</b>	TALUD EXTERIOR.....	0,250
	TALON EXTERIOR.....	1,00
<b>Ba</b>	ANCHURA DE LA BASE.....	1,70 m.
<b>P</b>	VALOR DE LA PUNTERA.....	0,20 m.
<b>T</b>	VALOR DEL TALÓN.....	0,00 m.
<b>Hc</b>	CANTO DE LA CIMENTACIÓN.....	0,50 m.
<b>iHc</b>	INCREMENTO DEL CANTO.....	0,00 m.
<b>Bb</b>	ANCHO DE LA CIMENTACIÓN.....	1,90 m.

PESO ESPECIFICO DEL MURO..... 23,00 kN/m3

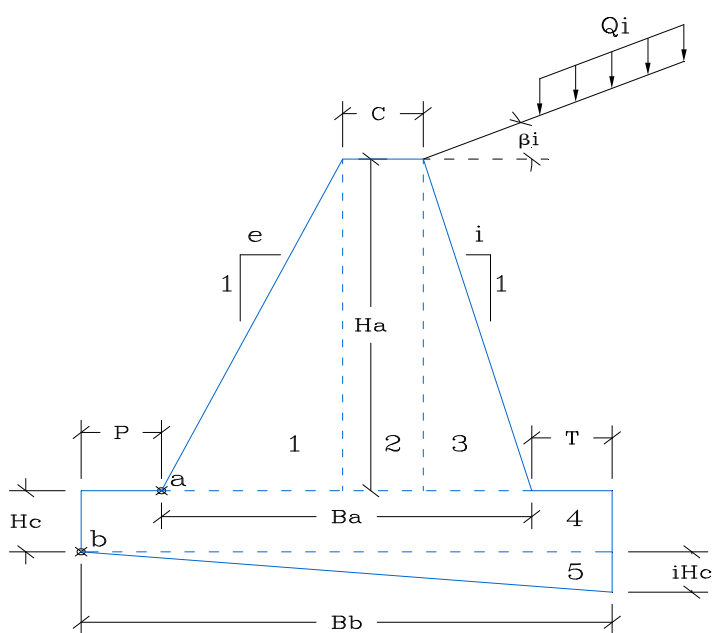
2,30 t/m3

### FUERZAS CREADAS POR EL MURO.

	VOL. (m3)	PESO (kN)	Xa	Ya	Xb	Yb
<b>1</b>	2,0	46,00	0,67	1,33	0,87	1,83
<b>2</b>	2,0	46,00	1,25	2,00	1,45	2,50
<b>3</b>	0,4	9,20	1,57	1,33	1,77	1,83
<b>4</b>	1,0	21,85			0,95	0,25
<b>5</b>	0,0	0,00			1,27	0,00
<b>5,4</b>						

VOL. ALZADO..... 4,40  
VOL. CIMIENTO... 0,95  
VOL. TOTAL..... 5,35

MURO 4 METROS SIN TRÁFICO	
CUADRO RESUMEN (m)	
Ha	4,00
C	0,50
e	0,25
i	0,05
Ba	1,70
P	0,20
T	0,00
Bb	1,90
Hc	0,50
inc Hc	0,00
VOL. ALZ.	4,40
VOL. CIM.	0,95
VOL. TOT.	5,35



## EMPUJES DEL TERRENO.

### EMPUJES DEL TERRENO EN EL TRADÓS.

PESO ESPECIFICO APARENTE.....	18 kN/m3
COHESIÓN DEL TERRENO.....	0 kN/m2
ANGULO DE ROZAMIENTO INTERNO.....	30 °
ROZAMIENTO TERRENO MURO.....	30 °
ROZAMIENTO CIMIENTO MURO.....	30 °
ANGULO DEL TALUD INTERIOR.....	90,00 °
TALUD DE CORONACIÓN.....	0 °

1,8 t/m3

0 t/m2

Tomar valores conservadores < 2 t/m2

Muro con talón

Roz. Terr.-muro=ang. Roz. Int.

Talud interior del muro = 90°

COSEC (beta).....	1,000
SEN (beta-roz. Int.).....	0,866
SEN (beta+ro1).....	0,866
SEN (ro1+roz.int).....	0,866
SEN (roz. Int. - i).....	0,500
SEN (beta - i).....	1,000

Ka..... 0,297

Sen (beta+ro)..... 0,87

Cos (beta+ro)..... 0,50

SOBRECARGA EN LA CORONACIÓN..... 0 t/m2  
0 kN/m2

ALTURA EN EL BORDE DEL TALÓN..... 4,00 m.

	a	b
<b>P</b> ESFUERZO TOTAL.....	42,79	54,16 kN
<b>Phi</b> ESFUERZO HORIZONTAL.....	37,06	46,90 kN
<b>Pvi</b> ESFUERZO VERTICAL.....	21,40	27,08 kN
<b>Y</b> PROFUNDIDAD DE LA RESULT.....	2,67	3,00 m.
<b>Yi</b> PTO DE APLICACIÓN RESULT.....	1,33	1,50 m.
<b>Xi</b> PTO DE APLICACIÓN RESULT.....	1,63	1,90 m.

$$\sigma'_a = K_A \cdot \sigma'_v - 2c' \cdot \sqrt{K_A}$$

$$\sigma'_{ah} = \sigma'_a \cdot \sin(\beta + \delta)$$

$$K_A = \left[ \frac{\operatorname{cosec} \beta \cdot \sin(\beta - \phi')}{\sqrt{\sin(\beta + \delta)} + \sqrt{\frac{\sin(\delta + \phi') \cdot \sin(\phi' - i)}{\sin(\beta - i)}}} \right]^2$$

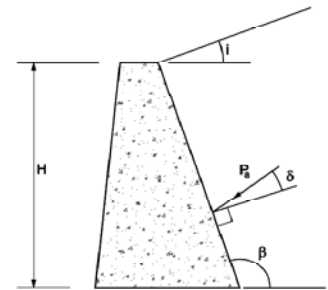


Figura 6.3. Empuje activo

Muro con talón

Xib = ancho del cimiento

**CONDICIONES DE EQUILIBRIO DE LA SECCIÓN EN EL PUNTO a.****COEFICIENTE DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO.**

<b>Va</b>	SUMA DE FUERZAS VERTICALES.....	122,60 kN
<b>Ha</b>	SUMA DE FUERZAS HORIZONTALES.....	37,06 kN
	ROZAMIENTO ALZADO - CIMIENTO.....	0,577

COEF. DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO..... 1,91 **OK**

**COEFICIENTE DE SEGURIDAD AL VUELCO.****MOMENTOS FAVORABLES.**

	FUERZA(kN)	DIST. (m)	MOMENTO (kN.m.)
<b>P1</b>	46,00	0,67	30,67
<b>P2</b>	46,00	1,25	57,50
<b>P3</b>	9,20	1,57	14,41
<b>Pvi</b>	21,40	1,63	34,95
<b>M. FAVORABLES.....</b>			137,53

**MOMENTOS DESFAVORABLES.**

	FUERZA(kN)	DIST. (m)	MOMENTO (kN.m.)
<b>Phi</b>	37,06	1,33	49,41
<b>M. FAVORABLES.....</b>			49,41

COEF. DE SEGURIDAD AL VUELCO..... 2,78 **OK**

**ESTADO TENSIONAL EN LA SECCIÓN.**

<b>Va</b>	FUERZAS VERTICALES.....	122,60 kN
<b>Ha</b>	FUERZAS HORIZONTALES.....	37,06 kN
<b>Ma</b>	RESULTANTE DE MOMENTOS.....	88,11 kN.m.
<b>M</b>	MOMENTOS EN EL CDG DE LA SECCIÓN.....	-16,09 kN.m.

TENSIÓN MÁXIMA.....	0,1055 MPa	<b>OK</b>
TENSIÓN MÍNIMA.....	0,0387 MPa	<b>OK</b>

## CONDICIONES DE EQUILIBRIO DE LA SECCIÓN EN EL PUNTO b.

### EMPUJE PASIVO FRENTE AL CIMIENTO

PESO ESPECIFICO APARENTE DEL RELLENO.....	18 kN/m3	1,8 t/m3
COHESIÓN DEL TERRENO.....	0 kN/m2	0 t/m2
ANGULO DE ROZAMIENTO INTERNO.....	30 °	
ROZAMIENTO TERRENO MURO.....	30 °	0,33
ROZAMIENTO CIMIENTO MURO.....	30 °	1,00
ANGULO DEL TALUD INTERIOR.....	90,00 °	
TALUD DE CORONACIÓN.....	0 °	

COSEC (beta).....	1,000
SEN (beta+roz. Int.).....	0,866
SEN (beta-ro1).....	0,866
SEN (ro1+roz.int).....	0,866
SEN (roz. Int. + i).....	0,500
SEN (beta - i).....	1,000

Kp.....0,297

Sen (beta-ro).....	0,87
Cos (beta-ro).....	0,50

<b>Po</b> VALOR DEL ESFUERZO.....	0,58 kN
<b>Yo</b> DISTANCIA SOBRE b.....	0,25 m.

$$\sigma'_p = K_p \cdot \sigma'_v + 2c' \cdot \sqrt{K_p}$$

$$\sigma'_{ph} = \sigma'_h \cdot \sin(\beta - \delta)$$

$$K_p = \left[ \frac{\operatorname{cosec} \beta \cdot \sin(\beta + \phi')}{\sqrt{\sin(\beta - \delta)} - \sqrt{\frac{\sin(\delta + \phi') \cdot \sin(\phi' + i)}{\sin(\beta - i)}}} \right]^2$$

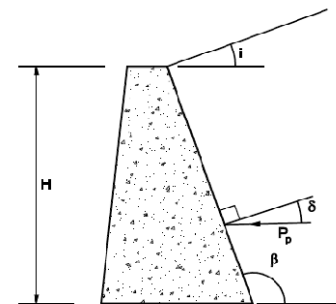


Figura 6.4. Empuje pasivo

### COLABORACIÓN DEL TERRENO SOBRE EL TALÓN.

<b>Ti</b> TERRENO SOBRE EL TALÓN.....	0,000072 kN
<b>Qvi</b> CARGA DE TRÁFICO.....	0,00 kN
<b>Xtib</b> DISTANCIA AL PTO b.....	1,90 m.

### COEFICIENTE DE SEGURIDAD AL VUELCO.

#### MOMENTOS FAVORABLES.

	FUERZA(kN)	DIST. (m)	MOMENTO (kN.m.)
<b>P1</b>	46,00	0,87	39,87
<b>P2</b>	46,00	1,45	66,70
<b>P3</b>	9,20	1,77	16,25
<b>P4</b>	21,85	0,95	20,76
<b>P5</b>	0,00	1,27	0,00
<b>Pvi</b>	27,08	1,90	51,45
<b>Qvi</b>	0,00	1,90	0,00
<b>Po</b>	0,58	0,25	0,14
<b>Ti</b>	0,00	1,90	0,00
<b>M. FAVORABLES.....</b>			195,17

#### MOMENTOS DESFAVORABLES.

	FUERZA(kN)	DIST. (m)	MOMENTO (kN.m.)
<b>Phi</b>	46,90	1,50	70,36
<b>M. FAVORABLES.....</b>			70,36

COEF. DE SEGURIDAD AL VUELCO.....

2,77 OK

**COEFICIENTE DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO.**

<b>V</b>	FUERZAS VERTICALES.....	150,13 kN
<b>H</b>	FUERZAS HORIZONTALES.....	46,32 kN
<b>M</b>	RESULTANTE DE MOMENTOS.....	124,82 kN.m.

INCLINACIÓN DEL PLANO DE CIMENTACIÓN..... 0,00%

CARGAS SEGÚN EL PLANO DEL CIMIENTO.

<b>M'</b>	MOMENTOS EN EL CDG DE LA SECCIÓN.....	-17,80 kN.m.
<b>V'</b>	FUERZAS VERTICALES.....	150,13 kN
<b>H'</b>	FUERZAS HORIZONTALES.....	46,32 kN

ROZAMIENTO TERRENO MURO..... 0,58

COEF. DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO..... 1,87 **OK**

**TENSIONES TRANSMITIDAS AL TERRENO.**

<b>V'</b>	FUERZAS VERTICALES.....	150,13 kN
<b>H'</b>	FUERZAS HORIZONTALES.....	46,32 kN
<b>M'</b>	MOMENTOS EN EL CDG DE LA SECCIÓN.....	-17,80 kN.m.
<b>e</b>	EXCENTRICIDAD REAL.....	-0,118597

**OK**

BASE CIMIENTO SEGÚN PLANO INCLINADO..... 1,90 m.

TENSIÓN MÁXIMA..... 0,109 MPa

**OK**

TENSIÓN MÍNIMA..... 0,049 MPa

**OK**

TENSIÓN ADMISIBLE DEL TERRENO..... 0,200 MPa

**2** Kg/cm<sup>2</sup>



# COMPROBACIÓN DE MURO DE CONTENCIÓN DE GRAVEDAD TRAPEZOIDAL.

## MURO 3 METROS SIN TRÁFICO

### CARACTERÍSTICAS DEL MURO

<b>C</b>	ANCHO DE LA CORONACIÓN.....	0,50 m.
<b>Ha</b>	ALTURA DEL MURO.....	3,00 m.
<b>i</b>	TALUD INTERIOR.....	0,05
	TALON INTERIOR.....	0,15
<b>e</b>	TALUD EXTERIOR.....	0,250
	TALON EXTERIOR.....	0,75
<b>Ba</b>	ANCHURA DE LA BASE.....	1,40 m.
<b>P</b>	VALOR DE LA PUNTERA.....	0,20 m.
<b>T</b>	VALOR DEL TALÓN.....	0,00 m.
<b>Hc</b>	CANTO DE LA CIMENTACIÓN.....	0,50 m.
<b>iHc</b>	INCREMENTO DEL CANTO.....	0,00 m.
<b>Bb</b>	ANCHO DE LA CIMENTACIÓN.....	1,60 m.

PESO ESPECIFICO DEL MURO..... 23,00 kN/m3

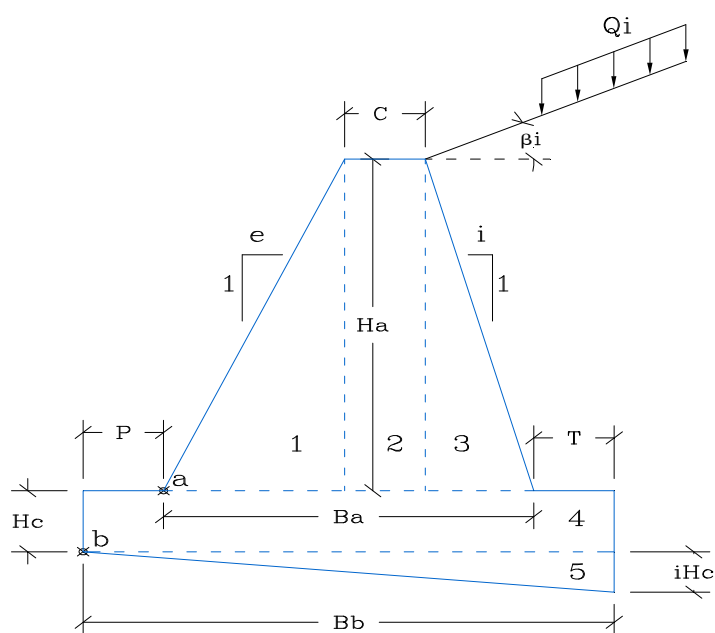
2,30 t/m3

### FUERZAS CREADAS POR EL MURO.

	VOL. (m3)	PESO (kN)	Xa	Ya	Xb	Yb
<b>1</b>	1,1	25,88	0,50	1,00	0,70	1,50
<b>2</b>	1,5	34,50	1,00	1,50	1,20	2,00
<b>3</b>	0,2	5,18	1,30	1,00	1,50	1,50
<b>4</b>	0,8	18,40			0,80	0,25
<b>5</b>	0,0	0,00			1,07	0,00
	<b>3,7</b>					

VOL. ALZADO..... 2,85  
VOL. CIMIENTO... 0,80  
VOL. TOTAL..... 3,65

MURO 3 METROS SIN TRÁFICO	
CUADRO RESUMEN (m)	
Ha	3,00
C	0,50
e	0,25
i	0,05
Ba	1,40
P	0,20
T	0,00
Bb	1,60
Hc	0,50
inc Hc	0,00
VOL. ALZ.	2,85
VOL. CIM.	0,80
VOL. TOT.	3,65



## EMPUJES DEL TERRENO.

### EMPUJES DEL TERRENO EN EL TRADÓS.

PESO ESPECIFICO APARENTE.....	18 kN/m3
COHESIÓN DEL TERRENO.....	0 kN/m2
ANGULO DE ROZAMIENTO INTERNO.....	30 °
ROZAMIENTO TERRENO MURO.....	30 °
ROZAMIENTO CIMIENTO MURO.....	30 °
ANGULO DEL TALUD INTERIOR.....	90,00 °
TALUD DE CORONACIÓN.....	0 °

1,8 t/m3

0 t/m2

Tomar valores conservadores < 2 t/m2

Muro con talón

Roz. Terr.-muro=ang. Roz. Int.

Talud interior del muro = 90°

COSEC (beta).....	1,000
SEN (beta-roz. Int.).....	0,866
SEN (beta+ro1).....	0,866
SEN (ro1+roz.int).....	0,866
SEN (roz. Int. - i).....	0,500
SEN (beta - i).....	1,000

Ka..... 0,297

Sen (beta+ro)..... 0,87

Cos (beta+ro)..... 0,50

SOBRECARGA EN LA CORONACIÓN..... 0 t/m2  
0 kN/m2

ALTURA EN EL BORDE DEL TALÓN..... 3,00 m.

	a	b
<b>P</b> ESFUERZO TOTAL.....	24,07	32,76 kN
<b>Phi</b> ESFUERZO HORIZONTAL.....	20,85	28,37 kN
<b>Pvi</b> ESFUERZO VERTICAL.....	12,04	16,38 kN
<b>Y</b> PROFUNDIDAD DE LA RESULT.....	2,00	2,33 m.
<b>Yi</b> PTO DE APLICACIÓN RESULT.....	1,00	1,17 m.
<b>Xi</b> PTO DE APLICACIÓN RESULT.....	1,35	1,60 m.

$$\sigma'_a = K_A \cdot \sigma'_v - 2c' \cdot \sqrt{K_A}$$

$$\sigma'_{ah} = \sigma'_a \cdot \sin(\beta + \delta)$$

$$K_A = \left[ \frac{\operatorname{cosec} \beta \cdot \sin(\beta - \phi')}{\sqrt{\sin(\beta + \delta)} + \sqrt{\frac{\sin(\delta + \phi') \cdot \sin(\phi' - i)}{\sin(\beta - i)}}} \right]^2$$

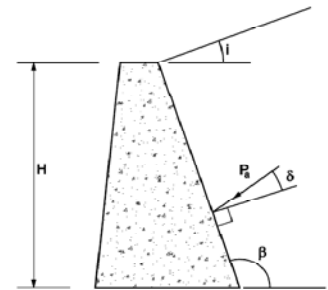


Figura 6.3. Empuje activo

Muro con talón

Xib = ancho del cimiento

**CONDICIONES DE EQUILIBRIO DE LA SECCIÓN EN EL PUNTO a.****COEFICIENTE DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO.**

<b>Va</b>	SUMA DE FUERZAS VERTICALES.....	77,59 kN
<b>Ha</b>	SUMA DE FUERZAS HORIZONTALES.....	20,85 kN
	ROZAMIENTO ALZADO - CIMIENTO.....	0,577

COEF. DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO..... 2,15 **OK**

**COEFICIENTE DE SEGURIDAD AL VUELCO.****MOMENTOS FAVORABLES.**

	FUERZA(kN)	DIST. (m)	MOMENTO (kN.m.)
<b>P1</b>	25,88	0,50	12,94
<b>P2</b>	34,50	1,00	34,50
<b>P3</b>	5,18	1,30	6,73
<b>Pvi</b>	12,04	1,35	16,25
<b>M. FAVORABLES.....</b>			70,41

**MOMENTOS DESFAVORABLES.**

	FUERZA(kN)	DIST. (m)	MOMENTO (kN.m.)
<b>Phi</b>	20,85	1,00	20,85
<b>M. FAVORABLES.....</b>			20,85

COEF. DE SEGURIDAD AL VUELCO..... 3,38 **OK**

**ESTADO TENSIONAL EN LA SECCIÓN.**

<b>Va</b>	FUERZAS VERTICALES.....	77,59 kN
<b>Ha</b>	FUERZAS HORIZONTALES.....	20,85 kN
<b>Ma</b>	RESULTANTE DE MOMENTOS.....	49,57 kN.m.
<b>M</b>	MOMENTOS EN EL CDG DE LA SECCIÓN.....	-4,74 kN.m.

TENSIÓN MÁXIMA.....	0,0699 MPa	<b>OK</b>
TENSIÓN MÍNIMA.....	0,0409 MPa	<b>OK</b>

## CONDICIONES DE EQUILIBRIO DE LA SECCIÓN EN EL PUNTO b.

### EMPUJE PASIVO FRENTE AL CIMIENTO

PESO ESPECIFICO APARENTE DEL RELLENO.....	18 kN/m3	1,8 t/m3
COHESIÓN DEL TERRENO.....	0 kN/m2	0 t/m2
ANGULO DE ROZAMIENTO INTERNO.....	30 °	
ROZAMIENTO TERRENO MURO.....	30 °	0,33
ROZAMIENTO CIMIENTO MURO.....	30 °	1,00
ANGULO DEL TALUD INTERIOR.....	90,00 °	
TALUD DE CORONACIÓN.....	0 °	

COSEC (beta).....	1,000
SEN (beta+roz. Int.).....	0,866
SEN (beta-ro1).....	0,866
SEN (ro1+roz.int).....	0,866
SEN (roz. Int. + i).....	0,500
SEN (beta - i).....	1,000

Kp.....0,297

Sen (beta-ro).....	0,87
Cos (beta-ro).....	0,50

<b>Po</b> VALOR DEL ESFUERZO.....	0,58 kN
<b>Yo</b> DISTANCIA SOBRE b.....	0,25 m.

$$\sigma'_p = K_p \cdot \sigma'_v + 2c' \cdot \sqrt{K_p}$$

$$\sigma'_{ph} = \sigma'_n \cdot \sin(\beta - \delta)$$

$$K_p = \left[ \frac{\cos \beta \cdot \sin(\beta + \phi')}{\sqrt{\sin(\beta - \delta)} \cdot \sqrt{\frac{\sin(\delta + \phi') \cdot \sin(\phi' + i)}{\sin(\beta - i)}}} \right]^2$$

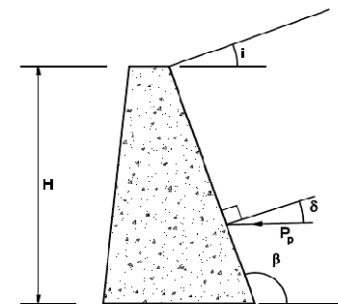


Figura 6.4. Empuje pasivo

### COLABORACIÓN DEL TERRENO SOBRE EL TALÓN.

<b>Ti</b> TERRENO SOBRE EL TALÓN.....	0,000054 kN
<b>Qvi</b> CARGA DE TRÁFICO.....	0,00 kN
<b>Xtib</b> DISTANCIA AL PTO b.....	1,60 m.

### COEFICIENTE DE SEGURIDAD AL VUELCO.

#### MOMENTOS FAVORABLES.

	FUERZA(kN)	DIST. (m)	MOMENTO (kN.m.)
<b>P1</b>	25,88	0,70	18,11
<b>P2</b>	34,50	1,20	41,40
<b>P3</b>	5,18	1,50	7,76
<b>P4</b>	18,40	0,80	14,72
<b>P5</b>	0,00	1,07	0,00
<b>Pvi</b>	16,38	1,60	26,21
<b>Qvi</b>	0,00	1,60	0,00
<b>Po</b>	0,58	0,25	0,14
<b>Ti</b>	0,00	1,60	0,00
<b>M. FAVORABLES.....</b>			108,35

#### MOMENTOS DESFAVORABLES.

	FUERZA(kN)	DIST. (m)	MOMENTO (kN.m.)
<b>Phi</b>	28,37	1,17	33,10
<b>M. FAVORABLES.....</b>			33,10

COEF. DE SEGURIDAD AL VUELCO.....

3,27

OK

**COEFICIENTE DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO.**

<b>V</b>	FUERZAS VERTICALES.....	100,33 kN
<b>H</b>	FUERZAS HORIZONTALES.....	27,79 kN
<b>M</b>	RESULTANTE DE MOMENTOS.....	75,25 kN.m.

INCLINACIÓN DEL PLANO DE CIMENTACIÓN..... 0,00%

CARGAS SEGÚN EL PLANO DEL CIMIENTO.

<b>M'</b>	MOMENTOS EN EL CDG DE LA SECCIÓN.....	-5,02 kN.m.
<b>V'</b>	FUERZAS VERTICALES.....	100,33 kN
<b>H'</b>	FUERZAS HORIZONTALES.....	27,79 kN

ROZAMIENTO TERRENO MURO..... 0,58

COEF. DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO..... 2,08 OK

**TENSIONES TRANSMITIDAS AL TERRENO.**

<b>V'</b>	FUERZAS VERTICALES.....	100,33 kN
<b>H'</b>	FUERZAS HORIZONTALES.....	27,79 kN
<b>M'</b>	MOMENTOS EN EL CDG DE LA SECCIÓN.....	-5,02 kN.m.
<b>e</b>	EXCENTRICIDAD REAL.....	-0,050011

OK

BASE CIMIENTO SEGÚN PLANO INCLINADO..... 1,60 m.

TENSIÓN MÁXIMA..... 0,074 MPa  
TENSIÓN MÍNIMA..... 0,051 MPa

OK

OK

TENSIÓN ADMISIBLE DEL TERRENO..... 0,200 MPa

2 Kg/cm<sup>2</sup>

# COMPROBACIÓN DE MURO DE CONTENCIÓN DE GRAVEDAD TRAPEZOIDAL.

## MURO 2 METROS SIN TRÁFICO

### CARACTERÍSTICAS DEL MURO

<b>C</b>	ANCHO DE LA CORONACIÓN.....	0,50 m.
<b>Ha</b>	ALTURA DEL MURO.....	2,00 m.
<b>i</b>	TALUD INTERIOR.....	0,05
	TALON INTERIOR.....	0,10
<b>e</b>	TALUD EXTERIOR.....	0,250
	TALON EXTERIOR.....	0,50
<b>Ba</b>	ANCHURA DE LA BASE.....	1,10 m.
<b>P</b>	VALOR DE LA PUNTERA.....	0,10 m.
<b>T</b>	VALOR DEL TALÓN.....	0,00 m.
<b>Hc</b>	CANTO DE LA CIMENTACIÓN.....	0,50 m.
<b>iHc</b>	INCREMENTO DEL CANTO.....	0,00 m.
<b>Bb</b>	ANCHO DE LA CIMENTACIÓN.....	1,20 m.

PESO ESPECIFICO DEL MURO..... 23,00 kN/m3

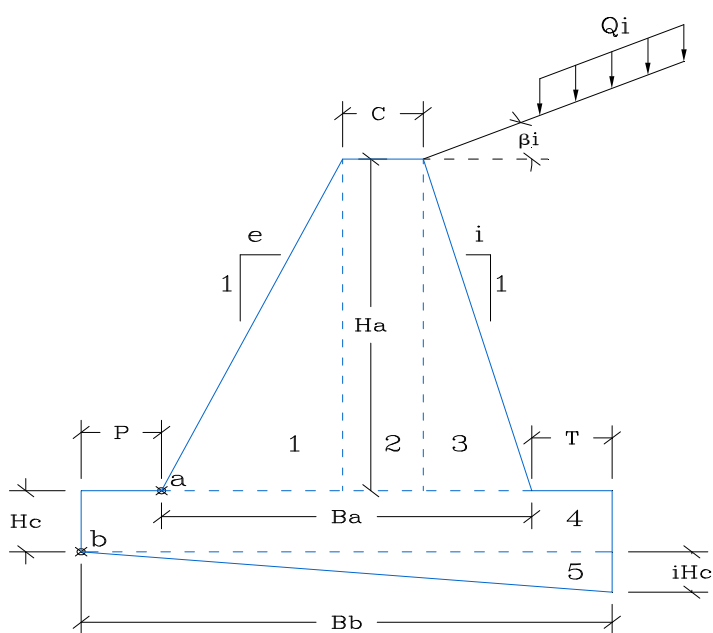
2,30 t/m3

### FUERZAS CREADAS POR EL MURO.

	VOL. (m3)	PESO (kN)	Xa	Ya	Xb	Yb
<b>1</b>	0,5	11,50	0,33	0,67	0,43	1,17
<b>2</b>	1,0	23,00	0,75	1,00	0,85	1,50
<b>3</b>	0,1	2,30	1,03	0,67	1,13	1,17
<b>4</b>	0,6	13,80			0,60	0,25
<b>5</b>	0,0	0,00			0,80	0,00
<b>2,2</b>						

VOL. ALZADO..... 1,60  
VOL. CIMIENTO... 0,60  
VOL. TOTAL..... 2,20

MURO 2 METROS SIN TRÁFICO	
CUADRO RESUMEN (m)	
Ha	2,00
C	0,50
e	0,25
i	0,05
Ba	1,10
P	0,10
T	0,00
Bb	1,20
Hc	0,50
inc Hc	0,00
VOL. ALZ.	1,60
VOL. CIM.	0,60
VOL. TOT.	2,20



## EMPUJES DEL TERRENO.

### EMPUJES DEL TERRENO EN EL TRADÓS.

PESO ESPECIFICO APARENTE.....	18 kN/m3
COHESIÓN DEL TERRENO.....	0 kN/m2
ANGULO DE ROZAMIENTO INTERNO.....	30 °
ROZAMIENTO TERRENO MURO.....	30 °
ROZAMIENTO CIMIENTO MURO.....	30 °
ANGULO DEL TALUD INTERIOR.....	90,00 °
TALUD DE CORONACIÓN.....	0 °

1,8 t/m3

0 t/m2

Tomar valores conservadores < 2 t/m2

Muro con talón

Roz. Terr.-muro=ang. Roz. Int.

Talud interior del muro = 90°

COSEC (beta).....	1,000
SEN (beta-roz. Int.).....	0,866
SEN (beta+ro1).....	0,866
SEN (ro1+roz.int).....	0,866
SEN (roz. Int. - i).....	0,500
SEN (beta - i).....	1,000

Ka..... 0,297

Sen (beta+ro)..... 0,87

Cos (beta+ro)..... 0,50

SOBRECARGA EN LA CORONACIÓN..... 0 t/m2  
0 kN/m2

ALTURA EN EL BORDE DEL TALÓN..... 2,00 m.

	a	b
<b>P</b> ESFUERZO TOTAL.....	10,70	16,72 kN
<b>Phi</b> ESFUERZO HORIZONTAL.....	9,26	14,48 kN
<b>Pvi</b> ESFUERZO VERTICAL.....	5,35	8,36 kN
<b>Y</b> PROFUNDIDAD DE LA RESULT.....	1,33	1,67 m.
<b>Yi</b> PTO DE APLICACIÓN RESULT.....	0,67	0,83 m.
<b>Xi</b> PTO DE APLICACIÓN RESULT.....	1,07	1,20 m.

$$\sigma'_a = K_A \cdot \sigma'_v - 2c' \sqrt{K_A}$$

$$\sigma'_{ah} = \sigma'_a \cdot \sin(\beta + \delta)$$

$$K_A = \left[ \frac{\operatorname{cosec} \beta \cdot \sin(\beta - \phi')}{\sqrt{\sin(\beta + \delta)} + \sqrt{\frac{\sin(\delta + \phi') \cdot \sin(\phi' - i)}{\sin(\beta - i)}}} \right]^2$$

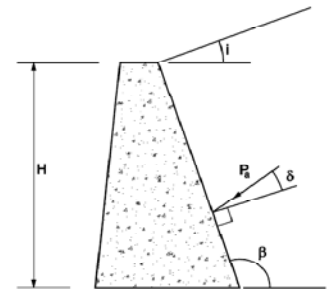


Figura 6.3. Empuje activo

Muro con talón

Xib = ancho del cimiento

**CONDICIONES DE EQUILIBRIO DE LA SECCIÓN EN EL PUNTO a.****COEFICIENTE DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO.**

<b>Va</b>	SUMA DE FUERZAS VERTICALES.....	42,15 kN
<b>Ha</b>	SUMA DE FUERZAS HORIZONTALES.....	9,26 kN
	ROZAMIENTO ALZADO - CIMIENTO.....	0,577

COEF. DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO..... 2,63 **OK**

**COEFICIENTE DE SEGURIDAD AL VUELCO.****MOMENTOS FAVORABLES.**

	FUERZA(kN)	DIST. (m)	MOMENTO (kN.m.)
<b>P1</b>	11,50	0,33	3,83
<b>P2</b>	23,00	0,75	17,25
<b>P3</b>	2,30	1,03	2,38
<b>Pvi</b>	5,35	1,07	5,71
<b>M. FAVORABLES.....</b>			29,17

**MOMENTOS DESFAVORABLES.**

	FUERZA(kN)	DIST. (m)	MOMENTO (kN.m.)
<b>Phi</b>	9,26	0,67	6,18
<b>M. FAVORABLES.....</b>			6,18

COEF. DE SEGURIDAD AL VUELCO..... 4,72 **OK**

**ESTADO TENSIONAL EN LA SECCIÓN.**

<b>Va</b>	FUERZAS VERTICALES.....	42,15 kN
<b>Ha</b>	FUERZAS HORIZONTALES.....	9,26 kN
<b>Ma</b>	RESULTANTE DE MOMENTOS.....	22,99 kN.m.
<b>M</b>	MOMENTOS EN EL CDG DE LA SECCIÓN.....	-0,19 kN.m.

TENSIÓN MÁXIMA..... 0,0393 MPa **OK**  
TENSIÓN MÍNIMA..... 0,0374 MPa **OK**



## CONDICIONES DE EQUILIBRIO DE LA SECCIÓN EN EL PUNTO b.

### EMPUJE PASIVO FRENTE AL CIMIENTO

PESO ESPECIFICO APARENTE DEL RELLENO.....	18 kN/m3	1,8 t/m3
COHESIÓN DEL TERRENO.....	0 kN/m2	0 t/m2
ANGULO DE ROZAMIENTO INTERNO.....	30 °	
ROZAMIENTO TERRENO MURO.....	30 °	0,33
ROZAMIENTO CIMIENTO MURO.....	30 °	1,00
ANGULO DEL TALUD INTERIOR.....	90,00 °	
TALUD DE CORONACIÓN.....	0 °	

COSEC (beta).....	1,000
SEN (beta+roz. Int.).....	0,866
SEN (beta-ro1).....	0,866
SEN (ro1+roz.int).....	0,866
SEN (roz. Int. + i).....	0,500
SEN (beta - i).....	1,000

Kp.....0,297

Sen (beta-ro).....	0,87
Cos (beta-ro).....	0,50

<b>Po</b> VALOR DEL ESFUERZO.....	0,58 kN
<b>Yo</b> DISTANCIA SOBRE b.....	0,25 m.

$$\sigma'_p = K_p \cdot \sigma'_v + 2c' \cdot \sqrt{K_p}$$

$$\sigma'_{ph} = \sigma'_n \cdot \sin(\beta - \delta)$$

$$K_p = \left[ \frac{\operatorname{cosec} \beta \cdot \sin(\beta + \phi')}{\sqrt{\sin(\beta - \delta)} - \sqrt{\frac{\sin(\delta + \phi') \cdot \sin(\phi' + i)}{\sin(\beta - i)}}} \right]^2$$

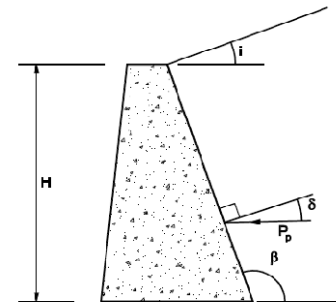


Figura 6.4. Empuje pasivo

### COLABORACIÓN DEL TERRENO SOBRE EL TALÓN.

<b>Ti</b> TERRENO SOBRE EL TALÓN.....	0,000036 kN
<b>Qvi</b> CARGA DE TRÁFICO.....	0,00 kN
<b>Xtib</b> DISTANCIA AL PTO b.....	1,20 m.

### COEFICIENTE DE SEGURIDAD AL VUELCO.

#### MOMENTOS FAVORABLES.

	FUERZA(kN)	DIST. (m)	MOMENTO (kN.m.)
<b>P1</b>	11,50	0,43	4,98
<b>P2</b>	23,00	0,85	19,55
<b>P3</b>	2,30	1,13	2,61
<b>P4</b>	13,80	0,60	8,28
<b>P5</b>	0,00	0,80	0,00
<b>Pvi</b>	8,36	1,20	10,03
<b>Qvi</b>	0,00	1,20	0,00
<b>Po</b>	0,58	0,25	0,14
<b>Ti</b>	0,00	1,20	0,00
<b>M. FAVORABLES.....</b>			45,59

#### MOMENTOS DESFAVORABLES.

	FUERZA(kN)	DIST. (m)	MOMENTO (kN.m.)
<b>Phi</b>	14,48	0,83	12,06
<b>M. FAVORABLES.....</b>			12,06

COEF. DE SEGURIDAD AL VUELCO.....

3,78

OK

**COEFICIENTE DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO.**

<b>V</b>	FUERZAS VERTICALES.....	58,96 kN
<b>H</b>	FUERZAS HORIZONTALES.....	13,90 kN
<b>M</b>	RESULTANTE DE MOMENTOS.....	33,53 kN.m.

INCLINACIÓN DEL PLANO DE CIMENTACIÓN..... 0,00%

CARGAS SEGÚN EL PLANO DEL CIMIENTO.

<b>M'</b>	MOMENTOS EN EL CDG DE LA SECCIÓN.....	-1,84 kN.m.
<b>V'</b>	FUERZAS VERTICALES.....	58,96 kN
<b>H'</b>	FUERZAS HORIZONTALES.....	13,90 kN

ROZAMIENTO TERRENO MURO..... 0,58

COEF. DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO..... 2,45 **OK**

**TENSIONES TRANSMITIDAS AL TERRENO.**

<b>V'</b>	FUERZAS VERTICALES.....	58,96 kN
<b>H'</b>	FUERZAS HORIZONTALES.....	13,90 kN
<b>M'</b>	MOMENTOS EN EL CDG DE LA SECCIÓN.....	-1,84 kN.m.
<b>e</b>	EXCENTRICIDAD REAL.....	-0,031279

**OK**

BASE CIMIENTO SEGÚN PLANO INCLINADO..... 1,20 m.

TENSIÓN MÁXIMA..... 0,057 MPa

TENSIÓN MÍNIMA..... 0,041 MPa

**OK**

**OK**

TENSIÓN ADMISIBLE DEL TERRENO..... 0,200 MPa

**2** Kg/cm<sup>2</sup>

## **ANEXO: JUSTIFICACIÓN DEL CÁLCULO ESTRUCTURAL DE LOS MUROS DE GRAVEDAD.**



## COMPROBACIÓN DE MURO DE CONTENCIÓN DE GRAVEDAD SISMO.

### MURO 7 MTS CON TRÁFICO EN EL TRASDÓS

#### CARACTERÍSTICAS DEL MURO

<b>C</b>	ANCHO DE LA CORONACIÓN.....	1,00 m.
<b>Ha</b>	ALTURA DEL MURO.....	7,00 m.
<b>i</b>	TALUD INTERIOR.....	0,05
	TALON INTERIOR.....	0,35
<b>e</b>	TALUD EXTERIOR.....	0,25
	TALON EXTERIOR.....	1,75
<b>Ba</b>	ANCHURA DE LA BASE.....	3,10 m.
<b>P</b>	VALOR DE LA PUNTERA.....	0,40 m.
<b>T</b>	VALOR DEL TALÓN.....	0,00 m.
<b>Hc</b>	CANTO DE LA CIMENTACIÓN.....	1,00 m.
<b>iHc</b>	INCREMENTO DEL CANTO.....	0,00 m.
<b>Bb</b>	ANCHO DE LA CIMENTACIÓN.....	3,50 m.

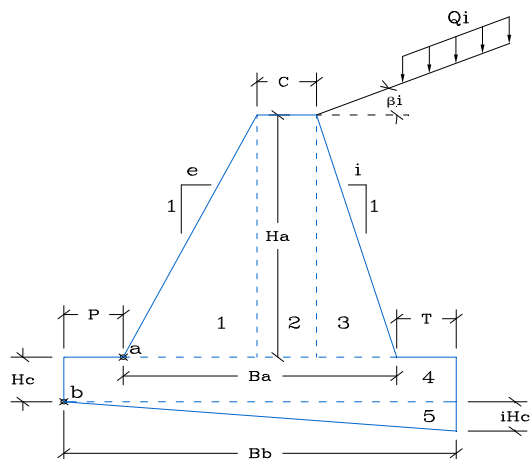
PESO ESPECIFICO DEL MURO..... 23,00 kN/m3      2,30 t/m3

#### FUERZAS CREADAS POR EL MURO.

	VOL. (m3)	PESO (kN)	Xa	Ya	Xb	Yb
<b>1</b>	6,1	140,88	1,17	2,33	1,57	3,33
<b>2</b>	7,0	161,00	2,25	3,50	2,65	4,50
<b>3</b>	1,2	28,18	2,87	2,33	3,27	3,33
<b>4</b>	3,5	80,50			1,75	0,50
<b>5</b>	0,0	0,00			2,33	0,00
<b>17,9</b>						

VOL. ALZADO..... 14,35  
VOL. CIMIENTO... 3,50  
VOL. TOTAL..... 17,85

MTS CON TRÁFICO EN EL T	
CUADRO RESUMEN (m)	
Ha	7,00
C	1,00
e	0,25
i	0,05
Ba	3,10
P	0,40
T	0,00
Bb	3,50
Hc	1,00
inc Hc	0,00
VOL. ALZ.	14,35
VOL. CIM.	3,50
VOL. TOT.	17,85



## EMPUJES DEL TERRENO.

### EMPUJES DEL TERRENO EN EL TRADÓS.

PESO ESPECIFICO APARENTE.....	18 kN/m3	1,8 t/m3
COHESIÓN DEL TERRENO.....	0 kN/m2	0 t/m2
ANGULO DE ROZAMIENTO INTERNO.....	30 °	Tomar valores conservadores < 2 t/m2
ROZAMIENTO TERRENO MURO.....	30 °	0,67 Muro con talón
ROZAMIENTO CIMIENTO MURO.....	30 °	1,00 Roz. Terr.-muro=ang. Roz. Int.
ANGULO DEL TALUD INTERIOR.....	90,00 °	Talud interior del muro = 90°
TALUD DE CORONACIÓN.....	0 °	

COSEC (beta).....	1,000
SEN (beta-roz. Int.).....	0,866
SEN (beta+ro1).....	0,866
SEN (ro1+roz.int).....	0,866
SEN (roz. Int. - i).....	0,500
SEN (beta - i).....	1,000

Ka..... 0,297

Sen (beta+ro).....	0,87
Cos (beta+ro).....	0,50

SOBRECARGA EN LA CORONACIÓN.....	1,5 t/m2
ALTURA EN EL BORDE DEL TALÓN.....	7,00 m.

	a	b
P ESFUERZO TOTAL.....	162,26	206,83 kN
Phi ESFUERZO HORIZONTAL.....	140,52	179,12 kN
Pvi ESFUERZO VERTICAL.....	81,13	103,42 kN

Y PROFUNDIDAD DE LA RESULT.....	4,44	5,10 m.
Yi PTO DE APLICACIÓN RESULT.....	2,56	2,90 m.
Xi PTO DE APLICACIÓN RESULT.....	2,97	3,50 m.

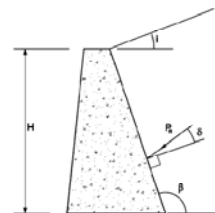


Figura 6.3. Empuje activo

Muro con talón  
Xib = ancho del cimiento

### CÁLCULO DEL SISMO

ab/g Aceleración básica / g.....	0,040
Importancia.....	NORMAL
ρ Coeficiente de riesgo (ρ).....	1,000
Terrano Tipo.....	TIPO IV
C Coeficiente del terreno.....	2,000
Para ρ*ab.....	0,040
S Coef. Amplificación terreno.....	1,600
ac/g Acleración de cálculo / g.....	0,064
Ks Coeficiente sísmico.....	1,064

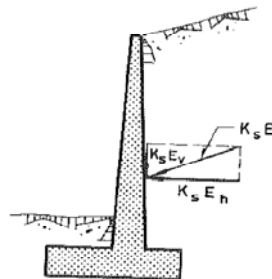
$$a_c = S \cdot \rho \cdot a_b$$

$$K_s = 1 + \frac{a_c}{g}$$

normal  $\rho = 1,0$   
especial  $\rho = 1,3$

Para $\rho \cdot a_b \leq 0,1 g$	$S = \frac{C}{1,25}$
Para $0,1 g < \rho \cdot a_b < 0,4 g$	$S = \frac{C}{1,25} + 3,33 \left( \rho \cdot \frac{a_b}{g} - 0,1 \right) \left( 1 - \frac{C}{1,25} \right)$
Para $0,4 g \leq \rho \cdot a_b$	$S = 1,0$

NORMAL.....	0
ESPECIAL.....	1



COEFICIENTES DEL TERRENO

TIPO DE TERRENO	COEFICIENTE C
I	1,0
II	1,3
III	1,6
IV	2,0

- Terreno tipo I: Roca compacta, suelo cementado o granular muy denso. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla,  $v_s > 750$  m/s. 1
- Terreno tipo II: Roca muy fracturada, suelos granulares densos o cohesivos duros. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla,  $750 \text{ m/s} \geq v_s > 400$  m/s. 2
- Terreno tipo III: Suelo granular de compactación media, o suelo cohesivo de consistencia firme a muy firme. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla,  $400 \text{ m/s} \geq v_s > 200$  m/s. 3
- Terreno tipo IV: Suelo granular suelto, o suelo cohesivo blando. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla,  $v_s \leq 200$  m/s. 4

#### CONDICIONES DE EQUILIBRIO DE LA SECCIÓN EN EL PUNTO a.

##### COEFICIENTE DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO.

<b>Va</b>	SUMA DE FUERZAS VERTICALES.....	416,37 kN
<b>Ha</b>	SUMA DE FUERZAS HORIZONTALES.....	149,51 kN
	ROZAMIENTO ALZADO - CIMIENTO.....	0,577

COEF. DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO EN SISMO..... 1,61 OK

##### COEFICIENTE DE SEGURIDAD AL VUELCO.

###### MOMENTOS FAVORABLES.

	FUERZA(kN)	DIST. (m)	MOMENTO (kN.m.)
<b>P1</b>	140,88	1,17	164,35
<b>P2</b>	161,00	2,25	362,25
<b>P3</b>	28,18	2,87	80,77
<b>Pvi*</b>	86,32	2,97	256,55
<b>M. FAVORABLES.....</b>			863,93

###### MOMENTOS DESFAVORABLES.

	FUERZA(kN)	DIST. (m)	MOMENTO (kN.m.)
<b>Phi*</b>	149,51	2,56	382,40
<b>M. FAVORABLES.....</b>			382,40

COEF. DE SEGURIDAD AL VUELCO EN SISMO..... 2,26 OK

## CONDICIONES DE EQUILIBRIO DE LA SECCIÓN EN EL PUNTO b.

### EMPUJE PASIVO FRENTE AL CIMIENTO

PESO ESPECIFICO APARENTE DEL RELLENO.....	18 kN/m3	1,8 t/m3
COHESIÓN DEL TERRENO.....	0 kN/m2	0 t/m2
ANGULO DE ROZAMIENTO INTERNO.....	30 °	
ROZAMIENTO TERRENO MURO.....	10 °	0,33
ROZAMIENTO CIMIENTO MURO.....	30 °	1,00
ANGULO DEL TALUD INTERIOR.....	90,00 °	
TALUD DE CORONACIÓN.....	0 °	

COSEC (beta).....	1,000
SEN (beta+roz. Int.).....	0,866
SEN (beta-ro1).....	0,985
SEN (ro1+roz.int).....	0,643
SEN (roz. Int. + i).....	0,500
SEN (beta - i).....	1,000

Kp..... 0,308

Sen (beta-ro).....	0,98
Cos (beta-ro).....	0,17

Po VALOR DEL ESFUERZO.....	2,73 kN
Yo DISTANCIA SOBRE b.....	0,50 m.

$$\sigma'_p = K_p \cdot \sigma'_v + 2c' \cdot \sqrt{K_p}$$

$$\sigma'_{ph} = \sigma'_p \cdot \sin(\beta - \delta)$$

$$K_p = \frac{\cos \beta \cdot \sin(\beta + \phi')}{\sqrt{\sin(\beta - \delta)} \cdot \sqrt{\frac{\sin(\delta + \phi') \cdot \sin(\phi' + i)}{\sin(\delta - i)}}$$

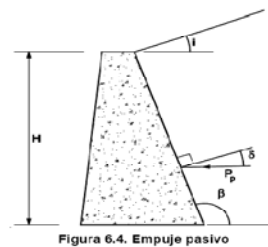


Figura 6.4. Empuje pasivo

### COLABORACIÓN DEL TERRENO SOBRE EL TALÓN.

Ti TERRENO SOBRE EL TALÓN.....	0,000126 kN
Qvi CARGA DE TRÁFICO.....	0,00 kN
Xtib DISTANCIA AL PTO b.....	3,50 m.

### COEFICIENTE DE SEGURIDAD AL VUELCO.

#### MOMENTOS FAVORABLES.

	FUERZA(kN)	DIST. (m)	MOMENTO (kN.m.)
P1	140,88	1,57	220,70
P2	161,00	2,65	426,65
P3	28,18	3,27	92,04
P4	80,50	1,75	140,88
P5	0,00	2,33	0,00
Pvi*	110,03	3,50	385,12
Qvi	0,00	3,50	0,00
Po	2,73	0,50	1,37
Ti	0,00	3,50	0,00
M. FAVORABLES.....			1266,76

#### MOMENTOS DESFAVORABLES.

	FUERZA(kN)	DIST. (m)	MOMENTO (kN.m.)
Phi*	190,59	2,90	552,04
M. FAVORABLES.....			552,04

COEF. DE SEGURIDAD AL VUELCO..... 2,29 OK



**COEFICIENTE DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO.**

<b>V</b>	FUERZAS VERTICALES.....	520,58 kN
<b>H</b>	FUERZAS HORIZONTALES.....	187,85 kN
<b>M</b>	RESULTANTE DE MOMENTOS.....	714,72 kN.m.

INCLINACIÓN DEL PLANO DE CIMENTACIÓN..... 0,00%

**CARGAS SEGÚN EL PLANO DEL CIMIENTO.**

<b>M'</b>	MOMENTOS EN EL CDG DE LA SECCIÓN.....	-196,31 kN.m.
<b>V'</b>	FUERZAS VERTICALES.....	520,58 kN
<b>H'</b>	FUERZAS HORIZONTALES.....	187,85 kN

ROZAMIENTO TERRENO MURO..... 0,58

COEF. DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO..... 1,60 **OK**

## COMPROBACIÓN DE MURO DE CONTENCIÓN DE GRAVEDAD SISMO.

### MURO 7 METROS SIN TRÁFICO

#### CARACTERÍSTICAS DEL MURO

C	ANCHO DE LA CORONACIÓN.....	0,60 m.
Ha	ALTURA DEL MURO.....	7,00 m.
i	TALUD INTERIOR.....	0,05
	TALON INTERIOR.....	0,35
e	TALUD EXTERIOR.....	0,25
	TALON EXTERIOR.....	1,75
Ba	ANCHURA DE LA BASE.....	2,70 m.
P	VALOR DE LA PUNTERA.....	0,30 m.
T	VALOR DEL TALÓN.....	0,00 m.
Hc	CANTO DE LA CIMENTACIÓN.....	1,00 m.
iHc	INCREMENTO DEL CANTO.....	0,00 m.
Bb	ANCHO DE LA CIMENTACIÓN.....	3,00 m.

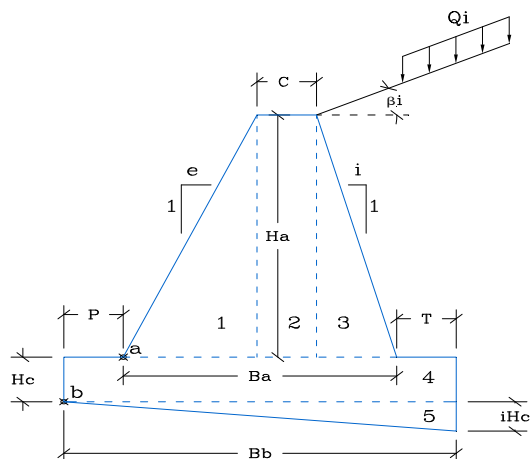
PESO ESPECIFICO DEL MURO..... 23,00 kN/m3 2,30 t/m3

#### FUERZAS CREADAS POR EL MURO.

	VOL. (m3)	PESO (kN)	Xa	Ya	Xb	Yb
1	6,1	140,88	1,17	2,33	1,47	3,33
2	4,2	96,60	2,05	3,50	2,35	4,50
3	1,2	28,18	2,47	2,33	2,77	3,33
4	3,0	69,00			1,50	0,50
5	0,0	0,00			2,00	0,00
	14,6					

VOL. ALZADO.....	11,55
VOL. CIMIENTO...	3,00
VOL. TOTAL.....	14,55

MURO 7 METROS SIN TRÁFICO	
CUADRO RESUMEN (m)	
Ha	7,00
C	0,60
e	0,25
i	0,05
Ba	2,70
P	0,30
T	0,00
Bb	3,00
Hc	1,00
inc Hc	0,00
VOL. ALZ.	11,55
VOL. CIM.	3,00
VOL. TOT.	14,55



## EMPUJES DEL TERRENO.

### EMPUJES DEL TERRENO EN EL TRADÓS.

PESO ESPECIFICO APARENTE.....	18 kN/m3	1,8 t/m3
COHESIÓN DEL TERRENO.....	0 kN/m2	0 t/m2
ANGULO DE ROZAMIENTO INTERNO.....	30 °	Tomar valores conservadores < 2 t/m2
ROZAMIENTO TERRENO MURO.....	30 °	0,67 Muro con talón
ROZAMIENTO CIMIENTO MURO.....	30 °	1,00 Roz. Terr.-muro=ang. Roz. Int.
ANGULO DEL TALUD INTERIOR.....	90,00 °	Talud interior del muro = 90°
TALUD DE CORONACIÓN.....	0 °	

COSEC (beta).....	1,000
SEN (beta-roz. Int.).....	0,866
SEN (beta+ro1).....	0,866
SEN (ro1+roz.int).....	0,866
SEN (roz. Int. - i).....	0,500
SEN (beta - i).....	1,000

Ka..... 0,297

Sen (beta+ro).....	0,87
Cos (beta+ro).....	0,50

SOBRECARGA EN LA CORONACIÓN.....	0 t/m2
	0 kN/m2

ALTURA EN EL BORDE DEL TALÓN..... 7,00 m.

$$\sigma'_a = K_A \cdot \sigma'_v - 2c' \cdot \sqrt{K_A}$$

$$\sigma'_{a1r} = \sigma'_a \cdot \sin(\beta + \delta)$$

$$K_A = \left[ \frac{\cos \beta \cdot \sin(\beta - \phi')}{\sqrt{\sin(\beta + \delta)} + \sqrt{\frac{\sin(\delta + \phi') \cdot \sin(\phi' - i)}{\sin(\beta - i)}}} \right]^2$$

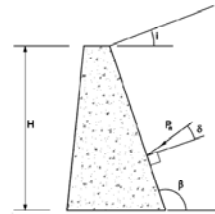


Figura 6.3. Empuje activo

P	ESFUERZO TOTAL.....	a	131,05	b	171,17 kN
Phi	ESFUERZO HORIZONTAL.....		113,50		148,24 kN
Pvi	ESFUERZO VERTICAL.....		65,53		85,59 kN

Y	PROFUNDIDAD DE LA RESULT.....	4,67	5,33 m.
Yi	PTO DE APLICACIÓN RESULT.....	2,33	2,67 m.
Xi	PTO DE APLICACIÓN RESULT.....	2,58	3,00 m.

Muro con talón  
Xib = ancho del cimiento

### CÁLCULO DEL SISMO

ab/g	Aceleración básica / g.....	0,040
	Importancia.....	NORMAL
p	Coefficiente de riesgo (p).....	1,000
	Terreno Tipo.....	TIPO IV
C	Coefficiente del terreno.....	2,000
	Para p*ab.....	0,040
S	Coef. Amplificación terreno.....	1,600
ac/g	Accleración de cálculo / g.....	0,064
Ks	Coefficiente sísmico.....	1,064

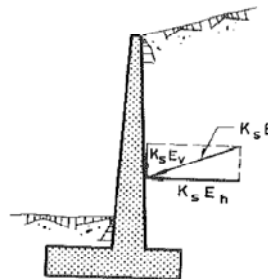
$$a_c = S \cdot \rho \cdot a_b$$

$$K_s = 1 + \frac{a_c}{g}$$

normal  $\rho = 1,0$   
especial  $\rho = 1,3$

Para $\rho \cdot a_b \leq 0,1 g$	$S = \frac{C}{1,25}$
Para $0,1 g < \rho \cdot a_b < 0,4 g$	$S = \frac{C}{1,25} + 3,33 \left( \rho \cdot \frac{a_b}{g} - 0,1 \right) \left( 1 - \frac{C}{1,25} \right)$
Para $0,4 g \leq \rho \cdot a_b$	$S = 1,0$

NORMAL.....	0
ESPECIAL.....	1



COEFICIENTES DEL TERRENO

TIPO DE TERRENO	COEFICIENTE C
I	1,0
II	1,3
III	1,6
IV	2,0

- Terreno tipo I: Roca compacta, suelo cementado o granular muy denso. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla,  $v_s > 750$  m/s. 1
- Terreno tipo II: Roca muy fracturada, suelos granulares densos o cohesivos duros. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla,  $750 \text{ m/s} \geq v_s > 400$  m/s. 2
- Terreno tipo III: Suelo granular de compactación media, o suelo cohesivo de consistencia firme a muy firme. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla,  $400 \text{ m/s} \geq v_s > 200$  m/s. 3
- Terreno tipo IV: Suelo granular suelto, o suelo cohesivo blando. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla,  $v_s \leq 200$  m/s. 4

#### CONDICIONES DE EQUILIBRIO DE LA SECCIÓN EN EL PUNTO a.

##### COEFICIENTE DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO.

<b>Va</b>	SUMA DE FUERZAS VERTICALES.....	335,37 kN
<b>Ha</b>	SUMA DE FUERZAS HORIZONTALES.....	120,76 kN
	ROZAMIENTO ALZADO - CIMIENTO.....	0,577

COEF. DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO EN SISMO..... 1,60 OK

##### COEFICIENTE DE SEGURIDAD AL VUELCO.

###### MOMENTOS FAVORABLES.

	FUERZA(kN)	DIST. (m)	MOMENTO (kN.m.)
<b>P1</b>	140,88	1,17	164,35
<b>P2</b>	96,60	2,05	198,03
<b>P3</b>	28,18	2,47	69,50
<b>Pvi*</b>	69,72	2,58	180,11
<b>M. FAVORABLES.....</b>			611,99

###### MOMENTOS DESFAVORABLES.

	FUERZA(kN)	DIST. (m)	MOMENTO (kN.m.)
<b>Phi*</b>	120,76	2,33	281,77
<b>M. FAVORABLES.....</b>			281,77

COEF. DE SEGURIDAD AL VUELCO EN SISMO..... 2,17 OK

## CONDICIONES DE EQUILIBRIO DE LA SECCIÓN EN EL PUNTO b.

### EMPUJE PASIVO FRENTE AL CIMIENTO

PESO ESPECIFICO APARENTE DEL RELLENO.....	18 kN/m3	1,8 t/m3
COHESIÓN DEL TERRENO.....	0 kN/m2	0 t/m2
ANGULO DE ROZAMIENTO INTERNO.....	30 °	
ROZAMIENTO TERRENO MURO.....	10 °	0,33
ROZAMIENTO CIMIENTO MURO.....	30 °	1,00
ANGULO DEL TALUD INTERIOR.....	90,00 °	
TALUD DE CORONACIÓN.....	0 °	

COSEC (beta).....	1,000
SEN (beta+roz. Int.).....	0,866
SEN (beta-ro1).....	0,985
SEN (ro1+roz.int).....	0,643
SEN (roz. Int. + i).....	0,500
SEN (beta - i).....	1,000

Kp..... 0,308

Sen (beta-ro).....	0,98
Cos (beta-ro).....	0,17

Po VALOR DEL ESFUERZO.....	2,73 kN
Yo DISTANCIA SOBRE b.....	0,50 m.

$$\sigma'_p = K_p \cdot \sigma'_v + 2c' \cdot \sqrt{K_p}$$

$$\sigma'_{ph} = \sigma'_p \cdot \sin(\beta - \delta)$$

$$K_p = \frac{\cos \beta \cdot \sin(\beta + \phi')}{\sqrt{\sin(\beta - \delta)} \cdot \sqrt{\frac{\sin(\delta + \phi') \cdot \sin(\phi' + i)}{\sin(\delta - i)}}$$

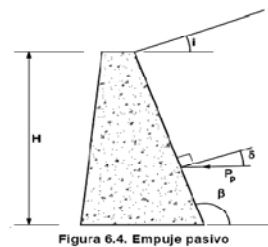


Figura 6.4. Empuje pasivo

### COLABORACIÓN DEL TERRENO SOBRE EL TALÓN.

Ti TERRENO SOBRE EL TALÓN.....	0,000126 kN
Qvi CARGA DE TRÁFICO.....	0,00 kN
Xtib DISTANCIA AL PTO b.....	3,00 m.

### COEFICIENTE DE SEGURIDAD AL VUELCO.

#### MOMENTOS FAVORABLES.

	FUERZA(kN)	DIST. (m)	MOMENTO (kN.m.)
P1	140,88	1,47	206,62
P2	96,60	2,35	227,01
P3	28,18	2,77	77,95
P4	69,00	1,50	103,50
P5	0,00	2,00	0,00
Pvi*	91,06	3,00	273,19
Qvi	0,00	3,00	0,00
Po	2,73	0,50	1,37
Ti	0,00	3,00	0,00
M. FAVORABLES.....			889,63

#### MOMENTOS DESFAVORABLES.

	FUERZA(kN)	DIST. (m)	MOMENTO (kN.m.)
Phi*	157,73	2,67	420,60
M. FAVORABLES.....			420,60

COEF. DE SEGURIDAD AL VUELCO..... 2,12 OK

**COEFICIENTE DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO.**

<b>V</b>	FUERZAS VERTICALES.....	425,71 kN
<b>H</b>	FUERZAS HORIZONTALES.....	154,99 kN
<b>M</b>	RESULTANTE DE MOMENTOS.....	469,03 kN.m.

INCLINACIÓN DEL PLANO DE CIMENTACIÓN..... 0,00%

CARGAS SEGÚN EL PLANO DEL CIMIENTO.

<b>M'</b>	MOMENTOS EN EL CDG DE LA SECCIÓN.....	-169,54 kN.m.
<b>V'</b>	FUERZAS VERTICALES.....	425,71 kN
<b>H'</b>	FUERZAS HORIZONTALES.....	154,99 kN

ROZAMIENTO TERRENO MURO..... 0,58

COEF. DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO..... 1,59 **OK**

## COMPROBACIÓN DE MURO DE CONTENCIÓN DE GRAVEDAD SISMO.

### MURO 6 MTS CON TRÁFICO EN EL TRASDÓS

#### CARACTERÍSTICAS DEL MURO

<b>C</b>	ANCHO DE LA CORONACIÓN.....	0,75 m.
<b>Ha</b>	ALTURA DEL MURO.....	6,00 m.
<b>i</b>	TALUD INTERIOR.....	0,05
	TALON INTERIOR.....	0,30
<b>e</b>	TALUD EXTERIOR.....	0,25
	TALON EXTERIOR.....	1,50
<b>Ba</b>	ANCHURA DE LA BASE.....	2,55 m.
<b>P</b>	VALOR DE LA PUNTERA.....	0,30 m.
<b>T</b>	VALOR DEL TALÓN.....	0,00 m.
<b>Hc</b>	CANTO DE LA CIMENTACIÓN.....	1,00 m.
<b>iHc</b>	INCREMENTO DEL CANTO.....	0,00 m.
<b>Bb</b>	ANCHO DE LA CIMENTACIÓN.....	2,85 m.

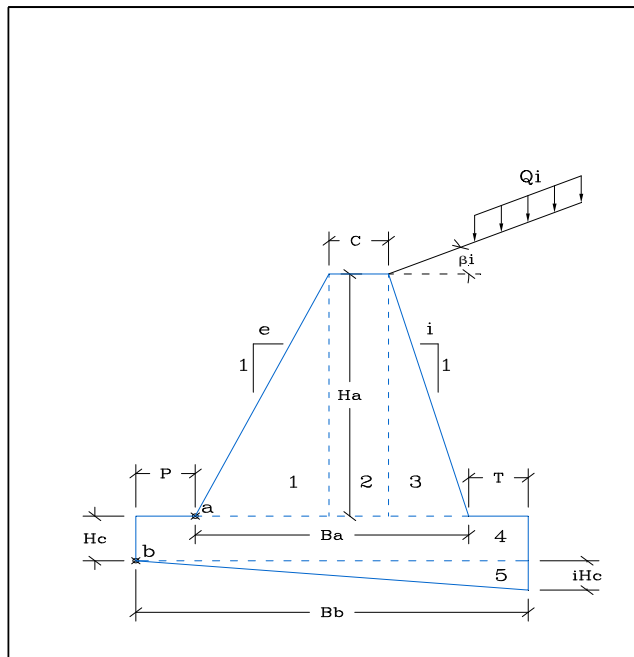
PESO ESPECIFICO DEL MURO..... 23,00 kN/m3      2,30 t/m3

#### FUERZAS CREADAS POR EL MURO.

	VOL. (m3)	PESO (kN)	Xa	Ya	Xb	Yb
<b>1</b>	4,5	103,50	1,00	2,00	1,30	3,00
<b>2</b>	4,5	103,50	1,88	3,00	2,18	4,00
<b>3</b>	0,9	20,70	2,35	2,00	2,65	3,00
<b>4</b>	2,9	65,55			1,43	0,50
<b>5</b>	0,0	0,00			1,90	0,00
	<b>12,8</b>					

VOL. ALZADO..... 9,90  
VOL. CIMIENTO... 2,85  
VOL. TOTAL..... 12,75

MTS CON TRÁFICO EN EL T	
CUADRO RESUMEN (m)	
Ha	6,00
C	0,75
e	0,25
i	0,05
Ba	2,55
P	0,30
T	0,00
Bb	2,85
Hc	1,00
inc Hc	0,00
VOL. ALZ.	9,90
VOL. CIM.	2,85
VOL. TOT.	12,75



## EMPUJES DEL TERRENO.

### EMPUJES DEL TERRENO EN EL TRADÓS.

PESO ESPECIFICO APARENTE.....	18 kN/m3	1,8 t/m3
COHESIÓN DEL TERRENO.....	0 kN/m2	0 t/m2
ANGULO DE ROZAMIENTO INTERNO.....	30 °	Tomar valores conservadores < 2 t/m2
ROZAMIENTO TERRENO MURO.....	30 °	0,67 Muro con talón
ROZAMIENTO CIMIENTO MURO.....	30 °	1,00 Roz. Terr.-muro=ang. Roz. Int.
ANGULO DEL TALUD INTERIOR.....	90,00 °	Talud interior del muro = 90°
TALUD DE CORONACIÓN.....	0 °	

COSEC (beta).....	1,000
SEN (beta-roz. Int.).....	0,866
SEN (beta+ro1).....	0,866
SEN (ro1+roz.int).....	0,866
SEN (roz. Int. - i).....	0,500
SEN (beta - i).....	1,000

Ka.....	0,297
---------	-------

$$\sigma'_a = K_A \cdot \sigma'_v - 2c' \cdot \sqrt{K_A}$$

$$\sigma'_{a1r} = \sigma'_a \cdot \sin(\beta + \delta)$$

$$K_A = \left[ \frac{\cos \beta \cdot \sin(\beta - \phi')}{\sqrt{\sin(\beta + \delta)} + \sqrt{\frac{\sin(\delta + \phi') \cdot \sin(\phi' - i)}{\sin(\beta - i)}}} \right]^2$$

Sen (beta+ro).....	0,87
Cos (beta+ro).....	0,50

SOBRECARGA EN LA CORONACIÓN.....	1,5 t/m2
	15 kN/m2

ALTURA EN EL BORDE DEL TALÓN.....	6,00 m.
-----------------------------------	---------

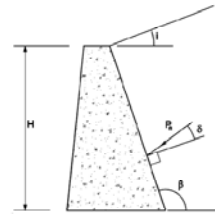


Figura 6.3. Empuje activo

<b>P</b> ESFUERZO TOTAL.....	<b>a</b> 123,03	<b>b</b> 162,26 kN
<b>Phi</b> ESFUERZO HORIZONTAL.....	106,55	140,52 kN
<b>Pvi</b> ESFUERZO VERTICAL.....	61,51	81,13 kN

<b>Y</b> PROFUNDIDAD DE LA RESULT.....	3,78	4,44 m.
<b>Yi</b> PTO DE APLICACIÓN RESULT.....	2,22	2,56 m.
<b>Xi</b> PTO DE APLICACIÓN RESULT.....	2,44	2,85 m.

Muro con talón  
Xib = ancho del cimientado

### CÁLCULO DEL SISMO

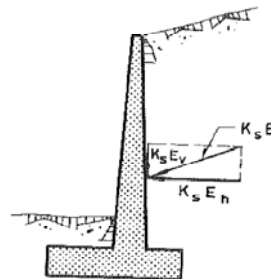
<b>ab/g</b> Aceleración básica / g.....	0,040
Importancia.....	NORMAL
<b>p</b> Coeficiente de riesgo (p).....	1,000
Terreno Tipo.....	TIPO IV
<b>C</b> Coeficiente del terreno.....	2,000
Para p*ab.....	0,040
<b>S</b> Coef. Amplificación terreno.....	1,600
<b>ac/g</b> Acleración de cálculo / g.....	0,064
<b>Ks</b> Coeficiente sísmico.....	1,064

NORMAL.....	0
ESPECIAL.....	1

$$a_c = S \cdot \rho \cdot a_b$$

$$K_s = 1 + \frac{a_c}{g}$$

normal  $\rho = 1,0$   
especial  $\rho = 1,3$



COEFICIENTES DEL TERRENO

Para $\rho \cdot a_b \leq 0,1 g$	$S = \frac{C}{1,25}$
Para $0,1 g < \rho \cdot a_b < 0,4 g$	$S = \frac{C}{1,25} + 3,33 \left( \rho \cdot \frac{a_b}{g} - 0,1 \right) \left( 1 - \frac{C}{1,25} \right)$
Para $0,4 g \leq \rho \cdot a_b$	$S = 1,0$

TIPO DE TERRENO	COEFICIENTE C
I	1,0
II	1,3
III	1,6
IV	2,0



- Terreno tipo I: Roca compacta, suelo cementado o granular muy denso. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla,  $v_s > 750$  m/s. 1
- Terreno tipo II: Roca muy fracturada, suelos granulares densos o cohesivos duros. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla,  $750 \text{ m/s} \geq v_s > 400$  m/s. 2
- Terreno tipo III: Suelo granular de compactación media, o suelo cohesivo de consistencia firme a muy firme. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla,  $400 \text{ m/s} \geq v_s > 200$  m/s. 3
- Terreno tipo IV: Suelo granular suelto, o suelo cohesivo blando. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla,  $v_s \leq 200$  m/s. 4

#### CONDICIONES DE EQUILIBRIO DE LA SECCIÓN EN EL PUNTO a.

##### COEFICIENTE DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO.

<b>Va</b>	SUMA DE FUERZAS VERTICALES.....	293,15 kN
<b>Ha</b>	SUMA DE FUERZAS HORIZONTALES.....	113,37 kN
	ROZAMIENTO ALZADO - CIMIENTO.....	0,577

COEF. DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO EN SISMO..... 1,49 OK

##### COEFICIENTE DE SEGURIDAD AL VUELCO.

###### MOMENTOS FAVORABLES.

	FUERZA(kN)	DIST. (m)	MOMENTO (kN.m.)
<b>P1</b>	103,50	1,00	103,50
<b>P2</b>	103,50	1,88	194,06
<b>P3</b>	20,70	2,35	48,65
<b>Pvi*</b>	65,45	2,44	159,65
<b>M. FAVORABLES.....</b>			505,85

###### MOMENTOS DESFAVORABLES.

	FUERZA(kN)	DIST. (m)	MOMENTO (kN.m.)
<b>Phi*</b>	113,37	2,22	251,38
<b>M. FAVORABLES.....</b>			251,38

COEF. DE SEGURIDAD AL VUELCO EN SISMO..... 2,01 OK

## CONDICIONES DE EQUILIBRIO DE LA SECCIÓN EN EL PUNTO b.

### EMPUJE PASIVO FRENTE AL CIMIENTO

PESO ESPECIFICO APARENTE DEL RELLENO.....	18 kN/m3	1,8 t/m3
COHESIÓN DEL TERRENO.....	0 kN/m2	0 t/m2
ANGULO DE ROZAMIENTO INTERNO.....	30 °	
ROZAMIENTO TERRENO MURO.....	10 °	0,33
ROZAMIENTO CIMIENTO MURO.....	30 °	1,00
ANGULO DEL TALUD INTERIOR.....	90,00 °	
TALUD DE CORONACIÓN.....	0 °	

COSEC (beta).....	1,000
SEN (beta+roz. Int.).....	0,866
SEN (beta-ro1).....	0,985
SEN (ro1+roz.int).....	0,643
SEN (roz. Int. + i).....	0,500
SEN (beta - i).....	1,000

Kp..... 0,308

Sen (beta-ro).....	0,98
Cos (beta-ro).....	0,17

Po VALOR DEL ESFUERZO.....	2,73 kN
Yo DISTANCIA SOBRE b.....	0,50 m.

$$\sigma'_p = K_p \cdot \sigma'_v + 2c' \cdot \sqrt{K_p}$$

$$\sigma'_{ph} = \sigma'_p \cdot \sin(\beta - \delta)$$

$$K_p = \frac{\cos \beta \cdot \sin(\beta + \phi')}{\sqrt{\sin(\beta - \delta)} \cdot \sqrt{\frac{\sin(\delta + \phi') \cdot \sin(\phi' + i)}{\sin(\delta - i)}}$$

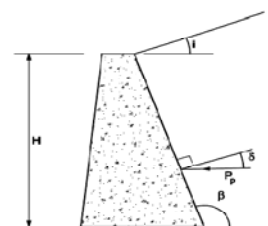


Figura 6.4. Empuje pasivo

### COLABORACIÓN DEL TERRENO SOBRE EL TALÓN.

Ti TERRENO SOBRE EL TALÓN.....	0,000108 kN
Qvi CARGA DE TRÁFICO.....	0,00 kN
Xtib DISTANCIA AL PTO b.....	2,85 m.

### COEFICIENTE DE SEGURIDAD AL VUELCO.

#### MOMENTOS FAVORABLES.

	FUERZA(kN)	DIST. (m)	MOMENTO (kN.m.)
P1	103,50	1,30	134,55
P2	103,50	2,18	225,11
P3	20,70	2,65	54,86
P4	65,55	1,43	93,41
P5	0,00	1,90	0,00
Pvi*	86,32	2,85	246,01
Qvi	0,00	2,85	0,00
Po	2,73	0,50	1,37
Ti	0,00	2,85	0,00
M. FAVORABLES.....			755,31

#### MOMENTOS DESFAVORABLES.

	FUERZA(kN)	DIST. (m)	MOMENTO (kN.m.)
Phi*	149,51	2,56	382,40
M. FAVORABLES.....			382,40

COEF. DE SEGURIDAD AL VUELCO..... 1,98 OK

**COEFICIENTE DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO.**

<b>V</b>	FUERZAS VERTICALES.....	379,57 kN
<b>H</b>	FUERZAS HORIZONTALES.....	146,78 kN
<b>M</b>	RESULTANTE DE MOMENTOS.....	372,90 kN.m.

INCLINACIÓN DEL PLANO DE CIMENTACIÓN..... 0,00%

CARGAS SEGÚN EL PLANO DEL CIMIENTO.

<b>M'</b>	MOMENTOS EN EL CDG DE LA SECCIÓN.....	-167,99 kN.m.
<b>V'</b>	FUERZAS VERTICALES.....	379,57 kN
<b>H'</b>	FUERZAS HORIZONTALES.....	146,78 kN

ROZAMIENTO TERRENO MURO..... 0,58

COEF. DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO..... 1,49 **OK**

## COMPROBACIÓN DE MURO DE CONTENCIÓN DE GRAVEDAD SISMO.

### MURO 6 METROS SIN TRÁFICO

#### CARACTERÍSTICAS DEL MURO

C	ANCHO DE LA CORONACIÓN.....	0,50 m.
Ha	ALTURA DEL MURO.....	6,00 m.
i	TALUD INTERIOR.....	0,05
	TALON INTERIOR.....	0,30
e	TALUD EXTERIOR.....	0,25
	TALON EXTERIOR.....	1,50
Ba	ANCHURA DE LA BASE.....	2,30 m.
P	VALOR DE LA PUNTERA.....	0,30 m.
T	VALOR DEL TALÓN.....	0,00 m.
Hc	CANTO DE LA CIMENTACIÓN.....	1,00 m.
iHc	INCREMENTO DEL CANTO.....	0,00 m.
Bb	ANCHO DE LA CIMENTACIÓN.....	2,60 m.

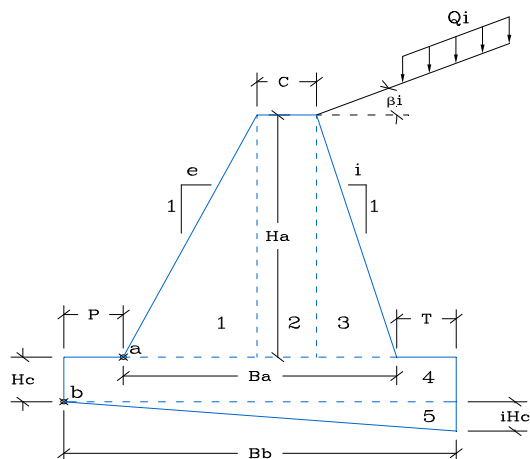
PESO ESPECIFICO DEL MURO..... 23,00 kN/m3      2,30 t/m3

#### FUERZAS CREADAS POR EL MURO.

	VOL. (m3)	PESO (kN)	Xa	Ya	Xb	Yb
1	4,5	103,50	1,00	2,00	1,30	3,00
2	3,0	69,00	1,75	3,00	2,05	4,00
3	0,9	20,70	2,10	2,00	2,40	3,00
4	2,6	59,80			1,30	0,50
5	0,0	0,00			1,73	0,00
11,0						

VOL. ALZADO..... 8,40  
VOL. CIMIENTO... 2,60  
VOL. TOTAL..... 11,00

MURO 6 METROS SIN TRÁFICO	
CUADRO RESUMEN (m)	
Ha	6,00
C	0,50
e	0,25
i	0,05
Ba	2,30
P	0,30
T	0,00
Bb	2,60
Hc	1,00
inc Hc	0,00
VOL. ALZ.	8,40
VOL. CIM.	2,60
VOL. TOT.	11,00



## EMPUJES DEL TERRENO.

### EMPUJES DEL TERRENO EN EL TRADÓS.

PESO ESPECIFICO APARENTE.....	18 kN/m3	1,8 t/m3
COHESIÓN DEL TERRENO.....	0 kN/m2	0 t/m2
ANGULO DE ROZAMIENTO INTERNO.....	30 °	Tomar valores conservadores < 2 t/m2
ROZAMIENTO TERRENO MURO.....	30 °	0,67 Muro con talón
ROZAMIENTO CIMIENTO MURO.....	30 °	1,00 Roz. Terr.-muro=ang. Roz. Int.
ANGULO DEL TALUD INTERIOR.....	90,00 °	Talud interior del muro = 90°
TALUD DE CORONACIÓN.....	0 °	

COSEC (beta).....	1,000
SEN (beta-roz. Int.).....	0,866
SEN (beta+ro1).....	0,866
SEN (ro1+roz.int).....	0,866
SEN (roz. Int. - i).....	0,500
SEN (beta - i).....	1,000

Ka.....	0,297
---------	-------

$$\sigma'_a = K_A \cdot \sigma'_v - 2c' \cdot \sqrt{K_A}$$

$$\sigma'_{a1r} = \sigma'_a \cdot \sin(\beta + \delta)$$

$$K_A = \left[ \frac{\cos \beta \cdot \sin(\beta - \phi')}{\sqrt{\sin(\beta + \delta)} + \sqrt{\frac{\sin(\delta + \phi') \cdot \sin(\phi' - i)}{\sin(\beta - i)}}} \right]^2$$

Sen (beta+ro).....	0,87
Cos (beta+ro).....	0,50

SOBRECARGA EN LA CORONACIÓN.....	0 t/m2
	0 kN/m2

ALTURA EN EL BORDE DEL TALÓN.....	6,00 m.
-----------------------------------	---------

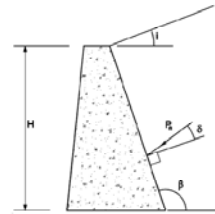


Figura 6.3. Empuje activo

<b>P</b> ESFUERZO TOTAL.....	<b>a</b> 96,28	<b>b</b> 131,05 kN
<b>Phi</b> ESFUERZO HORIZONTAL.....	83,38	113,50 kN
<b>Pvi</b> ESFUERZO VERTICAL.....	48,14	65,53 kN

<b>Y</b> PROFUNDIDAD DE LA RESULT.....	4,00	4,67 m.
<b>Yi</b> PTO DE APLICACIÓN RESULT.....	2,00	2,33 m.
<b>Xi</b> PTO DE APLICACIÓN RESULT.....	2,20	2,60 m.

Muro con talón  
Xib = ancho del cimiento

### CÁLCULO DEL SISMO

<b>ab/g</b> Aceleración básica / g.....	0,040
Importancia.....	NORMAL
<b>p</b> Coeficiente de riesgo (p).....	1,000
Terreno Tipo.....	TIPO IV
<b>C</b> Coeficiente del terreno.....	2,000
Para p*ab.....	0,040
<b>S</b> Coef. Amplificación terreno.....	1,600
<b>ac/g</b> Acleración de cálculo / g.....	0,064
<b>Ks</b> Coeficiente sísmico.....	1,064

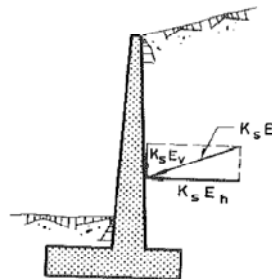
$$a_c = S \cdot \rho \cdot a_b$$

$$K_s = 1 + \frac{a_c}{g}$$

normal  $\rho = 1,0$   
especial  $\rho = 1,3$

Para $\rho \cdot a_b \leq 0,1 g$	$S = \frac{C}{1,25}$
Para $0,1 g < \rho \cdot a_b < 0,4 g$	$S = \frac{C}{1,25} + 3,33 \left( \rho \cdot \frac{a_b}{g} - 0,1 \right) \left( 1 - \frac{C}{1,25} \right)$
Para $0,4 g \leq \rho \cdot a_b$	$S = 1,0$

NORMAL.....	0
ESPECIAL.....	1



COEFICIENTES DEL TERRENO

TIPO DE TERRENO	COEFICIENTE C
I	1,0
II	1,3
III	1,6
IV	2,0

- Terreno tipo I: Roca compacta, suelo cementado o granular muy denso. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla,  $v_s > 750$  m/s. 1
- Terreno tipo II: Roca muy fracturada, suelos granulares densos o cohesivos duros. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla,  $750 \text{ m/s} \geq v_s > 400$  m/s. 2
- Terreno tipo III: Suelo granular de compactación media, o suelo cohesivo de consistencia firme a muy firme. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla,  $400 \text{ m/s} \geq v_s > 200$  m/s. 3
- Terreno tipo IV: Suelo granular suelto, o suelo cohesivo blando. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla,  $v_s \leq 200$  m/s. 4

#### CONDICIONES DE EQUILIBRIO DE LA SECCIÓN EN EL PUNTO a.

##### COEFICIENTE DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO.

<b>Va</b>	SUMA DE FUERZAS VERTICALES.....	244,42 kN
<b>Ha</b>	SUMA DE FUERZAS HORIZONTALES.....	88,72 kN
	ROZAMIENTO ALZADO - CIMIENTO.....	0,577

COEF. DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO EN SISMO..... 1,59 OK

##### COEFICIENTE DE SEGURIDAD AL VUELCO.

###### MOMENTOS FAVORABLES.

	FUERZA(kN)	DIST. (m)	MOMENTO (kN.m.)
<b>P1</b>	103,50	1,00	103,50
<b>P2</b>	69,00	1,75	120,75
<b>P3</b>	20,70	2,10	43,47
<b>Pvi*</b>	51,22	2,20	112,69
<b>M. FAVORABLES.....</b>			380,41

###### MOMENTOS DESFAVORABLES.

	FUERZA(kN)	DIST. (m)	MOMENTO (kN.m.)
<b>Phi*</b>	88,72	2,00	177,44
<b>M. FAVORABLES.....</b>			177,44

COEF. DE SEGURIDAD AL VUELCO EN SISMO..... 2,14 OK

## CONDICIONES DE EQUILIBRIO DE LA SECCIÓN EN EL PUNTO b.

### EMPUJE PASIVO FRENTE AL CIMIENTO

PESO ESPECIFICO APARENTE DEL RELLENO.....	18 kN/m3	1,8 t/m3
COHESIÓN DEL TERRENO.....	0 kN/m2	0 t/m2
ANGULO DE ROZAMIENTO INTERNO.....	30 °	
ROZAMIENTO TERRENO MURO.....	10 °	0,33
ROZAMIENTO CIMIENTO MURO.....	30 °	1,00
ANGULO DEL TALUD INTERIOR.....	90,00 °	
TALUD DE CORONACIÓN.....	0 °	

COSEC (beta).....	1,000
SEN (beta+roz. Int.).....	0,866
SEN (beta-ro1).....	0,985
SEN (ro1+roz.int).....	0,643
SEN (roz. Int. + i).....	0,500
SEN (beta - i).....	1,000

Kp..... 0,308

Sen (beta-ro).....	0,98
Cos (beta-ro).....	0,17

Po VALOR DEL ESFUERZO.....	2,73 kN
Yo DISTANCIA SOBRE b.....	0,50 m.

$$\sigma'_p = K_p \cdot \sigma'_v + 2c' \cdot \sqrt{K_p}$$

$$\sigma'_{ph} = \sigma'_p \cdot \sin(\beta - \delta)$$

$$K_p = \frac{\cos \beta \cdot \sin(\beta + \phi')}{\sqrt{\sin(\beta - \delta)} \cdot \sqrt{\frac{\sin(\delta + \phi') \cdot \sin(\phi' + i)}{\sin(\delta - i)}}$$

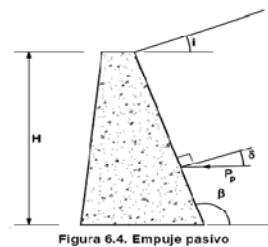


Figura 6.4. Empuje pasivo

### COLABORACIÓN DEL TERRENO SOBRE EL TALÓN.

Ti TERRENO SOBRE EL TALÓN.....	0,000108 kN
Qvi CARGA DE TRÁFICO.....	0,00 kN
Xtiib DISTANCIA AL PTO b.....	2,60 m.

### COEFICIENTE DE SEGURIDAD AL VUELCO.

#### MOMENTOS FAVORABLES.

	FUERZA(kN)	DIST. (m)	MOMENTO (kN.m.)
P1	103,50	1,30	134,55
P2	69,00	2,05	141,45
P3	20,70	2,40	49,68
P4	59,80	1,30	77,74
P5	0,00	1,73	0,00
Pvi*	69,72	2,60	181,27
Qvi	0,00	2,60	0,00
Po	2,73	0,50	1,37
Ti	0,00	2,60	0,00
M. FAVORABLES.....			586,06

#### MOMENTOS DESFAVORABLES.

	FUERZA(kN)	DIST. (m)	MOMENTO (kN.m.)
Phi*	120,76	2,33	281,77
M. FAVORABLES.....			281,77

COEF. DE SEGURIDAD AL VUELCO..... 2,08 OK

**COEFICIENTE DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO.**

<b>V</b>	FUERZAS VERTICALES.....	322,72 kN
<b>H</b>	FUERZAS HORIZONTALES.....	118,03 kN
<b>M</b>	RESULTANTE DE MOMENTOS.....	304,29 kN.m.

INCLINACIÓN DEL PLANO DE CIMENTACIÓN..... 0,00%

CARGAS SEGÚN EL PLANO DEL CIMIENTO.

<b>M'</b>	MOMENTOS EN EL CDG DE LA SECCIÓN.....	-115,25 kN.m.
<b>V'</b>	FUERZAS VERTICALES.....	322,72 kN
<b>H'</b>	FUERZAS HORIZONTALES.....	118,03 kN

ROZAMIENTO TERRENO MURO..... 0,58

COEF. DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO..... 1,58 **OK**



## COMPROBACIÓN DE MURO DE CONTENCIÓN DE GRAVEDAD SISMO.

### MURO 5 MTS CON TRÁFICO EN EL TRASDÓS

#### CARACTERÍSTICAS DEL MURO

<b>C</b>	ANCHO DE LA CORONACIÓN.....	0,65 m.
<b>Ha</b>	ALTURA DEL MURO.....	5,00 m.
<b>i</b>	TALUD INTERIOR.....	0,05
	TALON INTERIOR.....	0,25
<b>e</b>	TALUD EXTERIOR.....	0,25
	TALON EXTERIOR.....	1,25
<b>Ba</b>	ANCHURA DE LA BASE.....	2,15 m.
<b>P</b>	VALOR DE LA PUNTERA.....	0,30 m.
<b>T</b>	VALOR DEL TALÓN.....	0,00 m.
<b>Hc</b>	CANTO DE LA CIMENTACIÓN.....	1,00 m.
<b>iHc</b>	INCREMENTO DEL CANTO.....	0,00 m.
<b>Bb</b>	ANCHO DE LA CIMENTACIÓN.....	2,45 m.

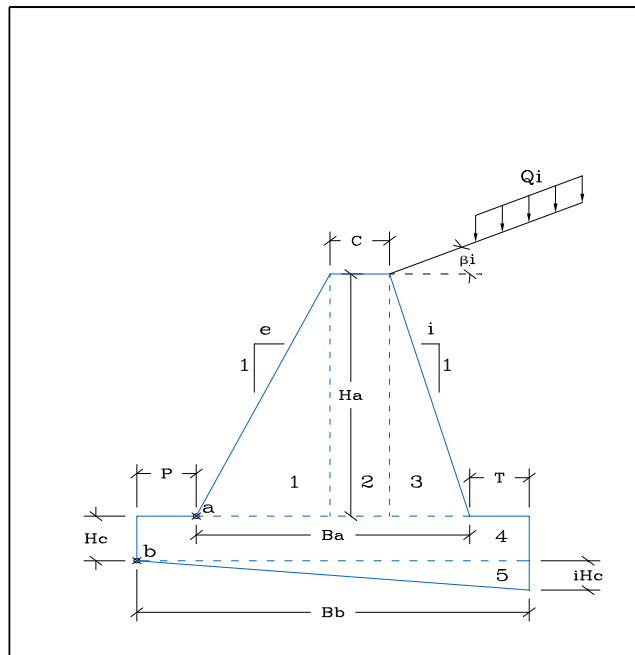
PESO ESPECIFICO DEL MURO..... 23,00 kN/m3      2,30 t/m3

#### FUERZAS CREADAS POR EL MURO.

	VOL. (m3)	PESO (kN)	Xa	Ya	Xb	Yb
<b>1</b>	3,1	71,88	0,83	1,67	1,13	2,67
<b>2</b>	3,3	74,75	1,58	2,50	1,88	3,50
<b>3</b>	0,6	14,38	1,98	1,67	2,28	2,67
<b>4</b>	2,5	56,35			1,23	0,50
<b>5</b>	0,0	0,00			1,63	0,00
	<b>9,5</b>					

VOL. ALZADO..... 7,00  
VOL. CIMIENTO... 2,45  
VOL. TOTAL..... 9,45

MTS CON TRÁFICO EN EL T	
CUADRO RESUMEN (m)	
Ha	5,00
C	0,65
e	0,25
i	0,05
Ba	2,15
P	0,30
T	0,00
Bb	2,45
Hc	1,00
inc Hc	0,00
VOL. ALZ.	7,00
VOL. CIM.	2,45
VOL. TOT.	9,45



## EMPUJES DEL TERRENO.

### EMPUJES DEL TERRENO EN EL TRADÓS.

PESO ESPECIFICO APARENTE.....	18 kN/m3	1,8 t/m3
COHESIÓN DEL TERRENO.....	0 kN/m2	0 t/m2
ANGULO DE ROZAMIENTO INTERNO.....	30 °	Tomar valores conservadores < 2 t/m2
ROZAMIENTO TERRENO MURO.....	30 °	0,67 Muro con talón
ROZAMIENTO CIMIENTO MURO.....	30 °	1,00 Roz. Terr.-muro=ang. Roz. Int.
ANGULO DEL TALUD INTERIOR.....	90,00 °	Talud interior del muro = 90°
TALUD DE CORONACIÓN.....	0 °	

COSEC (beta).....	1,000
SEN (beta-roz. Int.).....	0,866
SEN (beta+ro1).....	0,866
SEN (ro1+roz.int).....	0,866
SEN (roz. Int. - i).....	0,500
SEN (beta - i).....	1,000

Ka..... 0,297

Sen (beta+ro).....	0,87
Cos (beta+ro).....	0,50

SOBRECARGA EN LA CORONACIÓN.....	1,5 t/m2
ALTURA EN EL BORDE DEL TALÓN.....	5,00 m.

<b>P</b> ESFUERZO TOTAL.....	<b>a</b> 89,15	<b>b</b> 123,03 kN
<b>Phi</b> ESFUERZO HORIZONTAL.....	77,21	106,55 kN
<b>Pvi</b> ESFUERZO VERTICAL.....	44,58	61,51 kN

<b>Y</b> PROFUNDIDAD DE LA RESULT.....	3,13	3,78 m.
<b>Yi</b> PTO DE APLICACIÓN RESULT.....	1,88	2,22 m.
<b>Xi</b> PTO DE APLICACIÓN RESULT.....	2,06	2,45 m.

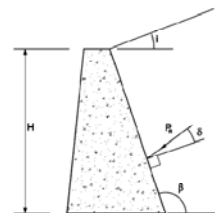


Figura 6.3. Empuje activo

Muro con talón  
Xib = ancho del cimiento

### CÁLCULO DEL SISMO

<b>ab/g</b> Aceleración básica / g.....	0,040
Importancia.....	NORMAL
<b>p</b> Coeficiente de riesgo (p).....	1,000
Terreno Tipo.....	TIPO IV
<b>C</b> Coeficiente del terreno.....	2,000
Para p*ab.....	0,040
<b>S</b> Coef. Amplificación terreno.....	1,600
<b>ac/g</b> Aceleración de cálculo / g.....	0,064
<b>Ks</b> Coeficiente sísmico.....	1,064

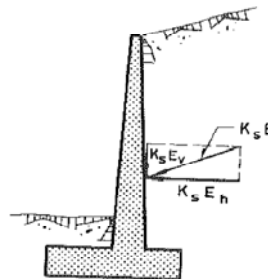
$$a_c = S \cdot \rho \cdot a_b$$

$$K_s = 1 + \frac{a_c}{g}$$

normal  $\rho = 1,0$   
especial  $\rho = 1,3$

Para $\rho \cdot a_b \leq 0,1 \text{ g}$	$S = \frac{C}{1,25}$
Para $0,1 \text{ g} < \rho \cdot a_b < 0,4 \text{ g}$	$S = \frac{C}{1,25} + 3,33 \left( \rho \cdot \frac{a_b}{g} - 0,1 \right) \left( 1 - \frac{C}{1,25} \right)$
Para $0,4 \text{ g} \leq \rho \cdot a_b$	$S = 1,0$

NORMAL.....	0
ESPECIAL.....	1



COEFICIENTES DEL TERRENO

TIPO DE TERRENO	COEFICIENTE C
I	1,0
II	1,3
III	1,6
IV	2,0

- Terreno tipo I: Roca compacta, suelo cementado o granular muy denso. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla,  $v_s > 750$  m/s. 1
- Terreno tipo II: Roca muy fracturada, suelos granulares densos o cohesivos duros. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla,  $750 \text{ m/s} \geq v_s > 400$  m/s. 2
- Terreno tipo III: Suelo granular de compactación media, o suelo cohesivo de consistencia firme a muy firme. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla,  $400 \text{ m/s} \geq v_s > 200$  m/s. 3
- Terreno tipo IV: Suelo granular suelto, o suelo cohesivo blando. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla,  $v_s \leq 200$  m/s. 4

#### CONDICIONES DE EQUILIBRIO DE LA SECCIÓN EN EL PUNTO a.

##### COEFICIENTE DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO.

<b>Va</b>	SUMA DE FUERZAS VERTICALES.....	208,43 kN
<b>Ha</b>	SUMA DE FUERZAS HORIZONTALES.....	82,15 kN
	ROZAMIENTO ALZADO - CIMIENTO.....	0,577

COEF. DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO EN SISMO..... 1,46 OK

##### COEFICIENTE DE SEGURIDAD AL VUELCO.

###### MOMENTOS FAVORABLES.

	FUERZA(kN)	DIST. (m)	MOMENTO (kN.m.)
<b>P1</b>	71,88	0,83	59,90
<b>P2</b>	74,75	1,58	117,73
<b>P3</b>	14,38	1,98	28,51
<b>Pvi*</b>	47,43	2,06	97,53
<b>M. FAVORABLES.....</b>			303,66

###### MOMENTOS DESFAVORABLES.

	FUERZA(kN)	DIST. (m)	MOMENTO (kN.m.)
<b>Phi*</b>	82,15	1,88	154,03
<b>M. FAVORABLES.....</b>			154,03

COEF. DE SEGURIDAD AL VUELCO EN SISMO..... 1,97 OK

## CONDICIONES DE EQUILIBRIO DE LA SECCIÓN EN EL PUNTO b.

### EMPUJE PASIVO FRENTE AL CIMIENTO

PESO ESPECIFICO APARENTE DEL RELLENO.....	18 kN/m3	1,8 t/m3
COHESIÓN DEL TERRENO.....	0 kN/m2	0 t/m2
ANGULO DE ROZAMIENTO INTERNO.....	30 °	
ROZAMIENTO TERRENO MURO.....	10 °	0,33
ROZAMIENTO CIMIENTO MURO.....	30 °	1,00
ANGULO DEL TALUD INTERIOR.....	90,00 °	
TALUD DE CORONACIÓN.....	0 °	

COSEC (beta).....	1,000
SEN (beta+roz. Int.).....	0,866
SEN (beta-ro1).....	0,985
SEN (ro1+roz.int).....	0,643
SEN (roz. Int. + i).....	0,500
SEN (beta - i).....	1,000

Kp..... 0,308

Sen (beta-ro).....	0,98
Cos (beta-ro).....	0,17

Po VALOR DEL ESFUERZO.....	2,73 kN
Yo DISTANCIA SOBRE b.....	0,50 m.

$$\sigma'_p = K_p \cdot \sigma'_v + 2c' \cdot \sqrt{K_p}$$

$$\sigma'_{ph} = \sigma'_p \cdot \sin(\beta - \delta)$$

$$K_p = \frac{\cos \beta \cdot \sin(\beta + \phi')}{\sqrt{\sin(\beta - \delta)} \cdot \sqrt{\frac{\sin(\delta + \phi') \cdot \sin(\phi' + i)}{\sin(\delta - i)}}$$

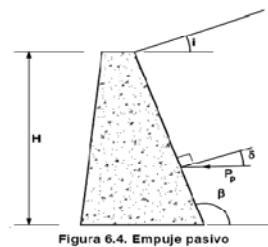


Figura 6.4. Empuje pasivo

### COLABORACIÓN DEL TERRENO SOBRE EL TALÓN.

Ti TERRENO SOBRE EL TALÓN.....	0,00009 kN
Qvi CARGA DE TRÁFICO.....	0,00 kN
Xtib DISTANCIA AL PTO b.....	2,45 m.

### COEFICIENTE DE SEGURIDAD AL VUELCO.

#### MOMENTOS FAVORABLES.

	FUERZA(kN)	DIST. (m)	MOMENTO (kN.m.)
P1	71,88	1,13	81,46
P2	74,75	1,88	140,16
P3	14,38	2,28	32,82
P4	56,35	1,23	69,03
P5	0,00	1,63	0,00
Pvi*	65,45	2,45	160,36
Qvi	0,00	2,45	0,00
Po	2,73	0,50	1,37
Ti	0,00	2,45	0,00
M. FAVORABLES.....			485,19

#### MOMENTOS DESFAVORABLES.

	FUERZA(kN)	DIST. (m)	MOMENTO (kN.m.)
Phi*	113,37	2,22	251,38
M. FAVORABLES.....			251,38

COEF. DE SEGURIDAD AL VUELCO..... 1,93 OK

**COEFICIENTE DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO.**

<b>V</b>	FUERZAS VERTICALES.....	282,80 kN
<b>H</b>	FUERZAS HORIZONTALES.....	110,63 kN
<b>M</b>	RESULTANTE DE MOMENTOS.....	233,81 kN.m.

INCLINACIÓN DEL PLANO DE CIMENTACIÓN..... 0,00%

CARGAS SEGÚN EL PLANO DEL CIMIENTO.

<b>M'</b>	MOMENTOS EN EL CDG DE LA SECCIÓN.....	-112,62 kN.m.
<b>V'</b>	FUERZAS VERTICALES.....	282,80 kN
<b>H'</b>	FUERZAS HORIZONTALES.....	110,63 kN

ROZAMIENTO TERRENO MURO..... 0,58

COEF. DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO..... 1,48 **OK**

## COMPROBACIÓN DE MURO DE CONTENCIÓN DE GRAVEDAD SISMO.

### MURO 5 METROS SIN TRÁFICO

#### CARACTERÍSTICAS DEL MURO

C	ANCHO DE LA CORONACIÓN.....	0,50 m.
Ha	ALTURA DEL MURO.....	5,00 m.
i	TALUD INTERIOR.....	0,05
	TALON INTERIOR.....	0,25
e	TALUD EXTERIOR.....	0,25
	TALON EXTERIOR.....	1,25
Ba	ANCHURA DE LA BASE.....	2,00 m.
P	VALOR DE LA PUNTERA.....	0,20 m.
T	VALOR DEL TALÓN.....	0,00 m.
Hc	CANTO DE LA CIMENTACIÓN.....	1,00 m.
iHc	INCREMENTO DEL CANTO.....	0,00 m.
Bb	ANCHO DE LA CIMENTACIÓN.....	2,20 m.

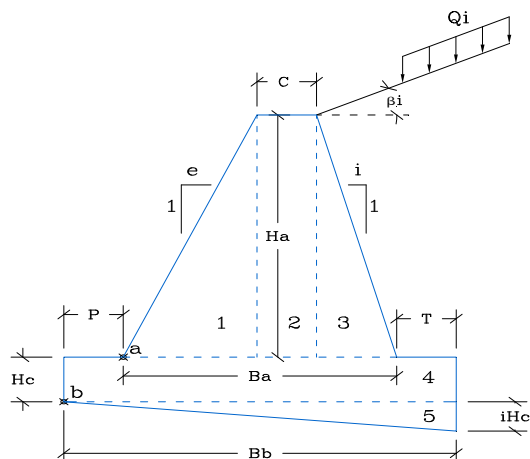
PESO ESPECIFICO DEL MURO..... 23,00 kN/m3 2,30 t/m3

#### FUERZAS CREADAS POR EL MURO.

	VOL. (m3)	PESO (kN)	Xa	Ya	Xb	Yb
1	3,1	71,88	0,83	1,67	1,03	2,67
2	2,5	57,50	1,50	2,50	1,70	3,50
3	0,6	14,38	1,83	1,67	2,03	2,67
4	2,2	50,60			1,10	0,50
5	0,0	0,00			1,47	0,00
	8,5					

VOL. ALZADO..... 6,25  
VOL. CIMIENTO... 2,20  
VOL. TOTAL..... 8,45

MURO 5 METROS SIN TRÁFICO	
CUADRO RESUMEN (m)	
Ha	5,00
C	0,50
e	0,25
i	0,05
Ba	2,00
P	0,20
T	0,00
Bb	2,20
Hc	1,00
inc Hc	0,00
VOL. ALZ.	6,25
VOL. CIM.	2,20
VOL. TOT.	8,45



## EMPUJES DEL TERRENO.

### EMPUJES DEL TERRENO EN EL TRADÓS.

PESO ESPECIFICO APARENTE.....	18 kN/m3	1,8 t/m3
COHESIÓN DEL TERRENO.....	0 kN/m2	0 t/m2
ANGULO DE ROZAMIENTO INTERNO.....	30 °	Tomar valores conservadores < 2 t/m2
ROZAMIENTO TERRENO MURO.....	30 °	0,67 Muro con talón
ROZAMIENTO CIMIENTO MURO.....	30 °	1,00 Roz. Terr.-muro=ang. Roz. Int.
ANGULO DEL TALUD INTERIOR.....	90,00 °	Talud interior del muro = 90°
TALUD DE CORONACIÓN.....	0 °	

COSEC (beta).....	1,000
SEN (beta-roz. Int.).....	0,866
SEN (beta+ro1).....	0,866
SEN (ro1+roz.int).....	0,866
SEN (roz. Int. - i).....	0,500
SEN (beta - i).....	1,000

Ka..... 0,297

Sen (beta+ro).....	0,87
Cos (beta+ro).....	0,50

SOBRECARGA EN LA CORONACIÓN.....	0 t/m2
	0 kN/m2

ALTURA EN EL BORDE DEL TALÓN..... 5,00 m.

$$\sigma'_a = K_A \cdot \sigma'_v - 2c' \cdot \sqrt{K_A}$$

$$\sigma'_{a1r} = \sigma'_a \cdot \sin(\beta + \delta)$$

$$K_A = \left[ \frac{\cos \beta \cdot \sin(\beta - \phi')}{\sqrt{\sin(\beta + \delta)} + \sqrt{\frac{\sin(\delta + \phi') \cdot \sin(\phi' - i)}{\sin(\beta - i)}}} \right]^2$$

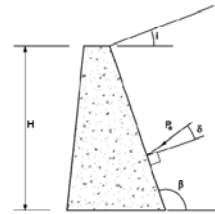


Figura 6.3. Empuje activo

<b>P</b> ESFUERZO TOTAL.....	<b>a</b> 66,86	<b>b</b> 96,28 kN
<b>Phi</b> ESFUERZO HORIZONTAL.....	57,91	83,38 kN
<b>Pvi</b> ESFUERZO VERTICAL.....	33,43	48,14 kN

<b>Y</b> PROFUNDIDAD DE LA RESULT.....	3,33	4,00 m.
<b>Yi</b> PTO DE APLICACIÓN RESULT.....	1,67	2,00 m.
<b>Xi</b> PTO DE APLICACIÓN RESULT.....	1,92	2,20 m.

Muro con talón  
Xib = ancho del cimiento

### CÁLCULO DEL SISMO

<b>ab/g</b> Aceleración básica / g.....	0,040
Importancia.....	NORMAL
<b>p</b> Coeficiente de riesgo (p).....	1,000
Terreno Tipo.....	TIPO IV
<b>C</b> Coeficiente del terreno.....	2,000
Para p*ab.....	0,040
<b>S</b> Coef. Amplificación terreno.....	1,600
<b>ac/g</b> Acleración de cálculo / g.....	0,064
<b>Ks</b> Coeficiente sísmico.....	1,064

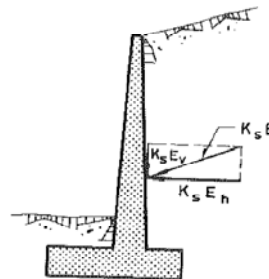
NORMAL.....	0
ESPECIAL.....	1

$$a_c = S \cdot \rho \cdot a_b$$

$$K_s = 1 + \frac{a_c}{g}$$

normal  $\rho = 1,0$   
especial  $\rho = 1,3$

Para $\rho \cdot a_b \leq 0,1 \text{ g}$	$S = \frac{C}{1,25}$
Para $0,1 \text{ g} < \rho \cdot a_b < 0,4 \text{ g}$	$S = \frac{C}{1,25} + 3,33 \left( \rho \cdot \frac{a_b}{g} - 0,1 \right) \left( 1 - \frac{C}{1,25} \right)$
Para $0,4 \text{ g} \leq \rho \cdot a_b$	$S = 1,0$



COEFICIENTES DEL TERRENO

TIPO DE TERRENO	COEFICIENTE C
I	1,0
II	1,3
III	1,6
IV	2,0

- Terreno tipo I: Roca compacta, suelo cementado o granular muy denso. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla,  $v_s > 750$  m/s. 1
- Terreno tipo II: Roca muy fracturada, suelos granulares densos o cohesivos duros. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla,  $750 \text{ m/s} \geq v_s > 400$  m/s. 2
- Terreno tipo III: Suelo granular de compactación media, o suelo cohesivo de consistencia firme a muy firme. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla,  $400 \text{ m/s} \geq v_s > 200$  m/s. 3
- Terreno tipo IV: Suelo granular suelto, o suelo cohesivo blando. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla,  $v_s \leq 200$  m/s. 4

#### CONDICIONES DE EQUILIBRIO DE LA SECCIÓN EN EL PUNTO a.

##### COEFICIENTE DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO.

<b>Va</b>	SUMA DE FUERZAS VERTICALES.....	179,32 kN
<b>Ha</b>	SUMA DE FUERZAS HORIZONTALES.....	61,61 kN
	ROZAMIENTO ALZADO - CIMIENTO.....	0,577

COEF. DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO EN SISMO..... 1,68 OK

##### COEFICIENTE DE SEGURIDAD AL VUELCO.

###### MOMENTOS FAVORABLES.

	FUERZA(kN)	DIST. (m)	MOMENTO (kN.m.)
<b>P1</b>	71,88	0,83	59,90
<b>P2</b>	57,50	1,50	86,25
<b>P3</b>	14,38	1,83	26,35
<b>Pvi*</b>	35,57	1,92	68,18
<b>M. FAVORABLES.....</b>			240,68

###### MOMENTOS DESFAVORABLES.

	FUERZA(kN)	DIST. (m)	MOMENTO (kN.m.)
<b>Phi*</b>	61,61	1,67	102,69
<b>M. FAVORABLES.....</b>			102,69

COEF. DE SEGURIDAD AL VUELCO EN SISMO..... 2,34 OK



## CONDICIONES DE EQUILIBRIO DE LA SECCIÓN EN EL PUNTO b.

### EMPUJE PASIVO FRENTE AL CIMIENTO

PESO ESPECIFICO APARENTE DEL RELLENO.....	18 kN/m3	1,8 t/m3
COHESIÓN DEL TERRENO.....	0 kN/m2	0 t/m2
ANGULO DE ROZAMIENTO INTERNO.....	30 °	
ROZAMIENTO TERRENO MURO.....	10 °	0,33
ROZAMIENTO CIMIENTO MURO.....	30 °	1,00
ANGULO DEL TALUD INTERIOR.....	90,00 °	
TALUD DE CORONACIÓN.....	0 °	

COSEC (beta).....	1,000
SEN (beta+roz. Int.).....	0,866
SEN (beta-ro1).....	0,985
SEN (ro1+roz.int).....	0,643
SEN (roz. Int. + i).....	0,500
SEN (beta - i).....	1,000

Kp..... 0,308

Sen (beta-ro).....	0,98
Cos (beta-ro).....	0,17

Po VALOR DEL ESFUERZO.....	2,73 kN
Yo DISTANCIA SOBRE b.....	0,50 m.

$$\sigma_p = K_p \cdot \sigma_v + 2c' \cdot \sqrt{K_p}$$

$$\sigma_{ph} = \sigma_p \cdot \sin(\beta - \delta)$$

$$K_p = \frac{\cos \beta \cdot \sin(\beta + \phi')}{\sqrt{\sin(\beta - \delta)} \cdot \sqrt{\frac{\sin(\delta + \phi') \cdot \sin(\phi' + i)}{\sin(\delta - i)}}}$$

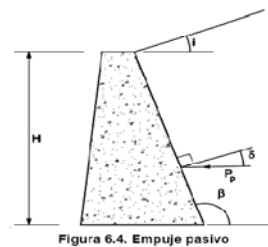


Figura 6.4. Empuje pasivo

### COLABORACIÓN DEL TERRENO SOBRE EL TALÓN.

Ti TERRENO SOBRE EL TALÓN.....	0,00009 kN
Qvi CARGA DE TRÁFICO.....	0,00 kN
Xtib DISTANCIA AL PTO b.....	2,20 m.

### COEFICIENTE DE SEGURIDAD AL VUELCO.

#### MOMENTOS FAVORABLES.

	FUERZA(kN)	DIST. (m)	MOMENTO (kN.m.)
P1	71,88	1,03	74,27
P2	57,50	1,70	97,75
P3	14,38	2,03	29,23
P4	50,60	1,10	55,66
P5	0,00	1,47	0,00
Pvi*	51,22	2,20	112,69
Qvi	0,00	2,20	0,00
Po	2,73	0,50	1,37
Ti	0,00	2,20	0,00
M. FAVORABLES.....			370,97

#### MOMENTOS DESFAVORABLES.

	FUERZA(kN)	DIST. (m)	MOMENTO (kN.m.)
Phi*	88,72	2,00	177,44
M. FAVORABLES.....			177,44

COEF. DE SEGURIDAD AL VUELCO..... 2,09 OK

**COEFICIENTE DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO.**

<b>V</b>	FUERZAS VERTICALES.....	245,57 kN
<b>H</b>	FUERZAS HORIZONTALES.....	85,99 kN
<b>M</b>	RESULTANTE DE MOMENTOS.....	193,53 kN.m.

INCLINACIÓN DEL PLANO DE CIMENTACIÓN..... 0,00%

CARGAS SEGÚN EL PLANO DEL CIMIENTO.

<b>M'</b>	MOMENTOS EN EL CDG DE LA SECCIÓN.....	-76,60 kN.m.
<b>V'</b>	FUERZAS VERTICALES.....	245,57 kN
<b>H'</b>	FUERZAS HORIZONTALES.....	85,99 kN

ROZAMIENTO TERRENO MURO..... 0,58

COEF. DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO..... 1,65 **OK**

## COMPROBACIÓN DE MURO DE CONTENCIÓN DE GRAVEDAD SISMO.

### MURO 4 MTS CON TRÁFICO EN EL TRASDÓS

#### CARACTERÍSTICAS DEL MURO

<b>C</b>	ANCHO DE LA CORONACIÓN.....	0,60 m.
<b>Ha</b>	ALTURA DEL MURO.....	4,00 m.
<b>i</b>	TALUD INTERIOR.....	0,05
	TALON INTERIOR.....	0,20
<b>e</b>	TALUD EXTERIOR.....	0,25
	TALON EXTERIOR.....	1,00
<b>Ba</b>	ANCHURA DE LA BASE.....	1,80 m.
<b>P</b>	VALOR DE LA PUNTERA.....	0,30 m.
<b>T</b>	VALOR DEL TALÓN.....	0,00 m.
<b>Hc</b>	CANTO DE LA CIMENTACIÓN.....	1,00 m.
<b>iHc</b>	INCREMENTO DEL CANTO.....	0,00 m.
<b>Bb</b>	ANCHO DE LA CIMENTACIÓN.....	2,10 m.

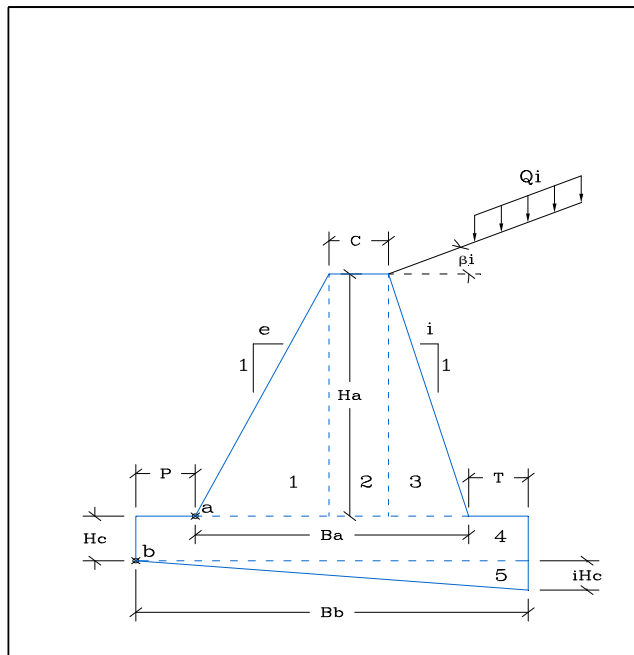
PESO ESPECIFICO DEL MURO..... 23,00 kN/m3      2,30 t/m3

#### FUERZAS CREADAS POR EL MURO.

	VOL. (m3)	PESO (kN)	Xa	Ya	Xb	Yb
<b>1</b>	2,0	46,00	0,67	1,33	0,97	2,33
<b>2</b>	2,4	55,20	1,30	2,00	1,60	3,00
<b>3</b>	0,4	9,20	1,67	1,33	1,97	2,33
<b>4</b>	2,1	48,30			1,05	0,50
<b>5</b>	0,0	0,00			1,40	0,00
<b>6,9</b>						

VOL. ALZADO..... 4,80  
VOL. CIMIENTO... 2,10  
VOL. TOTAL..... 6,90

MTS CON TRÁFICO EN EL T	
CUADRO RESUMEN (m)	
Ha	4,00
C	0,60
e	0,25
i	0,05
Ba	1,80
P	0,30
T	0,00
Bb	2,10
Hc	1,00
inc Hc	0,00
VOL. ALZ.	4,80
VOL. CIM.	2,10
VOL. TOT.	6,90



## EMPUJES DEL TERRENO.

### EMPUJES DEL TERRENO EN EL TRADÓS.

PESO ESPECIFICO APARENTE.....	18 kN/m3	1,8 t/m3
COHESIÓN DEL TERRENO.....	0 kN/m2	0 t/m2
ANGULO DE ROZAMIENTO INTERNO.....	30 °	Tomar valores conservadores < 2 t/m2
ROZAMIENTO TERRENO MURO.....	30 °	0,67 Muro con talón
ROZAMIENTO CIMIENTO MURO.....	30 °	1,00 Roz. Terr.-muro=ang. Roz. Int.
ANGULO DEL TALUD INTERIOR.....	90,00 °	Talud interior del muro = 90°
TALUD DE CORONACIÓN.....	0 °	

COSEC (beta).....	1,000
SEN (beta-roz. Int.).....	0,866
SEN (beta+ro1).....	0,866
SEN (ro1+roz.int).....	0,866
SEN (roz. Int. - i).....	0,500
SEN (beta - i).....	1,000

Ka.....	0,297
---------	-------

$$\sigma'_a = K_A \cdot \sigma'_v - 2c' \cdot \sqrt{K_A}$$

$$\sigma'_{a1r} = \sigma'_a \cdot \sin(\beta + \delta)$$

$$K_A = \left[ \frac{\cos \beta \cdot \sin(\beta - \phi')}{\sqrt{\sin(\beta + \delta)} + \sqrt{\frac{\sin(\delta + \phi') \cdot \sin(\phi' - i)}{\sin(\beta - i)}}} \right]^2$$

Sen (beta+ro).....	0,87
Cos (beta+ro).....	0,50

SOBRECARGA EN LA CORONACIÓN.....	1,5 t/m2
	15 kN/m2

ALTURA EN EL BORDE DEL TALÓN.....	4,00 m.
-----------------------------------	---------

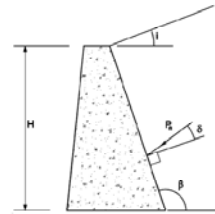


Figura 6.3. Empuje activo

	a	b
P ESFUERZO TOTAL.....	60,62	89,15 kN
Phi ESFUERZO HORIZONTAL.....	52,50	77,21 kN
Pvi ESFUERZO VERTICAL.....	30,31	44,58 kN

Y PROFUNDIDAD DE LA RESULT.....	2,47	3,13 m.
Yi PTO DE APLICACIÓN RESULT.....	1,53	1,88 m.
Xi PTO DE APLICACIÓN RESULT.....	1,72	2,10 m.

Muro con talón  
Xib = ancho del cimiento

### CÁLCULO DEL SISMO

ab/g Aceleración básica / g.....	0,040
Importancia.....	NORMAL
ρ Coeficiente de riesgo (ρ).....	1,000
Terrano Tipo.....	TIPO IV
C Coeficiente del terreno.....	2,000
Para ρ*ab.....	0,040
S Coef. Amplificación terreno.....	1,600
ac/g Acleración de cálculo / g.....	0,064
Ks Coeficiente sísmico.....	1,064

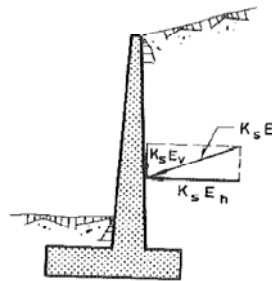
$$a_c = S \cdot \rho \cdot a_b$$

$$K_s = 1 + \frac{a_c}{g}$$

normal  $\rho = 1,0$   
especial  $\rho = 1,3$

Para $\rho \cdot a_b \leq 0,1 g$	$S = \frac{C}{1,25}$
Para $0,1 g < \rho \cdot a_b < 0,4 g$	$S = \frac{C}{1,25} + 3,33 \left( \rho \cdot \frac{a_b}{g} - 0,1 \right) \left( 1 - \frac{C}{1,25} \right)$
Para $0,4 g \leq \rho \cdot a_b$	$S = 1,0$

NORMAL.....	0
ESPECIAL.....	1



COEFICIENTES DEL TERRENO

TIPO DE TERRENO	COEFICIENTE C
I	1,0
II	1,3
III	1,6
IV	2,0

- Terreno tipo I: Roca compacta, suelo cementado o granular muy denso. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla,  $v_s > 750$  m/s. 1
- Terreno tipo II: Roca muy fracturada, suelos granulares densos o cohesivos duros. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla,  $750 \text{ m/s} \geq v_s > 400$  m/s. 2
- Terreno tipo III: Suelo granular de compactación media, o suelo cohesivo de consistencia firme a muy firme. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla,  $400 \text{ m/s} \geq v_s > 200$  m/s. 3
- Terreno tipo IV: Suelo granular suelto, o suelo cohesivo blando. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla,  $v_s \leq 200$  m/s. 4

#### CONDICIONES DE EQUILIBRIO DE LA SECCIÓN EN EL PUNTO a.

##### COEFICIENTE DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO.

<b>Va</b>	SUMA DE FUERZAS VERTICALES.....	142,65 kN
<b>Ha</b>	SUMA DE FUERZAS HORIZONTALES.....	55,86 kN
	ROZAMIENTO ALZADO - CIMIENTO.....	0,577

COEF. DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO EN SISMO..... 1,47 OK

##### COEFICIENTE DE SEGURIDAD AL VUELCO.

###### MOMENTOS FAVORABLES.

	FUERZA(kN)	DIST. (m)	MOMENTO (kN.m.)
<b>P1</b>	46,00	0,67	30,67
<b>P2</b>	55,20	1,30	71,76
<b>P3</b>	9,20	1,67	15,33
<b>Pvi*</b>	32,25	1,72	55,59
<b>M. FAVORABLES.....</b>			173,35

###### MOMENTOS DESFAVORABLES.

	FUERZA(kN)	DIST. (m)	MOMENTO (kN.m.)
<b>Phi*</b>	55,86	1,53	85,44
<b>M. FAVORABLES.....</b>			85,44

COEF. DE SEGURIDAD AL VUELCO EN SISMO..... 2,03 OK

## CONDICIONES DE EQUILIBRIO DE LA SECCIÓN EN EL PUNTO b.

### EMPUJE PASIVO FRENTE AL CIMIENTO

PESO ESPECIFICO APARENTE DEL RELLENO.....	18 kN/m3	1,8 t/m3
COHESIÓN DEL TERRENO.....	0 kN/m2	0 t/m2
ANGULO DE ROZAMIENTO INTERNO.....	30 °	
ROZAMIENTO TERRENO MURO.....	10 °	0,33
ROZAMIENTO CIMIENTO MURO.....	30 °	1,00
ANGULO DEL TALUD INTERIOR.....	90,00 °	
TALUD DE CORONACIÓN.....	0 °	

COSEC (beta).....	1,000
SEN (beta+roz. Int.).....	0,866
SEN (beta-ro1).....	0,985
SEN (ro1+roz.int).....	0,643
SEN (roz. Int. + i).....	0,500
SEN (beta - i).....	1,000

Kp..... 0,308

Sen (beta-ro).....	0,98
Cos (beta-ro).....	0,17

Po VALOR DEL ESFUERZO.....	2,73 kN
Yo DISTANCIA SOBRE b.....	0,50 m.

$$\sigma'_p = K_p \cdot \sigma'_v + 2c' \cdot \sqrt{K_p}$$

$$\sigma'_{ph} = \sigma'_p \cdot \sin(\beta - \delta)$$

$$K_p = \frac{\cos \beta \cdot \sin(\beta + \phi')}{\sqrt{\sin(\beta - \delta)} \cdot \sqrt{\frac{\sin(\delta + \phi') \cdot \sin(\phi' + i)}{\sin(\delta - i)}}$$

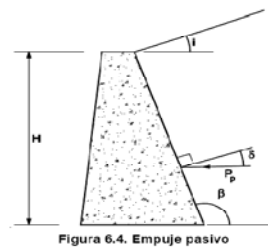


Figura 6.4. Empuje pasivo

### COLABORACIÓN DEL TERRENO SOBRE EL TALÓN.

Ti TERRENO SOBRE EL TALÓN.....	0,00072 kN
Qvi CARGA DE TRÁFICO.....	0,00 kN
Xtib DISTANCIA AL PTO b.....	2,10 m.

### COEFICIENTE DE SEGURIDAD AL VUELCO.

#### MOMENTOS FAVORABLES.

	FUERZA(kN)	DIST. (m)	MOMENTO (kN.m.)
P1	46,00	0,97	44,47
P2	55,20	1,60	88,32
P3	9,20	1,97	18,09
P4	48,30	1,05	50,72
P5	0,00	1,40	0,00
Pvi*	47,43	2,10	99,60
Qvi	0,00	2,10	0,00
Po	2,73	0,50	1,37
Ti	0,00	2,10	0,00
M. FAVORABLES.....			302,57

#### MOMENTOS DESFAVORABLES.

	FUERZA(kN)	DIST. (m)	MOMENTO (kN.m.)
Phi*	82,15	1,88	154,03
M. FAVORABLES.....			154,03

COEF. DE SEGURIDAD AL VUELCO..... 1,96 OK

**COEFICIENTE DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO.**

<b>V</b>	FUERZAS VERTICALES.....	206,13 kN
<b>H</b>	FUERZAS HORIZONTALES.....	79,42 kN
<b>M</b>	RESULTANTE DE MOMENTOS.....	148,54 kN.m.

INCLINACIÓN DEL PLANO DE CIMENTACIÓN..... 0,00%

CARGAS SEGÚN EL PLANO DEL CIMIENTO.

<b>M'</b>	MOMENTOS EN EL CDG DE LA SECCIÓN.....	-67,90 kN.m.
<b>V'</b>	FUERZAS VERTICALES.....	206,13 kN
<b>H'</b>	FUERZAS HORIZONTALES.....	79,42 kN

ROZAMIENTO TERRENO MURO..... 0,58

COEF. DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO..... 1,50 **OK**

## COMPROBACIÓN DE MURO DE CONTENCIÓN DE GRAVEDAD SISMO.

### MURO 4 METROS SIN TRÁFICO

#### CARACTERÍSTICAS DEL MURO

<b>C</b>	ANCHO DE LA CORONACIÓN.....	0,50 m.
<b>Ha</b>	ALTURA DEL MURO.....	4,00 m.
<b>i</b>	TALUD INTERIOR.....	0,05
	TALON INTERIOR.....	0,20
<b>e</b>	TALUD EXTERIOR.....	0,25
	TALON EXTERIOR.....	1,00
<b>Ba</b>	ANCHURA DE LA BASE.....	1,70 m.
<b>P</b>	VALOR DE LA PUNTERA.....	0,20 m.
<b>T</b>	VALOR DEL TALÓN.....	0,00 m.
<b>Hc</b>	CANTO DE LA CIMENTACIÓN.....	0,50 m.
<b>iHc</b>	INCREMENTO DEL CANTO.....	0,00 m.
<b>Bb</b>	ANCHO DE LA CIMENTACIÓN.....	1,90 m.

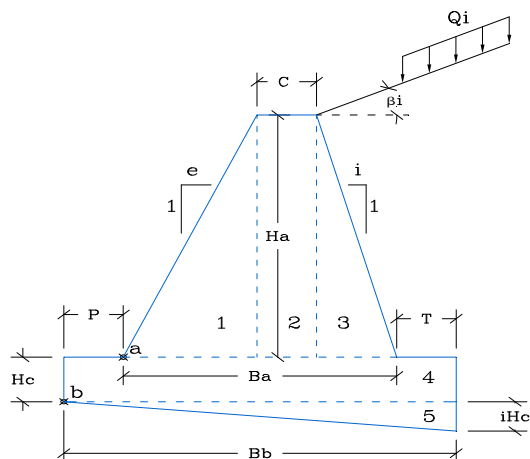
PESO ESPECIFICO DEL MURO..... 23,00 kN/m3      2,30 t/m3

#### FUERZAS CREADAS POR EL MURO.

	VOL. (m3)	PESO (kN)	Xa	Ya	Xb	Yb
<b>1</b>	2,0	46,00	0,67	1,33	0,87	1,83
<b>2</b>	2,0	46,00	1,25	2,00	1,45	2,50
<b>3</b>	0,4	9,20	1,57	1,33	1,77	1,83
<b>4</b>	1,0	21,85			0,95	0,25
<b>5</b>	0,0	0,00			1,27	0,00
<b>5,4</b>						

VOL. ALZADO..... 4,40  
VOL. CIMIENTO... 0,95  
VOL. TOTAL..... 5,35

MURO 4 METROS SIN TRÁFICO	
CUADRO RESUMEN (m)	
Ha	4,00
C	0,50
e	0,25
i	0,05
Ba	1,70
P	0,20
T	0,00
Bb	1,90
Hc	0,50
inc Hc	0,00
VOL. ALZ.	4,40
VOL. CIM.	0,95
VOL. TOT.	5,35





## EMPUJES DEL TERRENO.

### EMPUJES DEL TERRENO EN EL TRADÓS.

PESO ESPECIFICO APARENTE.....	18 kN/m3	1,8 t/m3
COHESIÓN DEL TERRENO.....	0 kN/m2	0 t/m2
ANGULO DE ROZAMIENTO INTERNO.....	30 °	Tomar valores conservadores < 2 t/m2
ROZAMIENTO TERRENO MURO.....	30 °	0,67 Muro con talón
ROZAMIENTO CIMIENTO MURO.....	30 °	1,00 Roz. Terr.-muro=ang. Roz. Int.
ANGULO DEL TALUD INTERIOR.....	90,00 °	Talud interior del muro = 90°
TALUD DE CORONACIÓN.....	0 °	

COSEC (beta).....	1,000
SEN (beta-roz. Int.).....	0,866
SEN (beta+ro1).....	0,866
SEN (ro1+roz.int).....	0,866
SEN (roz. Int. - i).....	0,500
SEN (beta - i).....	1,000

Ka..... 0,297

Sen (beta+ro).....	0,87
Cos (beta+ro).....	0,50

SOBRECARGA EN LA CORONACIÓN.....	0 t/m2
	0 kN/m2

ALTURA EN EL BORDE DEL TALÓN..... 4,00 m.

$$\sigma'_a = K_A \cdot \sigma'_v - 2c' \cdot \sqrt{K_A}$$

$$\sigma'_{a1r} = \sigma'_a \cdot \sin(\beta + \delta)$$

$$K_A = \left[ \frac{\cos \beta \cdot \sin(\beta - \phi')}{\sqrt{\sin(\beta + \delta)} + \sqrt{\frac{\sin(\delta + \phi') \cdot \sin(\phi' - i)}{\sin(\beta - i)}}} \right]^2$$

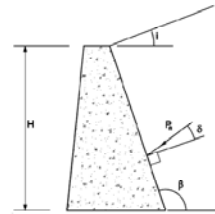


Figura 6.3. Empuje activo

	a	b
P ESFUERZO TOTAL.....	42,79	54,16 kN
Phi ESFUERZO HORIZONTAL.....	37,06	46,90 kN
Pvi ESFUERZO VERTICAL.....	21,40	27,08 kN

Y PROFUNDIDAD DE LA RESULT.....	2,67	3,00 m.
Yi PTO DE APLICACIÓN RESULT.....	1,33	1,50 m.
Xi PTO DE APLICACIÓN RESULT.....	1,63	1,90 m.

Muro con talón  
Xib = ancho del cimiento

### CÁLCULO DEL SISMO

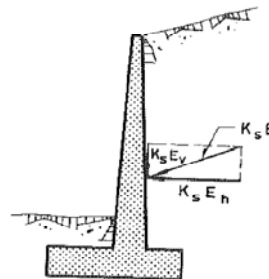
ab/g Aceleración básica / g.....	0,040
Importancia.....	NORMAL
ρ Coeficiente de riesgo (ρ).....	1,000
Terreno Tipo.....	TIPO IV
C Coeficiente del terreno.....	2,000
Para ρ*ab.....	0,040
S Coef. Amplificación terreno.....	1,600
ac/g Acleración de cálculo / g.....	0,064
Ks Coeficiente sísmico.....	1,064

NORMAL.....	0
ESPECIAL.....	1

$$a_c = S \cdot \rho \cdot a_b$$

$$K_s = 1 + \frac{a_c}{g}$$

normal  $\rho = 1,0$   
especial  $\rho = 1,3$



COEFICIENTES DEL TERRENO

Para $\rho \cdot a_b \leq 0,1 g$	$S = \frac{C}{1,25}$
Para $0,1 g < \rho \cdot a_b < 0,4 g$	$S = \frac{C}{1,25} + 3,33 \left( \rho \cdot \frac{a_b}{g} - 0,1 \right) \left( 1 - \frac{C}{1,25} \right)$
Para $0,4 g \leq \rho \cdot a_b$	$S = 1,0$

TIPO DE TERRENO	COEFICIENTE C
I	1,0
II	1,3
III	1,6
IV	2,0

- Terreno tipo I: Roca compacta, suelo cementado o granular muy denso. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla,  $v_s > 750$  m/s. 1
- Terreno tipo II: Roca muy fracturada, suelos granulares densos o cohesivos duros. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla,  $750 \text{ m/s} \geq v_s > 400$  m/s. 2
- Terreno tipo III: Suelo granular de compactación media, o suelo cohesivo de consistencia firme a muy firme. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla,  $400 \text{ m/s} \geq v_s > 200$  m/s. 3
- Terreno tipo IV: Suelo granular suelto, o suelo cohesivo blando. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla,  $v_s \leq 200$  m/s. 4

#### CONDICIONES DE EQUILIBRIO DE LA SECCIÓN EN EL PUNTO a.

##### COEFICIENTE DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO.

<b>Va</b>	SUMA DE FUERZAS VERTICALES.....	123,97 kN
<b>Ha</b>	SUMA DE FUERZAS HORIZONTALES.....	39,43 kN
	ROZAMIENTO ALZADO - CIMIENTO.....	0,577

COEF. DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO EN SISMO..... 1,82 OK

##### COEFICIENTE DE SEGURIDAD AL VUELCO.

###### MOMENTOS FAVORABLES.

	FUERZA(kN)	DIST. (m)	MOMENTO (kN.m.)
<b>P1</b>	46,00	0,67	30,67
<b>P2</b>	46,00	1,25	57,50
<b>P3</b>	9,20	1,57	14,41
<b>Pvi*</b>	22,77	1,63	37,18
<b>M. FAVORABLES.....</b>			139,76

###### MOMENTOS DESFAVORABLES.

	FUERZA(kN)	DIST. (m)	MOMENTO (kN.m.)
<b>Phi*</b>	39,43	1,33	52,58
<b>M. FAVORABLES.....</b>			52,58

COEF. DE SEGURIDAD AL VUELCO EN SISMO..... 2,66 OK

## CONDICIONES DE EQUILIBRIO DE LA SECCIÓN EN EL PUNTO b.

### EMPUJE PASIVO FRENTE AL CIMIENTO

PESO ESPECIFICO APARENTE DEL RELLENO.....	18 kN/m3	1,8 t/m3
COHESIÓN DEL TERRENO.....	0 kN/m2	0 t/m2
ANGULO DE ROZAMIENTO INTERNO.....	30 °	
ROZAMIENTO TERRENO MURO.....	10 °	0,33
ROZAMIENTO CIMIENTO MURO.....	30 °	1,00
ANGULO DEL TALUD INTERIOR.....	90,00 °	
TALUD DE CORONACIÓN.....	0 °	

COSEC (beta).....	1,000
SEN (beta+roz. Int.).....	0,866
SEN (beta-ro1).....	0,985
SEN (ro1+roz.int).....	0,643
SEN (roz. Int. + i).....	0,500
SEN (beta - i).....	1,000

Kp..... 0,308

Sen (beta-ro).....	0,98
Cos (beta-ro).....	0,17

Po VALOR DEL ESFUERZO.....	0,68 kN
Yo DISTANCIA SOBRE b.....	0,25 m.

$$\sigma'_p = K_p \cdot \sigma'_v + 2c' \cdot \sqrt{K_p}$$

$$\sigma'_{ph} = \sigma'_p \cdot \sin(\beta - \delta)$$

$$K_p = \frac{\cos \beta \cdot \sin(\beta + \phi')}{\sqrt{\sin(\beta - \delta)} \cdot \sqrt{\frac{\sin(\delta + \phi') \cdot \sin(\phi' + i)}{\sin(\delta - i)}}$$

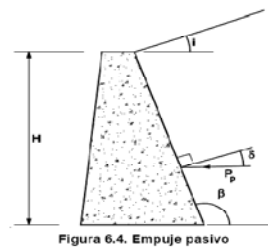


Figura 6.4. Empuje pasivo

### COLABORACIÓN DEL TERRENO SOBRE EL TALÓN.

Ti TERRENO SOBRE EL TALÓN.....	0,000072 kN
Qvi CARGA DE TRÁFICO.....	0,00 kN
Xtiib DISTANCIA AL PTO b.....	1,90 m.

### COEFICIENTE DE SEGURIDAD AL VUELCO.

#### MOMENTOS FAVORABLES.

	FUERZA(kN)	DIST. (m)	MOMENTO (kN.m.)
P1	46,00	0,87	39,87
P2	46,00	1,45	66,70
P3	9,20	1,77	16,25
P4	21,85	0,95	20,76
P5	0,00	1,27	0,00
Pvi*	28,81	1,90	54,74
Qvi	0,00	1,90	0,00
Po	0,68	0,25	0,17
Ti	0,00	1,90	0,00
M. FAVORABLES.....			198,49

#### MOMENTOS DESFAVORABLES.

	FUERZA(kN)	DIST. (m)	MOMENTO (kN.m.)
Phi*	49,91	1,50	74,86
M. FAVORABLES.....			74,86

COEF. DE SEGURIDAD AL VUELCO..... 2,65 OK

**COEFICIENTE DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO.**

<b>V</b>	FUERZAS VERTICALES.....	151,86 kN
<b>H</b>	FUERZAS HORIZONTALES.....	49,22 kN
<b>M</b>	RESULTANTE DE MOMENTOS.....	123,63 kN.m.

INCLINACIÓN DEL PLANO DE CIMENTACIÓN..... 0,00%

CARGAS SEGÚN EL PLANO DEL CIMIENTO.

<b>M'</b>	MOMENTOS EN EL CDG DE LA SECCIÓN.....	-20,64 kN.m.
<b>V'</b>	FUERZAS VERTICALES.....	151,86 kN
<b>H'</b>	FUERZAS HORIZONTALES.....	49,22 kN

ROZAMIENTO TERRENO MURO..... 0,58

COEF. DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO..... 1,78 **OK**

## COMPROBACIÓN DE MURO DE CONTENCIÓN DE GRAVEDAD SISMO.

### MURO 3 MTS CON TRÁFICO EN EL TRASDÓS

#### CARACTERÍSTICAS DEL MURO

<b>C</b>	ANCHO DE LA CORONACIÓN.....	0,55 m.
<b>Ha</b>	ALTURA DEL MURO.....	3,00 m.
<b>i</b>	TALUD INTERIOR.....	0,05
	TALON INTERIOR.....	0,15
<b>e</b>	TALUD EXTERIOR.....	0,25
	TALON EXTERIOR.....	0,75
<b>Ba</b>	ANCHURA DE LA BASE.....	1,45 m.
<b>P</b>	VALOR DE LA PUNTERA.....	0,30 m.
<b>T</b>	VALOR DEL TALÓN.....	0,00 m.
<b>Hc</b>	CANTO DE LA CIMENTACIÓN.....	1,00 m.
<b>iHc</b>	INCREMENTO DEL CANTO.....	0,00 m.
<b>Bb</b>	ANCHO DE LA CIMENTACIÓN.....	1,75 m.

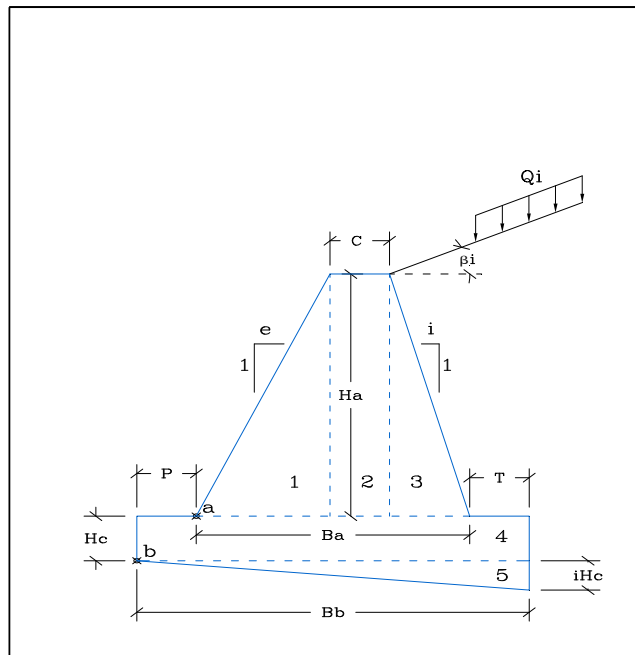
PESO ESPECIFICO DEL MURO..... 23,00 kN/m3      2,30 t/m3

#### FUERZAS CREADAS POR EL MURO.

	VOL. (m3)	PESO (kN)	Xa	Ya	Xb	Yb
<b>1</b>	1,1	25,88	0,50	1,00	0,80	2,00
<b>2</b>	1,7	37,95	1,03	1,50	1,33	2,50
<b>3</b>	0,2	5,18	1,35	1,00	1,65	2,00
<b>4</b>	1,8	40,25			0,88	0,50
<b>5</b>	0,0	0,00			1,17	0,00
<b>4,8</b>						

VOL. ALZADO..... 3,00  
VOL. CIMIENTO... 1,75  
VOL. TOTAL..... 4,75

MTS CON TRÁFICO EN EL T	
CUADRO RESUMEN (m)	
Ha	3,00
C	0,55
e	0,25
i	0,05
Ba	1,45
P	0,30
T	0,00
Bb	1,75
Hc	1,00
inc Hc	0,00
VOL. ALZ.	3,00
VOL. CIM.	1,75
VOL. TOT.	4,75



## EMPUJES DEL TERRENO.

### EMPUJES DEL TERRENO EN EL TRADÓS.

PESO ESPECIFICO APARENTE.....	18 kN/m3	1,8 t/m3
COHESIÓN DEL TERRENO.....	0 kN/m2	0 t/m2
ANGULO DE ROZAMIENTO INTERNO.....	30 °	Tomar valores conservadores < 2 t/m2
ROZAMIENTO TERRENO MURO.....	30 °	0,67 Muro con talón
ROZAMIENTO CIMIENTO MURO.....	30 °	1,00 Roz. Terr.-muro=ang. Roz. Int.
ANGULO DEL TALUD INTERIOR.....	90,00 °	Talud interior del muro = 90°
TALUD DE CORONACIÓN.....	0 °	

COSEC (beta).....	1,000
SEN (beta-roz. Int.).....	0,866
SEN (beta+ro1).....	0,866
SEN (ro1+roz.int).....	0,866
SEN (roz. Int. - i).....	0,500
SEN (beta - i).....	1,000

Ka..... 0,297

Sen (beta+ro).....	0,87
Cos (beta+ro).....	0,50

SOBRECARGA EN LA CORONACIÓN.....	1,5 t/m2
ALTURA EN EL BORDE DEL TALÓN.....	3,00 m.

$$\sigma'_a = K_A \cdot \sigma'_v - 2c' \cdot \sqrt{K_A}$$

$$\sigma'_{a1r} = \sigma'_a \cdot \sin(\beta + \delta)$$

$$K_A = \left[ \frac{\cos \beta \cdot \sin(\beta - \phi')}{\sqrt{\sin(\beta + \delta)} + \sqrt{\frac{\sin(\delta + \phi') \cdot \sin(\phi' - i)}{\sin(\beta - i)}}} \right]^2$$

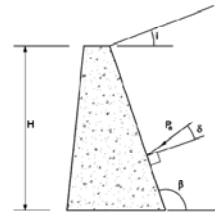


Figura 6.3. Empuje activo

<b>P</b> ESFUERZO TOTAL.....	<b>a</b> 37,44	<b>b</b> 60,62 kN
<b>Phi</b> ESFUERZO HORIZONTAL.....	32,43	52,50 kN
<b>Pvi</b> ESFUERZO VERTICAL.....	18,72	30,31 kN

<b>Y</b> PROFUNDIDAD DE LA RESULT.....	1,82	2,47 m.
<b>Yi</b> PTO DE APLICACIÓN RESULT.....	1,18	1,53 m.
<b>Xi</b> PTO DE APLICACIÓN RESULT.....	1,39	1,75 m.

Muro con talón  
Xib = ancho del cimiento

### CÁLCULO DEL SISMO

<b>ab/g</b> Aceleración básica / g.....	0,040
Importancia.....	NORMAL
<b>p</b> Coeficiente de riesgo (p).....	1,000
Terreno Tipo.....	TIPO IV
<b>C</b> Coeficiente del terreno.....	2,000
Para p*ab.....	0,040
<b>S</b> Coef. Amplificación terreno.....	1,600
<b>ac/g</b> Acleración de cálculo / g.....	0,064
<b>Ks</b> Coeficiente sísmico.....	1,064

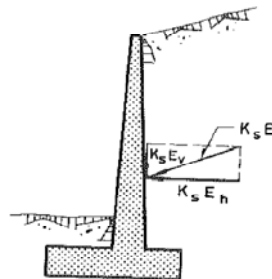
$$a_c = S \cdot \rho \cdot a_b$$

$$K_s = 1 + \frac{a_c}{g}$$

normal  $\rho = 1,0$   
especial  $\rho = 1,3$

Para $\rho \cdot a_b \leq 0,1 \text{ g}$	$S = \frac{C}{1,25}$
Para $0,1 \text{ g} < \rho \cdot a_b < 0,4 \text{ g}$	$S = \frac{C}{1,25} + 3,33 \left( \rho \cdot \frac{a_b}{g} - 0,1 \right) \left( 1 - \frac{C}{1,25} \right)$
Para $0,4 \text{ g} \leq \rho \cdot a_b$	$S = 1,0$

NORMAL.....	0
ESPECIAL.....	1



COEFICIENTES DEL TERRENO

TIPO DE TERRENO	COEFICIENTE C
I	1,0
II	1,3
III	1,6
IV	2,0

- Terreno tipo I: Roca compacta, suelo cementado o granular muy denso. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla,  $v_s > 750$  m/s. 1
- Terreno tipo II: Roca muy fracturada, suelos granulares densos o cohesivos duros. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla,  $750 \text{ m/s} \geq v_s > 400$  m/s. 2
- Terreno tipo III: Suelo granular de compactación media, o suelo cohesivo de consistencia firme a muy firme. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla,  $400 \text{ m/s} \geq v_s > 200$  m/s. 3
- Terreno tipo IV: Suelo granular suelto, o suelo cohesivo blando. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla,  $v_s \leq 200$  m/s. 4

#### CONDICIONES DE EQUILIBRIO DE LA SECCIÓN EN EL PUNTO a.

##### COEFICIENTE DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO.

<b>Va</b>	SUMA DE FUERZAS VERTICALES.....	88,92 kN
<b>Ha</b>	SUMA DE FUERZAS HORIZONTALES.....	34,50 kN
	ROZAMIENTO ALZADO - CIMIENTO.....	0,577

COEF. DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO EN SISMO..... 1,49 OK

##### COEFICIENTE DE SEGURIDAD AL VUELCO.

###### MOMENTOS FAVORABLES.

	FUERZA(kN)	DIST. (m)	MOMENTO (kN.m.)
<b>P1</b>	25,88	0,50	12,94
<b>P2</b>	37,95	1,03	38,90
<b>P3</b>	5,18	1,35	6,99
<b>Pvi*</b>	19,92	1,39	27,71
<b>M. FAVORABLES.....</b>			86,53

###### MOMENTOS DESFAVORABLES.

	FUERZA(kN)	DIST. (m)	MOMENTO (kN.m.)
<b>Phi*</b>	34,50	1,18	40,66
<b>M. FAVORABLES.....</b>			40,66

COEF. DE SEGURIDAD AL VUELCO EN SISMO..... 2,13 OK

## CONDICIONES DE EQUILIBRIO DE LA SECCIÓN EN EL PUNTO b.

### EMPUJE PASIVO FRENTE AL CIMIENTO

PESO ESPECIFICO APARENTE DEL RELLENO.....	18 kN/m3	1,8 t/m3
COHESIÓN DEL TERRENO.....	0 kN/m2	0 t/m2
ANGULO DE ROZAMIENTO INTERNO.....	30 °	
ROZAMIENTO TERRENO MURO.....	10 °	0,33
ROZAMIENTO CIMIENTO MURO.....	30 °	1,00
ANGULO DEL TALUD INTERIOR.....	90,00 °	
TALUD DE CORONACIÓN.....	0 °	

COSEC (beta).....	1,000
SEN (beta+roz. Int.).....	0,866
SEN (beta-ro1).....	0,985
SEN (ro1+roz.int).....	0,643
SEN (roz. Int. + i).....	0,500
SEN (beta - i).....	1,000

Kp..... 0,308

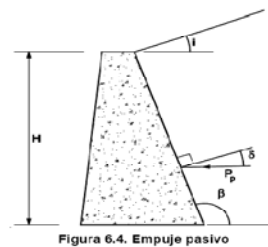
Sen (beta-ro).....	0,98
Cos (beta-ro).....	0,17

Po VALOR DEL ESFUERZO.....	2,73 kN
Yo DISTANCIA SOBRE b.....	0,50 m.

$$\sigma'_p = K_p \cdot \sigma'_v + 2c' \cdot \sqrt{K_p}$$

$$\sigma'_{ph} = \sigma'_p \cdot \sin(\beta - \delta)$$

$$K_p = \frac{\cos \beta \cdot \sin(\beta + \phi')}{\sqrt{\sin(\beta - \delta)} \cdot \sqrt{\frac{\sin(\delta + \phi') \cdot \sin(\phi' + i)}{\sin(\delta - i)}}$$



### COLABORACIÓN DEL TERRENO SOBRE EL TALÓN.

Ti TERRENO SOBRE EL TALÓN.....	0,00054 kN
Qvi CARGA DE TRÁFICO.....	0,00 kN
Xtiib DISTANCIA AL PTO b.....	1,75 m.

### COEFICIENTE DE SEGURIDAD AL VUELCO.

#### MOMENTOS FAVORABLES.

	FUERZA(kN)	DIST. (m)	MOMENTO (kN.m.)
P1	25,88	0,80	20,70
P2	37,95	1,33	50,28
P3	5,18	1,65	8,54
P4	40,25	0,88	35,22
P5	0,00	1,17	0,00
Pvi*	32,25	1,75	56,44
Qvi	0,00	1,75	0,00
Po	2,73	0,50	1,37
Ti	0,00	1,75	0,00
M. FAVORABLES.....			172,55

#### MOMENTOS DESFAVORABLES.

	FUERZA(kN)	DIST. (m)	MOMENTO (kN.m.)
Phi*	55,86	1,53	85,44
M. FAVORABLES.....			85,44

COEF. DE SEGURIDAD AL VUELCO..... 2,02 OK



**COEFICIENTE DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO.**

<b>V</b>	FUERZAS VERTICALES.....	141,50 kN
<b>H</b>	FUERZAS HORIZONTALES.....	53,13 kN
<b>M</b>	RESULTANTE DE MOMENTOS.....	87,12 kN.m.

INCLINACIÓN DEL PLANO DE CIMENTACIÓN..... 0,00%

CARGAS SEGÚN EL PLANO DEL CIMIENTO.

<b>M'</b>	MOMENTOS EN EL CDG DE LA SECCIÓN.....	-36,70 kN.m.
<b>V'</b>	FUERZAS VERTICALES.....	141,50 kN
<b>H'</b>	FUERZAS HORIZONTALES.....	53,13 kN

ROZAMIENTO TERRENO MURO..... 0,58

COEF. DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO..... 1,54 **OK**

## COMPROBACIÓN DE MURO DE CONTENCIÓN DE GRAVEDAD SISMO.

### MURO 3 METROS SIN TRÁFICO

#### CARACTERÍSTICAS DEL MURO

<b>C</b>	ANCHO DE LA CORONACIÓN.....	0,50 m.
<b>Ha</b>	ALTURA DEL MURO.....	3,00 m.
<b>i</b>	TALUD INTERIOR.....	0,05
	TALON INTERIOR.....	0,15
<b>e</b>	TALUD EXTERIOR.....	0,25
	TALON EXTERIOR.....	0,75
<b>Ba</b>	ANCHURA DE LA BASE.....	1,40 m.
<b>P</b>	VALOR DE LA PUNTERA.....	0,20 m.
<b>T</b>	VALOR DEL TALÓN.....	0,00 m.
<b>Hc</b>	CANTO DE LA CIMENTACIÓN.....	0,50 m.
<b>iHc</b>	INCREMENTO DEL CANTO.....	0,00 m.
<b>Bb</b>	ANCHO DE LA CIMENTACIÓN.....	1,60 m.

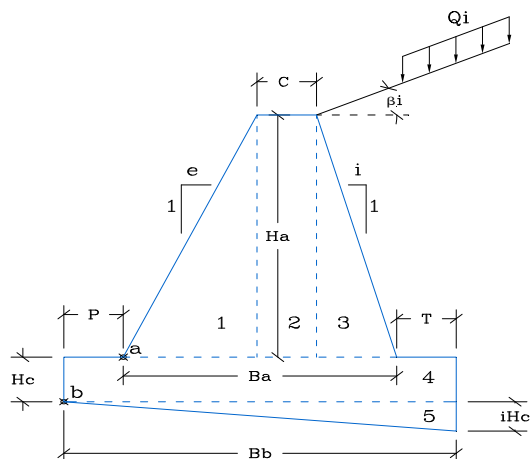
PESO ESPECIFICO DEL MURO..... 23,00 kN/m3      2,30 t/m3

#### FUERZAS CREADAS POR EL MURO.

	VOL. (m3)	PESO (kN)	Xa	Ya	Xb	Yb
<b>1</b>	1,1	25,88	0,50	1,00	0,70	1,50
<b>2</b>	1,5	34,50	1,00	1,50	1,20	2,00
<b>3</b>	0,2	5,18	1,30	1,00	1,50	1,50
<b>4</b>	0,8	18,40			0,80	0,25
<b>5</b>	0,0	0,00			1,07	0,00
	<b>3,7</b>					

VOL. ALZADO..... 2,85  
VOL. CIMIENTO... 0,80  
VOL. TOTAL..... 3,65

MURO 3 METROS SIN TRÁFICO	
CUADRO RESUMEN (m)	
Ha	3,00
C	0,50
e	0,25
i	0,05
Ba	1,40
P	0,20
T	0,00
Bb	1,60
Hc	0,50
inc Hc	0,00
VOL. ALZ.	2,85
VOL. CIM.	0,80
VOL. TOT.	3,65



## EMPUJES DEL TERRENO.

### EMPUJES DEL TERRENO EN EL TRADÓS.

PESO ESPECIFICO APARENTE.....	18 kN/m3	1,8 t/m3
COHESIÓN DEL TERRENO.....	0 kN/m2	0 t/m2
ANGULO DE ROZAMIENTO INTERNO.....	30 °	Tomar valores conservadores < 2 t/m2
ROZAMIENTO TERRENO MURO.....	30 °	0,67 Muro con talón
ROZAMIENTO CIMIENTO MURO.....	30 °	1,00 Roz. Terr.-muro=ang. Roz. Int.
ANGULO DEL TALUD INTERIOR.....	90,00 °	Talud interior del muro = 90°
TALUD DE CORONACIÓN.....	0 °	

COSEC (beta).....	1,000
SEN (beta-roz. Int.).....	0,866
SEN (beta+ro1).....	0,866
SEN (ro1+roz.int).....	0,866
SEN (roz. Int. - i).....	0,500
SEN (beta - i).....	1,000

Ka.....	0,297
---------	-------

Sen (beta+ro).....	0,87
Cos (beta+ro).....	0,50

SOBRECARGA EN LA CORONACIÓN.....	0 t/m2
	0 kN/m2

ALTURA EN EL BORDE DEL TALÓN.....	3,00 m.
-----------------------------------	---------

$$\sigma'_a = K_A \cdot \sigma'_v - 2c' \cdot \sqrt{K_A}$$

$$\sigma'_{a1r} = \sigma'_a \cdot \sin(\beta + \delta)$$

$$K_A = \left[ \frac{\cos \beta \cdot \sin(\beta - \phi')}{\sqrt{\sin(\beta + \delta)} + \sqrt{\frac{\sin(\delta + \phi') \cdot \sin(\phi' - i)}{\sin(\beta - i)}}} \right]^2$$

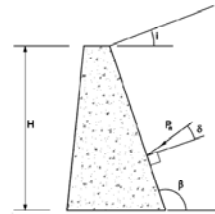


Figura 6.3. Empuje activo

	a	b
P ESFUERZO TOTAL.....	24,07	32,76 kN
Phi ESFUERZO HORIZONTAL.....	20,85	28,37 kN
Pvi ESFUERZO VERTICAL.....	12,04	16,38 kN

Y PROFUNDIDAD DE LA RESULT.....	2,00	2,33 m.
Yi PTO DE APLICACIÓN RESULT.....	1,00	1,17 m.
Xi PTO DE APLICACIÓN RESULT.....	1,35	1,60 m.

Muro con talón  
Xib = ancho del cimiento

### CÁLCULO DEL SISMO

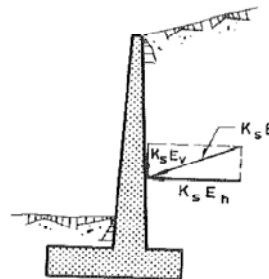
ab/g Aceleración básica / g.....	0,040
Importancia.....	NORMAL
p Coeficiente de riesgo (p).....	1,000
Terrano Tipo.....	TIPO IV
C Coeficiente del terreno.....	2,000
Para p*ab.....	0,040
S Coef. Amplificación terreno.....	1,600
ac/g Acleración de cálculo / g.....	0,064
Ks Coeficiente sísmico.....	1,064

NORMAL.....	0
ESPECIAL.....	1

$$a_c = S \cdot \rho \cdot a_b$$

$$K_s = 1 + \frac{a_c}{g}$$

normal  $\rho = 1,0$   
especial  $\rho = 1,3$



COEFICIENTES DEL TERRENO

Para $\rho \cdot a_b \leq 0,1 g$	$S = \frac{C}{1,25}$
Para $0,1 g < \rho \cdot a_b < 0,4 g$	$S = \frac{C}{1,25} + 3,33 \left( \rho \cdot \frac{a_b}{g} - 0,1 \right) \left( 1 - \frac{C}{1,25} \right)$
Para $0,4 g \leq \rho \cdot a_b$	$S = 1,0$

TIPO DE TERRENO	COEFICIENTE C
I	1,0
II	1,3
III	1,6
IV	2,0

- Terreno tipo I: Roca compacta, suelo cementado o granular muy denso. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla,  $v_s > 750$  m/s. 1
- Terreno tipo II: Roca muy fracturada, suelos granulares densos o cohesivos duros. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla,  $750 \text{ m/s} \geq v_s > 400$  m/s. 2
- Terreno tipo III: Suelo granular de compactación media, o suelo cohesivo de consistencia firme a muy firme. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla,  $400 \text{ m/s} \geq v_s > 200$  m/s. 3
- Terreno tipo IV: Suelo granular suelto, o suelo cohesivo blando. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla,  $v_s \leq 200$  m/s. 4

#### CONDICIONES DE EQUILIBRIO DE LA SECCIÓN EN EL PUNTO a.

##### COEFICIENTE DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO.

<b>Va</b>	SUMA DE FUERZAS VERTICALES.....	78,36 kN
<b>Ha</b>	SUMA DE FUERZAS HORIZONTALES.....	22,18 kN
	ROZAMIENTO ALZADO - CIMIENTO.....	0,577

COEF. DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO EN SISMO..... 2,04 OK

##### COEFICIENTE DE SEGURIDAD AL VUELCO.

###### MOMENTOS FAVORABLES.

	FUERZA(kN)	DIST. (m)	MOMENTO (kN.m.)
<b>P1</b>	25,88	0,50	12,94
<b>P2</b>	34,50	1,00	34,50
<b>P3</b>	5,18	1,30	6,73
<b>Pvi*</b>	12,81	1,35	17,29
<b>M. FAVORABLES.....</b>			71,45

###### MOMENTOS DESFAVORABLES.

	FUERZA(kN)	DIST. (m)	MOMENTO (kN.m.)
<b>Phi*</b>	22,18	1,00	22,18
<b>M. FAVORABLES.....</b>			22,18

COEF. DE SEGURIDAD AL VUELCO EN SISMO..... 3,22 OK

## CONDICIONES DE EQUILIBRIO DE LA SECCIÓN EN EL PUNTO b.

### EMPUJE PASIVO FRENTE AL CIMIENTO

PESO ESPECIFICO APARENTE DEL RELLENO.....	18 kN/m3	1,8 t/m3
COHESIÓN DEL TERRENO.....	0 kN/m2	0 t/m2
ANGULO DE ROZAMIENTO INTERNO.....	30 °	
ROZAMIENTO TERRENO MURO.....	10 °	0,33
ROZAMIENTO CIMIENTO MURO.....	30 °	1,00
ANGULO DEL TALUD INTERIOR.....	90,00 °	
TALUD DE CORONACIÓN.....	0 °	

COSEC (beta).....	1,000
SEN (beta+roz. Int.).....	0,866
SEN (beta-ro1).....	0,985
SEN (ro1+roz.int).....	0,643
SEN (roz. Int. + i).....	0,500
SEN (beta - i).....	1,000

Kp..... 0,308

Sen (beta-ro).....	0,98
Cos (beta-ro).....	0,17

Po VALOR DEL ESFUERZO.....	0,68 kN
Yo DISTANCIA SOBRE b.....	0,25 m.

$$\sigma_p = K_p \cdot \sigma_v + 2c' \cdot \sqrt{K_p}$$

$$\sigma_{ph} = \sigma_p \cdot \sin(\beta - \delta)$$

$$K_p = \frac{\cos \beta \cdot \sin(\beta + \phi')}{\sqrt{\sin(\beta - \delta)} \cdot \sqrt{\frac{\sin(\delta + \phi') \cdot \sin(\phi' + i)}{\sin(\delta - i)}}$$

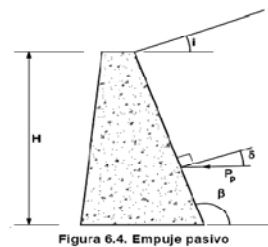


Figura 6.4. Empuje pasivo

### COLABORACIÓN DEL TERRENO SOBRE EL TALÓN.

Ti TERRENO SOBRE EL TALÓN.....	0,000054 kN
Qvi CARGA DE TRÁFICO.....	0,00 kN
Xtib DISTANCIA AL PTO b.....	1,60 m.

### COEFICIENTE DE SEGURIDAD AL VUELCO.

#### MOMENTOS FAVORABLES.

	FUERZA(kN)	DIST. (m)	MOMENTO (kN.m.)
P1	25,88	0,70	18,11
P2	34,50	1,20	41,40
P3	5,18	1,50	7,76
P4	18,40	0,80	14,72
P5	0,00	1,07	0,00
Pvi*	17,43	1,60	27,89
Qvi	0,00	1,60	0,00
Po	0,68	0,25	0,17
Ti	0,00	1,60	0,00
M. FAVORABLES.....			110,05

#### MOMENTOS DESFAVORABLES.

	FUERZA(kN)	DIST. (m)	MOMENTO (kN.m.)
Phi*	30,19	1,17	35,22
M. FAVORABLES.....			35,22

COEF. DE SEGURIDAD AL VUELCO..... 3,12 OK

**COEFICIENTE DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO.**

<b>V</b>	FUERZAS VERTICALES.....	101,38 kN
<b>H</b>	FUERZAS HORIZONTALES.....	29,51 kN
<b>M</b>	RESULTANTE DE MOMENTOS.....	74,83 kN.m.

INCLINACIÓN DEL PLANO DE CIMENTACIÓN..... 0,00%

CARGAS SEGÚN EL PLANO DEL CIMIENTO.

<b>M'</b>	MOMENTOS EN EL CDG DE LA SECCIÓN.....	-6,27 kN.m.
<b>V'</b>	FUERZAS VERTICALES.....	101,38 kN
<b>H'</b>	FUERZAS HORIZONTALES.....	29,51 kN

ROZAMIENTO TERRENO MURO..... 0,58

COEF. DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO..... 1,98 **OK**

## COMPROBACIÓN DE MURO DE CONTENCIÓN DE GRAVEDAD SISMO.

### MURO 2 MTS CON TRÁFICO EN EL TRASDÓS

#### CARACTERÍSTICAS DEL MURO

<b>C</b>	ANCHO DE LA CORONACIÓN.....	0,50 m.
<b>Ha</b>	ALTURA DEL MURO.....	2,00 m.
<b>i</b>	TALUD INTERIOR.....	0,05
	TALON INTERIOR.....	0,10
<b>e</b>	TALUD EXTERIOR.....	0,25
	TALON EXTERIOR.....	0,50
<b>Ba</b>	ANCHURA DE LA BASE.....	1,10 m.
<b>P</b>	VALOR DE LA PUNTERA.....	0,30 m.
<b>T</b>	VALOR DEL TALÓN.....	0,00 m.
<b>Hc</b>	CANTO DE LA CIMENTACIÓN.....	1,00 m.
<b>iHc</b>	INCREMENTO DEL CANTO.....	0,00 m.
<b>Bb</b>	ANCHO DE LA CIMENTACIÓN.....	1,40 m.

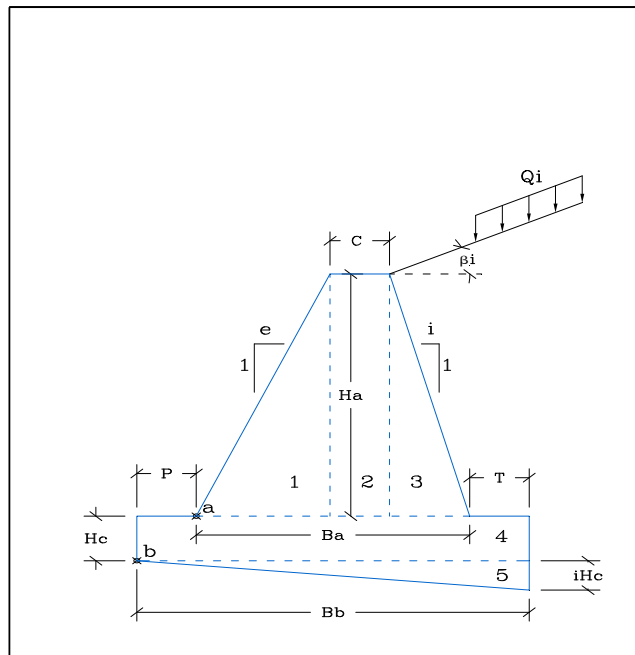
PESO ESPECIFICO DEL MURO..... 23,00 kN/m3      2,30 t/m3

#### FUERZAS CREADAS POR EL MURO.

	VOL. (m3)	PESO (kN)	Xa	Ya	Xb	Yb
<b>1</b>	0,5	11,50	0,33	0,67	0,63	1,67
<b>2</b>	1,0	23,00	0,75	1,00	1,05	2,00
<b>3</b>	0,1	2,30	1,03	0,67	1,33	1,67
<b>4</b>	1,4	32,20			0,70	0,50
<b>5</b>	0,0	0,00			0,93	0,00
	<b>3,0</b>					

VOL. ALZADO..... 1,60  
VOL. CIMIENTO... 1,40  
VOL. TOTAL..... 3,00

MTS CON TRÁFICO EN EL T	
CUADRO RESUMEN (m)	
Ha	2,00
C	0,50
e	0,25
i	0,05
Ba	1,10
P	0,30
T	0,00
Bb	1,40
Hc	1,00
inc Hc	0,00
VOL. ALZ.	1,60
VOL. CIM.	1,40
VOL. TOT.	3,00



## EMPUJES DEL TERRENO.

### EMPUJES DEL TERRENO EN EL TRADÓS.

PESO ESPECIFICO APARENTE.....	18 kN/m3	1,8 t/m3
COHESIÓN DEL TERRENO.....	0 kN/m2	0 t/m2
ANGULO DE ROZAMIENTO INTERNO.....	30 °	Tomar valores conservadores < 2 t/m2
ROZAMIENTO TERRENO MURO.....	30 °	0,67 Muro con talón
ROZAMIENTO CIMIENTO MURO.....	30 °	1,00 Roz. Terr.-muro=ang. Roz. Int.
ANGULO DEL TALUD INTERIOR.....	90,00 °	Talud interior del muro = 90°
TALUD DE CORONACIÓN.....	0 °	

COSEC (beta).....	1,000
SEN (beta-roz. Int.).....	0,866
SEN (beta+ro1).....	0,866
SEN (ro1+roz.int).....	0,866
SEN (roz. Int. - i).....	0,500
SEN (beta - i).....	1,000

Ka.....	0,297
---------	-------

$$\sigma'_a = K_A \cdot \sigma'_v - 2c' \cdot \sqrt{K_A}$$

$$\sigma'_{a1r} = \sigma'_a \cdot \sin(\beta + \delta)$$

$$K_A = \left[ \frac{\cos \beta \cdot \sin(\beta - \phi')}{\sqrt{\sin(\beta + \delta)} + \sqrt{\frac{\sin(\delta + \phi') \cdot \sin(\phi' - i)}{\sin(\beta - i)}}} \right]^2$$

Sen (beta+ro).....	0,87
Cos (beta+ro).....	0,50

SOBRECARGA EN LA CORONACIÓN.....	1,5 t/m2
	15 kN/m2

ALTURA EN EL BORDE DEL TALÓN.....	2,00 m.
-----------------------------------	---------

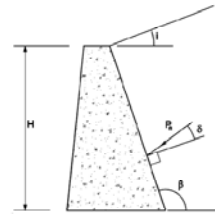


Figura 6.3. Empuje activo

	a	b
P ESFUERZO TOTAL.....	19,61	37,44 kN
Phi ESFUERZO HORIZONTAL.....	16,99	32,43 kN
Pvi ESFUERZO VERTICAL.....	9,81	18,72 kN

Y PROFUNDIDAD DE LA RESULT.....	1,18	1,82 m.
Yi PTO DE APLICACIÓN RESULT.....	0,82	1,18 m.
Xi PTO DE APLICACIÓN RESULT.....	1,06	1,40 m.

Muro con talón  
Xib = ancho del cimiento

### CÁLCULO DEL SISMO

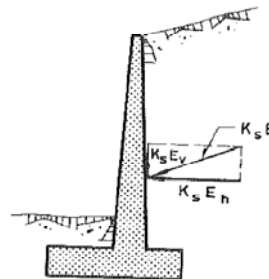
ab/g Aceleración básica / g.....	0,040
Importancia.....	NORMAL
ρ Coeficiente de riesgo (ρ).....	1,000
Terreno Tipo.....	TIPO IV
C Coeficiente del terreno.....	2,000
Para ρ*ab.....	0,040
S Coef. Amplificación terreno.....	1,600
ac/g Acleración de cálculo / g.....	0,064
Ks Coeficiente sísmico.....	1,064

NORMAL.....	0
ESPECIAL.....	1

$$a_c = S \cdot \rho \cdot a_b$$

$$K_s = 1 + \frac{a_c}{g}$$

normal  $\rho = 1,0$   
especial  $\rho = 1,3$



COEFICIENTES DEL TERRENO

Para $\rho \cdot a_b \leq 0,1 g$	$S = \frac{C}{1,25}$
Para $0,1 g < \rho \cdot a_b < 0,4 g$	$S = \frac{C}{1,25} + 3,33 \left( \rho \cdot \frac{a_b}{g} - 0,1 \right) \left( 1 - \frac{C}{1,25} \right)$
Para $0,4 g \leq \rho \cdot a_b$	$S = 1,0$

TIPO DE TERRENO	COEFICIENTE C
I	1,0
II	1,3
III	1,6
IV	2,0



- Terreno tipo I: Roca compacta, suelo cementado o granular muy denso. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla,  $v_s > 750$  m/s. 1
- Terreno tipo II: Roca muy fracturada, suelos granulares densos o cohesivos duros. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla,  $750 \text{ m/s} \geq v_s > 400$  m/s. 2
- Terreno tipo III: Suelo granular de compactación media, o suelo cohesivo de consistencia firme a muy firme. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla,  $400 \text{ m/s} \geq v_s > 200$  m/s. 3
- Terreno tipo IV: Suelo granular suelto, o suelo cohesivo blando. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla,  $v_s \leq 200$  m/s. 4

#### CONDICIONES DE EQUILIBRIO DE LA SECCIÓN EN EL PUNTO a.

##### COEFICIENTE DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO.

<b>Va</b>	SUMA DE FUERZAS VERTICALES.....	47,23 kN
<b>Ha</b>	SUMA DE FUERZAS HORIZONTALES.....	18,07 kN
	ROZAMIENTO ALZADO - CIMIENTO.....	0,577

COEF. DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO EN SISMO..... 1,51 OK

##### COEFICIENTE DE SEGURIDAD AL VUELCO.

###### MOMENTOS FAVORABLES.

	FUERZA(kN)	DIST. (m)	MOMENTO (kN.m.)
<b>P1</b>	11,50	0,33	3,83
<b>P2</b>	23,00	0,75	17,25
<b>P3</b>	2,30	1,03	2,38
<b>Pvi*</b>	10,43	1,06	11,05
<b>M. FAVORABLES.....</b>			34,51

###### MOMENTOS DESFAVORABLES.

	FUERZA(kN)	DIST. (m)	MOMENTO (kN.m.)
<b>Phi*</b>	18,07	0,82	14,79
<b>M. FAVORABLES.....</b>			14,79

COEF. DE SEGURIDAD AL VUELCO EN SISMO..... 2,33 OK

## CONDICIONES DE EQUILIBRIO DE LA SECCIÓN EN EL PUNTO b.

### EMPUJE PASIVO FRENTE AL CIMIENTO

PESO ESPECIFICO APARENTE DEL RELLENO.....	18 kN/m3	1,8 t/m3
COHESIÓN DEL TERRENO.....	0 kN/m2	0 t/m2
ANGULO DE ROZAMIENTO INTERNO.....	30 °	
ROZAMIENTO TERRENO MURO.....	10 °	0,33
ROZAMIENTO CIMIENTO MURO.....	30 °	1,00
ANGULO DEL TALUD INTERIOR.....	90,00 °	
TALUD DE CORONACIÓN.....	0 °	

COSEC (beta).....	1,000
SEN (beta+roz. Int.).....	0,866
SEN (beta-ro1).....	0,985
SEN (ro1+roz.int).....	0,643
SEN (roz. Int. + i).....	0,500
SEN (beta - i).....	1,000

Kp..... 0,308

Sen (beta-ro).....	0,98
Cos (beta-ro).....	0,17

Po VALOR DEL ESFUERZO.....	2,73 kN
Yo DISTANCIA SOBRE b.....	0,50 m.

$$\sigma'_p = K_p \cdot \sigma'_v + 2c' \cdot \sqrt{K_p}$$

$$\sigma'_{ph} = \sigma'_p \cdot \sin(\beta - \delta)$$

$$K_p = \frac{\cos \beta \cdot \sin(\beta + \phi')}{\sqrt{\sin(\beta - \delta)} \cdot \sqrt{\frac{\sin(\delta + \phi') \cdot \sin(\phi' + i)}{\sin(\delta - i)}}$$

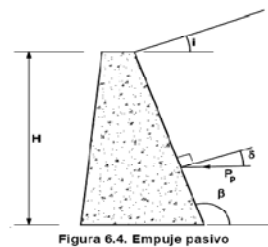


Figura 6.4. Empuje pasivo

### COLABORACIÓN DEL TERRENO SOBRE EL TALÓN.

Ti TERRENO SOBRE EL TALÓN.....	0,00036 kN
Qvi CARGA DE TRÁFICO.....	0,00 kN
Xtiib DISTANCIA AL PTO b.....	1,40 m.

### COEFICIENTE DE SEGURIDAD AL VUELCO.

#### MOMENTOS FAVORABLES.

	FUERZA(kN)	DIST. (m)	MOMENTO (kN.m.)
P1	11,50	0,63	7,28
P2	23,00	1,05	24,15
P3	2,30	1,33	3,07
P4	32,20	0,70	22,54
P5	0,00	0,93	0,00
Pvi*	19,92	1,40	27,89
Qvi	0,00	1,40	0,00
Po	2,73	0,50	1,37
Ti	0,00	1,40	0,00
M. FAVORABLES.....			86,30

#### MOMENTOS DESFAVORABLES.

	FUERZA(kN)	DIST. (m)	MOMENTO (kN.m.)
Phi*	34,50	1,18	40,66
M. FAVORABLES.....			40,66

COEF. DE SEGURIDAD AL VUELCO..... 2,12 OK

**COEFICIENTE DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO.**

<b>V</b>	FUERZAS VERTICALES.....	88,92 kN
<b>H</b>	FUERZAS HORIZONTALES.....	31,77 kN
<b>M</b>	RESULTANTE DE MOMENTOS.....	45,63 kN.m.

INCLINACIÓN DEL PLANO DE CIMENTACIÓN..... 0,00%

CARGAS SEGÚN EL PLANO DEL CIMIENTO.

<b>M'</b>	MOMENTOS EN EL CDG DE LA SECCIÓN.....	-16,61 kN.m.
<b>V'</b>	FUERZAS VERTICALES.....	88,92 kN
<b>H'</b>	FUERZAS HORIZONTALES.....	31,77 kN

ROZAMIENTO TERRENO MURO..... 0,58

COEF. DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO..... 1,62 **OK**

## COMPROBACIÓN DE MURO DE CONTENCIÓN DE GRAVEDAD SISMO.

### MURO 2 METROS SIN TRÁFICO

#### CARACTERÍSTICAS DEL MURO

<b>C</b>	ANCHO DE LA CORONACIÓN.....	0,50 m.
<b>Ha</b>	ALTURA DEL MURO.....	2,00 m.
<b>i</b>	TALUD INTERIOR.....	0,05
	TALON INTERIOR.....	0,10
<b>e</b>	TALUD EXTERIOR.....	0,25
	TALON EXTERIOR.....	0,50
<b>Ba</b>	ANCHURA DE LA BASE.....	1,10 m.
<b>P</b>	VALOR DE LA PUNTERA.....	0,10 m.
<b>T</b>	VALOR DEL TALÓN.....	0,00 m.
<b>Hc</b>	CANTO DE LA CIMENTACIÓN.....	0,50 m.
<b>iHc</b>	INCREMENTO DEL CANTO.....	0,00 m.
<b>Bb</b>	ANCHO DE LA CIMENTACIÓN.....	1,20 m.

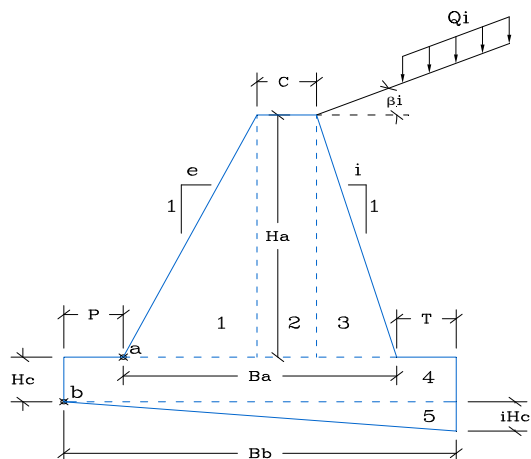
PESO ESPECIFICO DEL MURO..... 23,00 kN/m3      2,30 t/m3

#### FUERZAS CREADAS POR EL MURO.

	VOL. (m3)	PESO (kN)	Xa	Ya	Xb	Yb
<b>1</b>	0,5	11,50	0,33	0,67	0,43	1,17
<b>2</b>	1,0	23,00	0,75	1,00	0,85	1,50
<b>3</b>	0,1	2,30	1,03	0,67	1,13	1,17
<b>4</b>	0,6	13,80			0,60	0,25
<b>5</b>	0,0	0,00			0,80	0,00
	<b>2,2</b>					

VOL. ALZADO.....	1,60
VOL. CIMIENTO...	0,60
VOL. TOTAL.....	2,20

MURO 2 METROS SIN TRÁFICO	
CUADRO RESUMEN (m)	
Ha	2,00
C	0,50
e	0,25
i	0,05
Ba	1,10
P	0,10
T	0,00
Bb	1,20
Hc	0,50
inc Hc	0,00
VOL. ALZ.	1,60
VOL. CIM.	0,60
VOL. TOT.	2,20



## EMPUJES DEL TERRENO.

### EMPUJES DEL TERRENO EN EL TRADÓS.

PESO ESPECIFICO APARENTE.....	18 kN/m3	1,8 t/m3
COHESIÓN DEL TERRENO.....	0 kN/m2	0 t/m2
ANGULO DE ROZAMIENTO INTERNO.....	30 °	Tomar valores conservadores < 2 t/m2
ROZAMIENTO TERRENO MURO.....	30 °	0,67 Muro con talón
ROZAMIENTO CIMIENTO MURO.....	30 °	1,00 Roz. Terr.-muro=ang. Roz. Int.
ANGULO DEL TALUD INTERIOR.....	90,00 °	Talud interior del muro = 90°
TALUD DE CORONACIÓN.....	0 °	

COSEC (beta).....	1,000
SEN (beta-roz. Int.).....	0,866
SEN (beta+ro1).....	0,866
SEN (ro1+roz.int).....	0,866
SEN (roz. Int. - i).....	0,500
SEN (beta - i).....	1,000

Ka.....	0,297
---------	-------

$$\sigma'_a = K_A \cdot \sigma'_v - 2c' \cdot \sqrt{K_A}$$

$$\sigma'_{a1r} = \sigma'_a \cdot \sin(\beta + \delta)$$

$$K_A = \left[ \frac{\cos \beta \cdot \sin(\beta - \phi')}{\sqrt{\sin(\beta + \delta)} + \sqrt{\frac{\sin(\delta + \phi') \cdot \sin(\phi' - i)}{\sin(\beta - i)}}} \right]^2$$

Sen (beta+ro).....	0,87
Cos (beta+ro).....	0,50

SOBRECARGA EN LA CORONACIÓN.....	0 t/m2
	0 kN/m2

ALTURA EN EL BORDE DEL TALÓN.....	2,00 m.
-----------------------------------	---------

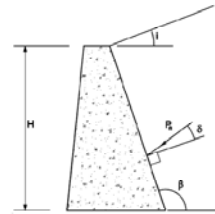


Figura 6.3. Empuje activo

	a	b
P ESFUERZO TOTAL.....	10,70	16,72 kN
Phi ESFUERZO HORIZONTAL.....	9,26	14,48 kN
Pvi ESFUERZO VERTICAL.....	5,35	8,36 kN

Y PROFUNDIDAD DE LA RESULT.....	1,33	1,67 m.
Yi PTO DE APLICACIÓN RESULT.....	0,67	0,83 m.
Xi PTO DE APLICACIÓN RESULT.....	1,07	1,20 m.

Muro con talón  
Xib = ancho del cimiento

### CÁLCULO DEL SISMO

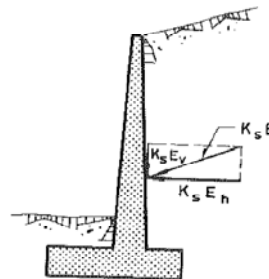
ab/g Aceleración básica / g.....	0,040
Importancia.....	NORMAL
ρ Coeficiente de riesgo (ρ).....	1,000
Terrano Tipo.....	TIPO IV
C Coeficiente del terreno.....	2,000
Para ρ*ab.....	0,040
S Coef. Amplificación terreno.....	1,600
ac/g Acleración de cálculo / g.....	0,064
Ks Coeficiente sísmico.....	1,064

NORMAL.....	0
ESPECIAL.....	1

$$a_c = S \cdot \rho \cdot a_b$$

$$K_s = 1 + \frac{a_c}{g}$$

normal  $\rho = 1,0$   
especial  $\rho = 1,3$



COEFICIENTES DEL TERRENO

Para $\rho \cdot a_b \leq 0,1 g$	$S = \frac{C}{1,25}$
Para $0,1 g < \rho \cdot a_b < 0,4 g$	$S = \frac{C}{1,25} + 3,33 \left( \rho \cdot \frac{a_b}{g} - 0,1 \right) \left( 1 - \frac{C}{1,25} \right)$
Para $0,4 g \leq \rho \cdot a_b$	$S = 1,0$

TIPO DE TERRENO	COEFICIENTE C
I	1,0
II	1,3
III	1,6
IV	2,0

- Terreno tipo I: Roca compacta, suelo cementado o granular muy denso. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla,  $v_s > 750$  m/s. 1
- Terreno tipo II: Roca muy fracturada, suelos granulares densos o cohesivos duros. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla,  $750 \text{ m/s} \geq v_s > 400$  m/s. 2
- Terreno tipo III: Suelo granular de compactación media, o suelo cohesivo de consistencia firme a muy firme. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla,  $400 \text{ m/s} \geq v_s > 200$  m/s. 3
- Terreno tipo IV: Suelo granular suelto, o suelo cohesivo blando. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla,  $v_s \leq 200$  m/s. 4

#### CONDICIONES DE EQUILIBRIO DE LA SECCIÓN EN EL PUNTO a.

##### COEFICIENTE DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO.

<b>Va</b>	SUMA DE FUERZAS VERTICALES.....	42,49 kN
<b>Ha</b>	SUMA DE FUERZAS HORIZONTALES.....	9,86 kN
	ROZAMIENTO ALZADO - CIMIENTO.....	0,577

COEF. DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO EN SISMO..... 2,49 OK

##### COEFICIENTE DE SEGURIDAD AL VUELCO.

###### MOMENTOS FAVORABLES.

	FUERZA(kN)	DIST. (m)	MOMENTO (kN.m.)
<b>P1</b>	11,50	0,33	3,83
<b>P2</b>	23,00	0,75	17,25
<b>P3</b>	2,30	1,03	2,38
<b>Pvi*</b>	5,69	1,07	6,07
<b>M. FAVORABLES.....</b>			29,53

###### MOMENTOS DESFAVORABLES.

	FUERZA(kN)	DIST. (m)	MOMENTO (kN.m.)
<b>Phi*</b>	9,86	0,67	6,57
<b>M. FAVORABLES.....</b>			6,57

COEF. DE SEGURIDAD AL VUELCO EN SISMO..... 4,49 OK

## CONDICIONES DE EQUILIBRIO DE LA SECCIÓN EN EL PUNTO b.

### EMPUJE PASIVO FRENTE AL CIMIENTO

PESO ESPECIFICO APARENTE DEL RELLENO.....	18 kN/m3	1,8 t/m3
COHESIÓN DEL TERRENO.....	0 kN/m2	0 t/m2
ANGULO DE ROZAMIENTO INTERNO.....	30 °	
ROZAMIENTO TERRENO MURO.....	10 °	0,33
ROZAMIENTO CIMIENTO MURO.....	30 °	1,00
ANGULO DEL TALUD INTERIOR.....	90,00 °	
TALUD DE CORONACIÓN.....	0 °	

COSEC (beta).....	1,000
SEN (beta+roz. Int.).....	0,866
SEN (beta-ro1).....	0,985
SEN (ro1+roz.int).....	0,643
SEN (roz. Int. + i).....	0,500
SEN (beta - i).....	1,000

Kp..... 0,308

Sen (beta-ro).....	0,98
Cos (beta-ro).....	0,17

Po VALOR DEL ESFUERZO.....	0,68 kN
Yo DISTANCIA SOBRE b.....	0,25 m.

$$\sigma_p = K_p \cdot \sigma_v + 2c' \cdot \sqrt{K_p}$$

$$\sigma_{ph} = \sigma_p \cdot \sin(\beta - \delta)$$

$$K_p = \frac{\cos \beta \cdot \sin(\beta + \phi')}{\sqrt{\sin(\beta - \delta)} \cdot \sqrt{\frac{\sin(\delta + \phi') \cdot \sin(\phi' + i)}{\sin(\delta - i)}}$$

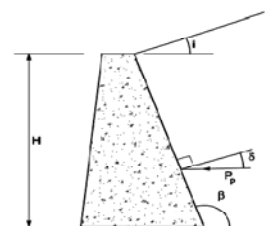


Figura 6.4. Empuje pasivo

### COLABORACIÓN DEL TERRENO SOBRE EL TALÓN.

Ti TERRENO SOBRE EL TALÓN.....	0,000036 kN
Qvi CARGA DE TRÁFICO.....	0,00 kN
Xtib DISTANCIA AL PTO b.....	1,20 m.

### COEFICIENTE DE SEGURIDAD AL VUELCO.

#### MOMENTOS FAVORABLES.

	FUERZA(kN)	DIST. (m)	MOMENTO (kN.m.)
P1	11,50	0,43	4,98
P2	23,00	0,85	19,55
P3	2,30	1,13	2,61
P4	13,80	0,60	8,28
P5	0,00	0,80	0,00
Pvi*	8,89	1,20	10,67
Qvi	0,00	1,20	0,00
Po	0,68	0,25	0,17
Ti	0,00	1,20	0,00
M. FAVORABLES.....			46,26

#### MOMENTOS DESFAVORABLES.

	FUERZA(kN)	DIST. (m)	MOMENTO (kN.m.)
Phi*	15,40	0,83	12,84
M. FAVORABLES.....			12,84

COEF. DE SEGURIDAD AL VUELCO..... 3,60 OK

**COEFICIENTE DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO.**

<b>V</b>	FUERZAS VERTICALES.....	59,49 kN
<b>H</b>	FUERZAS HORIZONTALES.....	14,72 kN
<b>M</b>	RESULTANTE DE MOMENTOS.....	33,43 kN.m.

INCLINACIÓN DEL PLANO DE CIMENTACIÓN..... 0,00%

**CARGAS SEGÚN EL PLANO DEL CIMIENTO.**

<b>M'</b>	MOMENTOS EN EL CDG DE LA SECCIÓN.....	-2,27 kN.m.
<b>V'</b>	FUERZAS VERTICALES.....	59,49 kN
<b>H'</b>	FUERZAS HORIZONTALES.....	14,72 kN

ROZAMIENTO TERRENO MURO..... 0,58

COEF. DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO..... 2,33 **OK**





**Cabildo de  
Gran Canaria**  
AREA DE OBRAS PUBLICAS

**PROYECTO DE REHABILITACIÓN DE LA GC-550,  
ENTRE EL PK 8+500 Y EL PK 17+000”  
MUNICIPIO DE STA. LUCÍA / AGÜIMES**

**ANEJO N° 6**

**ESTUDIO DE FIRMES Y PAVIMENTOS**

## **ANEJO Nº6. ESTUDIO DE FIRMES Y PAVIMENTOS**

### **ÍNDICE**

<b>1.- INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>2</b>
<b>2.- NORMATIVA.....</b>	<b>2</b>
<b>3.- ACTUACIONES SOBRE EL FIRME .....</b>	<b>2</b>
<b>4.- DATOS DE TRÁFICO .....</b>	<b>3</b>
<b>5.- CATEGORIA DEL TRÁFICO.....</b>	<b>3</b>
5.1.- Categoría de la explanada .....	6
5.2.- Reparación de blandones .....	6
5.3.- Reparación de Roderas .....	7
5.4.- Reparación de raíces de árbol en calzada.....	8
<b>6.- FIRME DE NUEVA EJECUCIÓN.....</b>	<b>8</b>
6.1.- Apartaderos, paradas de guagua y ampliación de curvas .....	8
<b>7.- REFUERZO DEL FIRME EXISTENTE .....</b>	<b>9</b>
7.1.- Estudio de deflexiones .....	9
7.2.- Refuerzo adoptado.....	10

## **1.- INTRODUCCIÓN**

En este anejo se calculará el estudio del firme de la carretera GC-550 entre el PK 8+500 al PK 17+000 de nueva ejecución según la normativa vigente para el año 2009 así como las reparaciones del firme como; asfaltados de paradas de guagua y apartaderos, reparación de las zonas singulares (blandones, raíces), refuerzos de los firmes existentes.

## **2.- NORMATIVA**

Las normativas vigentes para el año 2009 para el cálculo de las secciones del firme y para la rehabilitación del firme son las siguientes.

- NORMA 6.1-IC “Secciones de firme “(13-12-03)
- NORMA 6.3-IC ”Rehabilitación de firmes “(13-12-03)

• O.C. 24/08 SOBRE EL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS GENERALES PARA OBRAS DE CARRETERAS Y PUENTES (PG-3). ARTICULOS: 542-MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE TIPO HORMIGON BITUMINOSO Y 543-MEZCLAS BITUMINOSAS PARA CAPAS DE RODADURA. MEZCLAS DRENANTES Y DISCONTINUAS.

## **3.- ACTUACIONES SOBRE EL FIRME**

Las actuaciones que se van a realizar en la carretera GC-550 entre el PK 8+500 al PK 17+000 son las siguientes:

- Reparación previa de zonas singulares: Blandones, rodaduras.
- Firme de nueva ejecución.
- Refuerzo general del firme existente.
- Asfaltado de apartaderos, y sobreanchos en curva incluyendo también los arcenes existentes y los sobreanchos en la calzada.

#### 4.- DATOS DE TRÁFICO

El tramo de carretera GC-550 entre el PK 8+500 al PK 17+000 objeto de este proyecto se caracteriza por los datos de aforo de las siguientes estaciones de cobertura:

- Estación C-481
- Estación C-484

Según los datos de aforo correspondientes al año 2007, a esta estación corresponden los siguientes valores:

ESTACIÓN	IMD	VEHICULOS PESADOS
481	663	37
484	789	45

#### 5.- CATEGORIA DEL TRÁFICO

El análisis del estado del firme y la elección y el proyecto de actuación de rehabilitación, dependerán, entre otros factores de la acción del tráfico, fundamentalmente del *tráfico pesado*, durante el período de servicio del firme. Por lo que la sección estructural del firme conjunto (existente mas rehabilitación), dependerá de la intensidad media diaria de vehículos pesados que se prevea en el carril de proyecto en el año de puesta en servicio.

Para determinar la categoría de tráfico pesado que se solicita el tramo de carretera que se pretende rehabilitar, se partirá de los datos obtenidos de los aforos de intensidades y proporción de vehículos pesados y de los datos disponibles para la previsión de su evolución. Si no se pudiera disponer de datos sobre la asignación por carriles, para el cálculo de la categoría de tráfico pesado se podrá admitir lo siguiente:

Para estimar la evolución del tráfico pesado necesario para calcular la IMD se podrá adoptar como tasa de crecimiento el valor medio de las obtenidas en los últimos cinco años en la estación de aforo permanente o de control (primaria o secundaria) más próxima al tramo de estudio en el mismo itinerario.

Si no se obtuvieran datos concretos sobre los carriles, la determinación del tráfico pesado se admitirá lo siguiente:

- En calzadas de dos carriles y con doble sentido de circulación, incide sobre cada carril la mitad de los vehículos pesados que circulan por la calzada.
- En calzadas de dos carriles por sentido de circulación, en el carril exterior se considera la categoría de tráfico pesado correspondiente a todos los vehículos pesados que circulan en ese sentido.
- En calzadas de tres o más carriles por sentido de circulación, se considera que actúa sobre el exterior el 85% de los vehículos pesados que circulan en ese sentido.

**TABLA 1A - CATEGORÍAS DE TRÁFICO PESADO**

<b>CATEGORIAS DE TRAFICO PESADO</b>	<b>IMDp (Vehículos pesados/día)</b>
T00	$IMDp \leq 4.000$
T0	$2.000 < IMDp < 4.000$
T1	$800 < IMDp < 2.000$
T2	$200 < IMDp < 800$
T3	$50 < IMDp < 200$
T4	$IMDp < 50$

Si se considera oportuno como medio para la optimización de las soluciones de rehabilitación, las categorías de tráfico pesado T3 y T4 podrán dividirse en dos cada una de ellas, según lo indicado en la tabla 1B.

**TABLA 1B - DIVISION DE LAS CATEGORIAS DE TRAFICO PESADO T3  
Y T4**

CATEGORIA DE TRAFICO PESADO (*)	IMDp (Vehículos pesados/día)
T31	100 < IMDp < 200
T32	50 < IMDp < 100
T41	25 < IMDp < 50
T42	IMDp < 25

Para calcular IMDp utilizamos la siguiente formula:

$$IMDp = IMD * P * c * K$$

IMD= numero de vehículos pesados en el año de la puesta de servicio de la carretera en el carril de proyecto

P= porcentaje de vehículos pesados

c= coeficiente para carril de proyecto

K=factor de crecimiento de trafico

según la norma:

para la carretera de estudio:

C=0,50(2 carriles, 1 por sentido)
C=1,00(dos carriles por sentido)
C=0,85(3 o mas carriles por sentido)

c=	1
----	---

$$K = (1 + X/100)^t \quad x = 1.5\%$$

X\_ porcentaje de incremento medio anual de vehículos pesados en el periodo de tiempo considerado

t- numero de años transcurridos desde el aforo inicial hasta la puesta en servicio de la carretera

	IMD	P %	IMDp	CATEGORIA
481	663	5.58	37.55	T41
484	789	5.70	45.64	T41

Para realizar los cálculos de este proyecto se utilizara la categoría del tráfico mas desfavorable que corresponde con la estación de aforo con categoría de trafico T41.

#### **5.1.- Categoría de la explanada**

Para la categoría de la explanada se ha hecho un reconocimiento in situ, resultando que la carretera va a estar situada sobre un suelo marginal. Para la definición de la explanada se va a hacer uso de la norma de carreteras en su apartado 6.1” Secciones del firme” que opta por la sección compuesta de 100 cm de suelo seleccionado extendido sobre suelo inadecuado o marginal obteniéndose una categoría de trafico de E2.

#### **5.2.- Reparación de blandones**

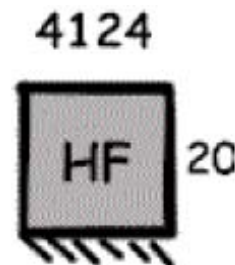
Antes de realizar las operaciones de refuerzo de firme existente, se procederá a sanear los blandones en los que el agotamiento estructural afecte a la explanada.

Para realizar la reparación de los blandones, se comenzara demoliendo la totalidad del firme existente y excavando una profundidad de **80cm.** por debajo de la cota de la explanada. Como la carretera hay que habilitarla cuanto antes, se repararán los blandones con un firme de hormigón con las capas finales.

Teniendo en cuenta que se realizará un refuerzo sobre la capa de rodadura actual de 10 cm de mezcla bituminosa, se realizará un saneo de los blandones de 20cm los cuales serán rellenos con hormigón HF-3,5. En el caso de que se excave el blandón y se detecte que el terreno no cumple con

las características necesarias de resistencia, se profundizará hasta 80cm rellenando 50cm. con hormigón Magro y 20 restantes con HF-3.5, sobre el cual se pondrá el refuerzo de firme de calzada proyectado.

<i>Categoría de Tráfico Pesado</i>	<i>Categoría de Explanada</i>	<i>Sección de Firme</i>
T41	E2	4124



#### **Sección 4124:**

- Capa de rodadura: 5 cm de mezcla bituminosa en caliente del tipo AC16 SURF B60/70 S (S-12)
- Riego termoadherente: con dotación  $0.6\text{kg/m}^2$
- Capa intermedia: 5 cm de mezcla bituminosa en caliente del tipo AC22 BIN B60/70 S (S-20)
- Riego de imprimación: ECL-1 con dotación  $1.5\text{kg/m}^2$
- Capa base HF: 20cm hormigón firme de resistencia característica a flexotracción de 3.5 Mpa.

#### **5.3.- Reparación de Roderas**

Para realizar la reparación de las roderas existentes en la carretera, se procederá de la siguiente manera:



Si las roderas se encontrasen en zonas donde hay presencia de bordillos, se realizara un fresado y luego se aplicará el refuerzo del firme proyectado.

Si por el contrario estuviesen en zonas donde no hay presencia de bordillos, se aplicaría una capa de regularización de roderas, sobre la que se aplicará una única capa de rodadura.

#### **5.4.- Reparación de raíces de árbol en calzada**

En el caso de la reparación de raíces de árbol en calzada, se procederá a demoler el firme existente y excavar la profundidad necesaria hasta encontrar las raíces.

Posteriormente se rellenará la excavación con hormigón en masa HF-3,5 hasta enrasar con la cota del firme actual (previo al refuerzo), en caso de que el recrecido del firme se ejecute mediante dos capas de mezcla bituminosa.

En caso de que dicho refuerzo se ejecutara en una sola capa, se dispondrá una capa de mezcla bituminosa entre la capa de refuerzo y el hormigón, según el esquema propuesto en el plano de detalles, a fin de no crear una discontinuidad brusca en la calzada por la diferencia de rigideces (asfalto-hormigón).

### **6.- FIRME DE NUEVA EJECUCIÓN**

#### **6.1.- Apartaderos, paradas de guagua y ampliación de curvas**

Para el acondicionamiento de aquellos apartaderos y paradas de guagua y ampliaciones de curva que se encuentren actualmente sin pavimentar, se propone la ejecución de un nuevo paquete de firme atendiendo a los siguientes criterios:

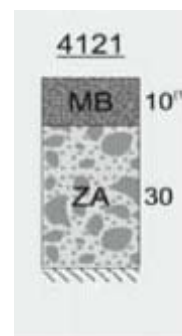
La categoría de tráfico debería ser un T41 con 10 cm. De M.B.C. y 30 de Z.A.

Debido a que la carretera se encuentra en servicio desde un largo

período de tiempo, puede considerarse que el propio tráfico de los vehículos a lo largo de los años ha compactado suficientemente la explanada. Se adopta por tanto en este proyecto una categoría de explanada **E2** en el dimensionamiento de la sección de firme a disponer.

Del catálogo de secciones de firme, Figura 2.2 de la Instrucción 6.1-IC "Secciones de firme", se adopta la siguiente sección de firme:

<i>Categoría de Tráfico Pesado</i>	<i>Categoría de Explanada</i>	<i>Sección de Firme</i>
T41	E2	4121



#### **Sección 4121:**

- Capa de rodadura: 5 cm de mezcla bituminosa en caliente del tipo AC16 SURF B60/70 S (S-12)
- Riego Termoadherente: con dotación 0.6kg/m<sup>2</sup>
- Capa intermedia: 5 cm de mezcla bituminosa en caliente tipo AC22 BIN B60/70 S (S-20)
- Riego de imprimación: con dotación 1.5kg/m<sup>2</sup>
- Capa base: 30 cm. Zahorra artificial

## **7.- REFUERZO DEL FIRME EXISTENTE**

### **7.1.- Estudio de deflexiones**

Debido a la ausencia de datos específicos acerca de las deflexiones características del tramo de estudio de la carretera GC-550 entre el PK 8+500 y el PK 17+000, se decide en base a la inspección visual realizada en la visita de

campo, estimar un valor medio de las deflexiones de cálculo comprendido entre 60-80.

## 7.2.- Refuerzo adoptado

Entrando en la tabla 5-A de la Norma 6.3-IC “Rehabilitación de firmes” se obtiene, una categoría de tráfico T41 con unas deflexiones de cálculo comprendidas entre 60-80, y un espesor preventivo de *refuerzo mínimo* de 10 cm. de mezcla bituminosa.

La *Tabla 542.9 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3/75)* define las posibles mezclas bituminosas en caliente a emplear en función del tipo y del espesor de la capa del firme.

DEFLEXION DE CALCULO (dc) (10-2 mm)	T00	T0	T1	T2	T3	T4
0 - 40	10	ZONA DE ACTUACIÓN				
40 - 60	12	10	8	PREVENTIVA		
60 - 80	15	12	10	8		
80 - 100	18	15	12	10	5	
100 -125		18	15	12	8	5
125 - 150			18	15	10(**)	6(**)
150 - 200				18	12(**)	8(**)
> 200	ZONA DE ESTUDIO ESPECIAL					

Sin embargo, debido a las irregularidades que presenta el firme actualmente, la disposición del refuerzo se hará del siguiente modo:

- Capa de rodadura: 5 cm de mezcla bituminosa en caliente del tipo AC16 SURF B60/70 S (S-12)
- Riego Termoadherente: con dotación 0.6kg/m<sup>2</sup>
- Capa intermedia: 5 cm de mezcla bituminosa en caliente tipo AC22 BIN

---

B60/70 S (S-20)

- Riego Termoadherente: con dotación  $0.6\text{kg/m}^2$

En aquellos tramos en los que por necesidad de encaje en cotas del refuerzo de firme con las edificaciones existentes, sea necesario eliminar parte del firme existente, se realizará un **fresado de 10 cm. de espesor** en dichos tramos, para posteriormente ejecutar un refuerzo de firme según el criterio adoptado.



**Cabildo de  
Gran Canaria**  
AREA DE OBRAS PUBLICAS

**PROYECTO DE REHABILITACIÓN DE LA GC-550,  
ENTRE EL PK 8+500 Y EL PK 17+000”  
MUNICIPIO DE STA. LUCÍA / AGÜIMES**

**ANEJO Nº 7**

**ESTUDIO DE TRAMOS POTENCIALMENTE  
PELIGROSOS (TPP)**

**ANEJO Nº 7. ESTUDIO DE TRAMOS POTENCIALMENTE  
PELIGROSOS (TPP)**

**ÍNDICE**

<b>1.- INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>2</b>
<b>2.- ANTECEDENTES .....</b>	<b>2</b>
<b>3.- ACTUACIONES .....</b>	<b>2</b>
<b>SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL .....</b>	<b>3</b>
<b>SEÑALIZACIÓN VERTICAL.....</b>	<b>3</b>
<b>CONTENCIÓN Y BALIZAMIENTO .....</b>	<b>3</b>

## **1.- INTRODUCCIÓN**

En el presente anejo se muestran las medidas adoptadas para la mejora de la circulación, de la carretera GC-550 entre el PK 8+500 y el PK 17+000.

## **2.- ANTECEDENTES**

No existen antecedentes de este proyecto, donde se muestren el análisis de accidentalidad y las características ligadas a la infraestructura como pueden ser: las características geométricas, datos de auscultación, visibilidad, señalización vertical, señalización horizontal, balizamiento, accesos y tráfico, por tanto, el estudio se realizara con la visita realizada a campo.

## **3.- ACTUACIONES**

Para realizar el presente anejo, se realizó una visita a campo en la cual se comprobó el estado de la vía y la señalización existente.

### SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL:

En lo que a señalización horizontal se refiere, debido a que se deberá pintar nuevamente la vía, ya que se realizará un refuerzo del firme en todo el tramo, toda la señalización horizontal deberá ser acorde a la señalización vertical que hay en la vía, evitándose en todo momento discordancias entre ambas señales.

### SEÑALIZACIÓN VERTICAL:

En la visita a campo se comprobó que la señalización vertical es escasa para las condiciones de la carretera, por lo tanto se prevé la implantación de 63 señales nuevas.

### CONTENCIÓN Y BALIZAMIENTO:

En este anejo se propone la implantación de paneles direccionales para refuerzo de las curvas más cerradas de la carretera GC-550 entre el PK 8+500 y el PK 17+000. También se hará un refuerzo de las medidas de contención que se mostraran en el documento nº 2 planos, en su apartado nº 4.

Como la GC-550 es una carretera con pocos arcenes y posee pocos espacios en las curvas, se implantarán paneles direccionales de tamaño 0.80\*0.40

También se tendrá en cuenta, la implantación de ojos de gato sobre la línea continua de borde de calzada con una cadencia de 16 metros.

Los paneles direccionales que habrá que poner en la GC-550 serán los siguientes:



PANELES DIRRECCIONALES			
Nº	Curvas	Nº De Paneles por curva	Total de paneles direccionales (0,80*0,40)
2	17	4	136



**Cabildo de  
Gran Canaria**  
AREA DE OBRAS PUBLICAS

**PROYECTO DE REHABILITACIÓN DE LA GC-550,  
ENTRE EL PK 8+500 Y EL PK 17+000”  
MUNICIPIO DE STA. LUCÍA / AGÜIMES**

**ANEJO Nº 8  
SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO  
Y DEFENSAS**

## **ANEJO Nº 8. SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS**

### **INDICE**

<b>1.- INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>3</b>
<b>2.- SEÑALIZACIÓN.....</b>	<b>4</b>
<b>2.1.- Señalización Horizontal.....</b>	<b>4</b>
<b>2.1.3.1.- Marcas longitudinales discontinuas.....</b>	<b>6</b>
<b>2.1.3.2.- Marcas longitudinales continuas.....</b>	<b>7</b>
<b>2.1.3.3.- Marcas transversales.....</b>	<b>7</b>
2.1.2.3.1.- Marcas transversales continuas:.....	7
2.1.3.1.2.- Marcas transversales discontinuas:.....	7
<b>2.1.3.4.- Flechas.....</b>	<b>9</b>
<b>2.1.3.5.- Inscripciones y otras marcas.....</b>	<b>10</b>
<b>2.2.- SEÑALIZACIÓN VERTICAL.....</b>	<b>15</b>
<b>2.2.1.- Introducción.....</b>	<b>15</b>
<b>2.2.2.- Tipos.....</b>	<b>15</b>
<b>2.2.3.- Tamaño de las señales.....</b>	<b>16</b>
<b>2.2.4.- Criterios de implantación.....</b>	<b>16</b>
2.2.4.1.- Posición longitudinal.....	16
2.2.4.2.- Posición transversal.....	17
2.2.4.3.- Altura.....	18
2.2.4.4.- Orientación.....	18
<b>2.2.5.- Retrorreflectancia.....</b>	<b>19</b>
<b>2.2.6.- Materiales.....</b>	<b>19</b>
<b>2.2.7.- Soportes y cimentaciones.....</b>	<b>19</b>
<b>3.- DEFENSAS.....</b>	<b>20</b>
3.1.- Normativa de aplicación.....	20
3.2.- Nivel de contención.....	21
3.3.- Eliminación del riesgo.....	21
3.4.- Severidad del impacto.....	22
3.5.- Anchura de trabajo.....	22
3.6.- Deflexión dinámica.....	23

---

3.7.-	Selección del sistema de contención.....	23
3.8.-	Justificación del sistema de contención adoptado.....	25
3.9.-	Conclusión. ....	29
<b>3.10-</b>	<b>PROTECCION DE LOS MOTORISTAS .....</b>	<b>30</b>

## 1.- INTRODUCCIÓN

El presente Anejo tiene por objeto describir los elementos que constituyen la señalización, el balizamiento y las defensas necesarias para la rehabilitación de la carretera GC-550 entre el PK 8+500 y el PK 17+000 objeto de este proyecto. La función última de éstos es conseguir el máximo grado de seguridad en la circulación de los vehículos. Esto se logra de cuatro formas:

- Informando de manera clara y concisa a los usuarios de todos aquellos aspectos que puedan interesarles ya sea de su situación geográfica, de un servicio o advirtiéndoles de un posible peligro.
- Prohibiendo todas aquellas maniobras que pudiesen poner en peligro su vida o la de otros.
- Delimitando claramente la zona por donde se puede circular.
- Protegiendo a los vehículos de posibles salidas de calzada.

En la redacción del mismo se ha tenido en consideración lo recogido en las siguientes publicaciones:

- Instrucción 8.1.I.C "Señalización vertical" de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento, Enero de 2.000.
- Señales Verticales de Circulación de la Dirección General de Carreteras del M.O.P.T. Junio 1.992.
- Instrucción 8.2.I.C. "Marcas viales" de la Dirección General de Carreteras del M.O.P.T., aprobada por Orden Ministerial de 16 de Julio de 1.987 (B.O.E. dnº 185 de 4 de Agosto de 1.987).
- Normas sobre barreras de seguridad. Orden Circular 229/71 de la Dirección General de Carreteras del M.O.P.T.
- Normativa europea EN1317-1: sobre sistemas de contención para carreteras y la Norma EN1317-2 sobre barreras de seguridad.

- Orden Circular 321/95 T. y P., "Recomendaciones sobre sistemas de contención de vehículos", del año 1996.

## **2.- SEÑALIZACIÓN**

### **2.1.- Señalización Horizontal**

#### **2.1.1.- Introducción**

La señalización horizontal esta compuesta por líneas o figuras, aplicadas sobre el pavimento, que tienen por misión satisfacer una o varias de las siguientes funciones:

- Delimitar los carriles de circulación,
- Separar los sentidos de circulación,
- Indicar el borde de la calzada,
- Delimitar zonas excluidas a la circulación de vehículos,
- Reglamentar la circulación, especialmente el adelantamiento, la parada y el estacionamiento,
- Completar o precisar el significado de señales verticales y semáforos,
- Repetir o recordar una señal vertical,
- Permitir los movimientos indicados,
- Anunciar, guiar y orientar a los usuarios.

En este proyecto se pintara con pintura acrílica 1 vez por cada capa y si fuera necesario se pintaría al cabo de un mes con pintura de larga duración.

## 2.1.2- Selección de los materiales para las marcas viales

La selección de la clase de material más idónea para cada aplicación de la marca vial se llevará a cabo mediante la determinación del «factor de desgaste», definido como la suma de los cuatro valores individuales asignados en la tabla 700.1, incluida en el PG-3, a todas y cada una de las características de la carretera que en dicha tabla se indican (situación de la marca vial, textura superficial del pavimento, tipo de vía y su anchura y la intensidad media diaria del tramo).

Obtenido el factor de desgaste, la clase de material más adecuada se selecciona de acuerdo con el criterio especificado en la tabla 700.2.

**Tabla 700.1**  
Valores individuales de cada característica de la carretera a utilizar  
en el cálculo del «factor de desgaste»

Características	Valor individual de cada característica					
	1	2	3	4	5	8
Situación de la marca vial	Marca en zona excluida al tráfico	Banda lateral izquierda, en carreteras de calzadas separadas	Banda lateral derecha, en carreteras de calzadas separadas, o laterales, en carreteras de calzada única	Eje o separación de carriles	Marcas viales para separación de carriles especiales	Pasos de peatones y ciclistas Símbolos, letras y flechas
Textura superficial del pavimento (altura de arena, en mm) UNE-EN 1824	Baja $H < 0,7$	Media $0,7 \leq H \leq 1,0$	—	Alta $H > 1,0$	—	—
Tipo de vía y ancho de calzada (a, en m)	Carreteras de calzadas separadas	Carreteras de calzada única y buena visibilidad $a > 7,0$	Carreteras de calzada única y buena visibilidad $6,5 < a \leq 7,0$	Carreteras de calzada única y buena visibilidad $a \leq 6,5$	Carreteras de calzada única y mala visibilidad A cualquiera	—
IMD	$\leq 5.000$	$5.000 < \text{IMD} \leq 10.000$	$10.000 < \text{IMD} \leq 20.000$	$> 20.000$	—	—

*Nota:* Para aplicaciones directas sobre mezclas drenantes, la textura superficial deberá ser entendida como porcentaje de huecos, aplicándose el valor 1 cuando el % de huecos sea inferior al 20%, el valor 2 cuando el % de huecos esté comprendido entre el 20 y el 25%, y el valor 3 cuando el % de huecos sea superior al 25%.

**Tabla 700.2**  
Determinación de la clase de material en función del factor de desgaste

Factor de desgaste	Clase de material
4-9	Pinturas
10-14	Productos de larga duración aplicados por pulverización (termoplásticos de aplicación en caliente y plásticos en frío) o marca vial prefabricada.
15-21	Marca vial prefabricada o productos de larga duración (termoplásticos en caliente y plásticos en frío), aplicados por extrusión o por arrastre.

Entrando en la tabla 700.1 con las características de la vía en estudio se obtiene la siguiente valoración:

	Marca en zona excluida del trafico	Banda lateral derecha	Eje o Separación de carriles	Marcas viales para separación de carriles especiales	Pasos de peatones y ciclistas, símbolos letras y flechas
Situación de la marca vial	1	3	4	5	6
Textura superficial del pavimento	2	2	2	2	2
Tipo de vía y ancho de calzada	3	3	3	3	3
IMD	1	1	1	1	1
<b>TOTAL</b>	<b>7</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>

Sumando los valores obtenidos en la tabla se obtiene que la mayoría están, entre el rango 10-14 que equivale a productos de larga duración aplicados por pulverización (termoplásticos de aplicación en caliente y plásticos en frío) o marca vial prefabricada.

Como las marcas en zonas excluidas del trafico y las bandas laterales derechas se sitúan entre el rango 4-9 que equivale a pinturas, por homogeneización las situaremos en el rango de 10-14.

### 2.1.3.- Tipos

Los distintos tipos de marcas viales utilizadas han sido las siguientes:

#### 2.1.3.1.- Marcas longitudinales discontinuas

Las marcas longitudinales serán termoplásticas en caliente por pulverización, y son las siguientes:



- Separación de carriles normales:

*M-1.3 Línea longitudinal adosada a continua..*

*(Ancho = 0,10 m separación a línea cont= 0,10 trazo = 2,00 m., vano = 5,50 m.)*

*M- 1.12 Línea discontinua de borde de calzada*

*(Ancho = 0,15 m trazo = 1,00 m., vano = 2,00 m.)*

### **2.1.3.2.- Marcas longitudinales continuas**

- Separación de sentidos:

*M-2.2. (Ancho = 0,10 m.)*

- Borde de calzada:

*M-2.6 (Ancho = 0,10 m)*

### **2.1.3.3.- Marcas transversales**

Las marcas transversales serán de larga duración y serán plásticos en frío aplicados por arrastre y se dividen en:

#### **2.1.2.3.1.- Marcas transversales continuas:**

- Línea de detención(Stop)

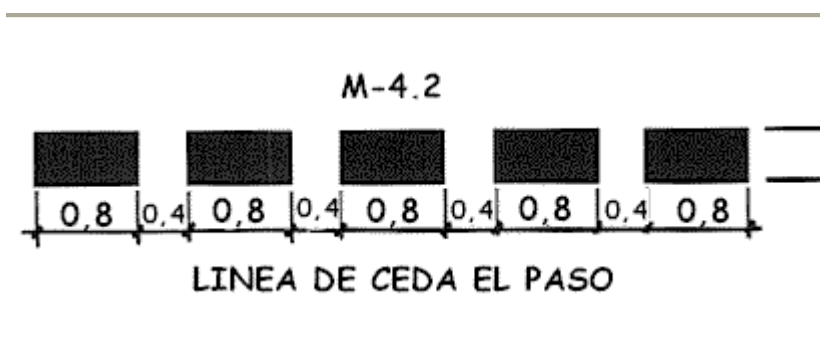
*M-4.1 (Ancho = 0,40)*

#### **2.1.3.1.2.- Marcas transversales discontinuas:**

- Línea de Ceda el paso:

*M-4.2 (Ancho = 0,40 m., trazo = 0,80 m., vano = 0,40 m.)*

Marca: M-4.2.



- Marca para paso de peatones:

Son una serie de líneas de gran anchura, dispuestas en bandas paralelas al eje de la calzada y formando un conjunto transversal a la misma, indicando un paso para peatones, donde los conductores de vehículos o de animales deben dejarles paso.

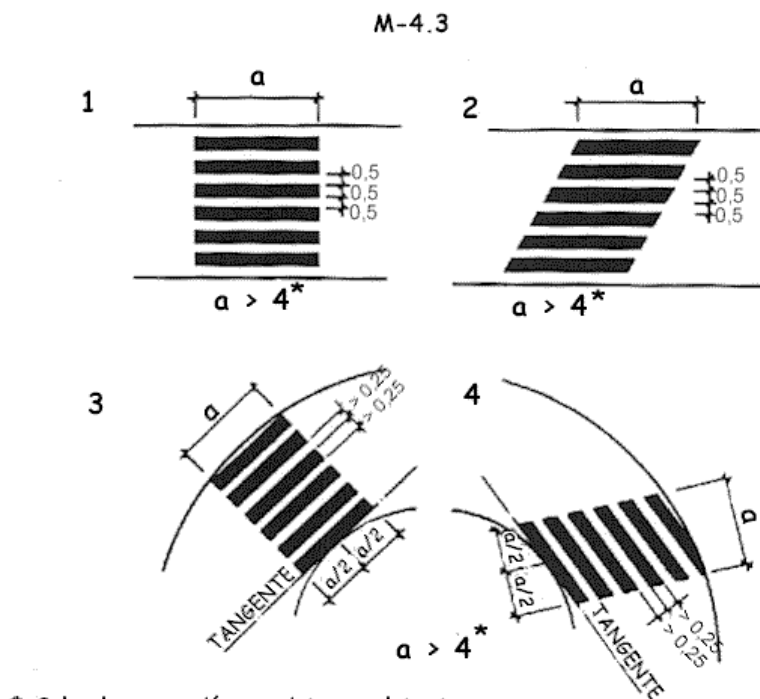
En vía con velocidad máxima VM mayor de 60 kilómetros por hora no se deberá marcar paso para peatones, a no ser que este protegido por medio de semáforo.

La anchura del paso podrá ser variable en función de la intensidad de proyecto de peatones. No deberá tener una anchura inferior a 4 metros. Sin embargo en ciertos casos, como puede ser el de una vía con velocidad máxima VM menor de 40 kilómetros por hora, y escasa anchura, podrá reducirse la del paso hasta 2,5 metros, si las circunstancias así lo aconsejasen.

Se procurara que no quede banda con anchura inferior a 50 centímetros, para lo cual se hará que la banda más próxima al borde de la calzada o al bordillo quede a una distancia del mismo comprendida entre 0 y 50 centímetros.

Se procurara que en vía de doble sentido de circulación, el eje de la marca de separación de sentidos coincida con el eje de una banda o de un vano.

Marca: M-4.3.



\* Salvo la excepción prevista en el texto

#### 2.1.3.4.- Flechas

Para travesías y tramo de carretera ( $V < 60$  km/h):

- Flechas de dirección: M-5.2.1: *Flecha de frente de 5 metros de longitud total*
- *Flecha de frente o a la derecha: M-5.2.3; Flecha de 5 mts y 2,5 de ancho de ancho en la de giro.*

### 2.1.3.5.- Inscripciones y otras marcas

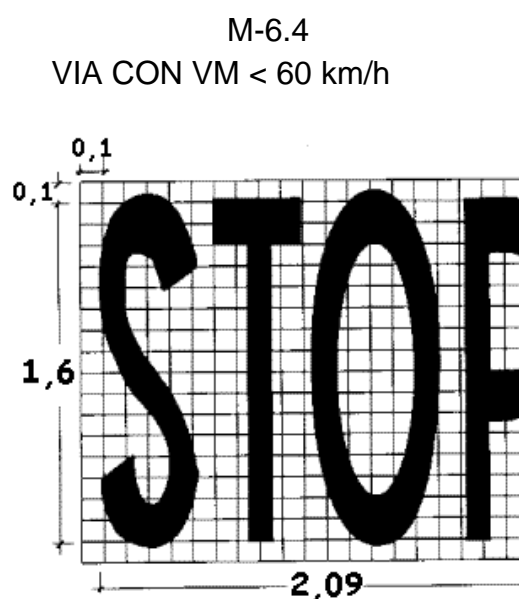
#### - **STOP**

Indica al conductor de la obligación de detener su vehículo ante una próxima línea de detención o, si esta no existiera, inmediatamente antes de la calzada a la que se aproxima, y de ceder el paso a los vehículos que circulen por esa calzada.

Esta señal se situará antes de la línea de detención (apartado 2.1.2.3.1) o, si esta no existiera, antes de la marca de borde de calzada, a una distancia comprendida entre 2,5 y 25 metros, recomendándose entre 5 y 10 metros.

Las Marcas pueden ser M-6.3 para vías de velocidad mayor de 60 km/h y M-6.4. de V menor de 60 km/h

En el presente proyecto se considera una velocidad menor a 60 km/h siendo la señal la M-6.4.:



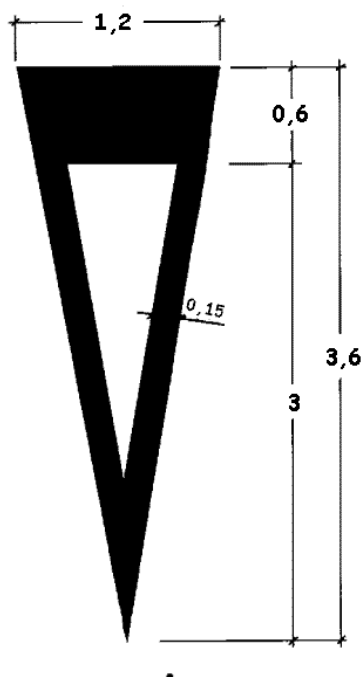
- Ceda el paso *M-6.5*

Indica al conductor de la obligación que tiene de ceder el paso a los vehículos que circulen por la calzada a la que se aproxima, y de detenerse si es preciso ante la línea de ceda el paso.

Esta señal se situara antes de la línea de ceda el paso (apartado 2.1.3.1.2) o del lugar donde se haya de ceder el paso, a una distancia entre 2,5 y 25 metros, recomendándose entre 5 y 10 metros.

Marca: M-6.5.

M-6.5



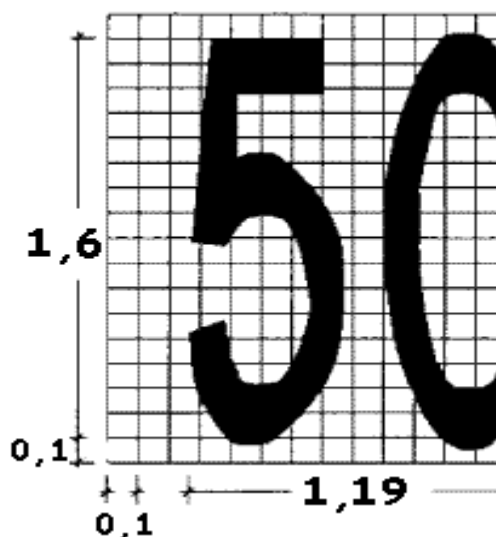
$$S = 1,434 \text{ m}^2$$

- Limitación de velocidad.

Indica que ningún vehículo debe sobrepasar la velocidad expresada en km/h. La cifra podrá ir rodeada de una elipse con su eje mayor paralelo al del carril.

Las Marcas pueden ser M-6.6 si la velocidad es mayor a 60 km/h y M-6.7 si es inferior, como es el caso que nos ocupa resultando:

M-6.7  
VIA CON VM < 60 km/h



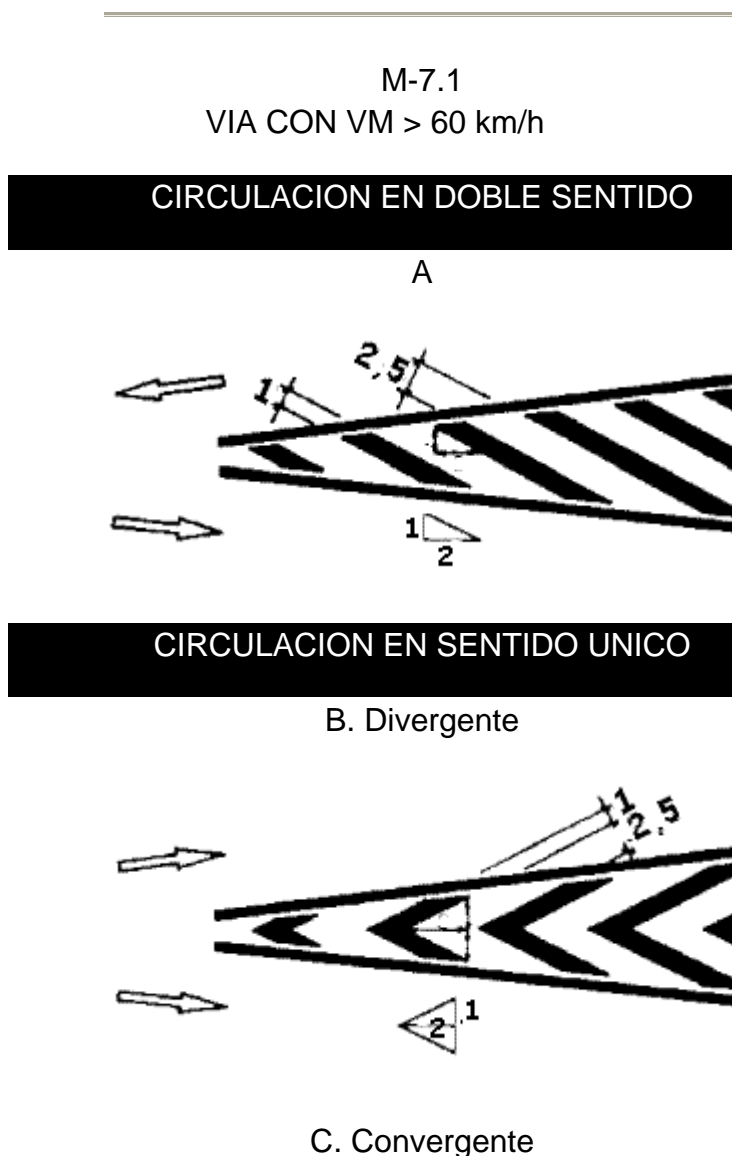
- Cebreado M 7.1.

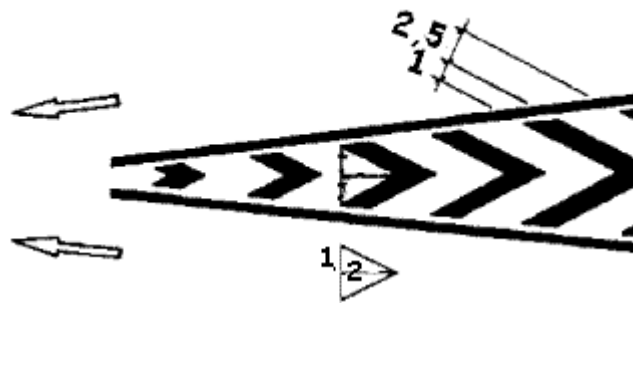
Salvo si se trata de un paso para peatones, el marcado de una zona de la calzada o de una zona que sobresalga ligeramente por encima del nivel de la calzada con franjas oblicuas paralelas enmarcadas por una línea continua o por líneas discontinuas, significa que ningún vehículo o animal debe penetrar en esa zona a no ser que, si las líneas son discontinuas, que puedan hacerlo sin peligro a fin de girar para entrar en una vía transversal situada en el lado opuesto de la calzada.

La función es incrementar la visibilidad de la zona de pavimento excluida a la circulación de vehículos y, al mismo tiempo, indicar por medio de la inclinación de las bandas que lo constituyen de hacia que lado deberán desviarse los vehículos para evitar un obstáculo o para realizar una maniobra de divergencia o convergencia.

Las franjas oblicuas deberán ser aproximadamente perpendiculares a la dirección del movimiento prohibido.

Marcas: M-7.1 y M-7.2.

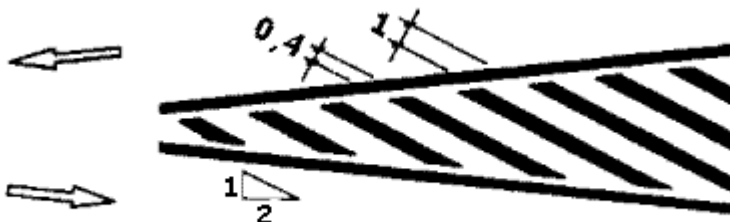




M-7.2  
VIA CON VM < 60 km/h

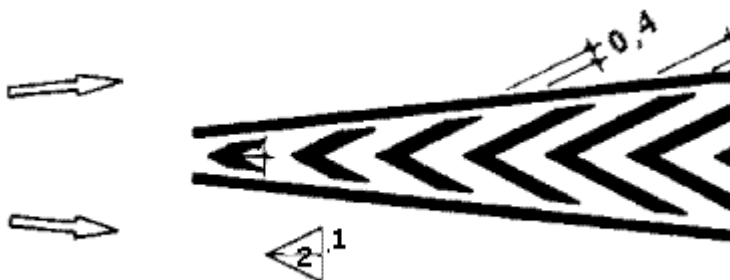
### CIRCULACION EN DOBLE SENTIDO

A



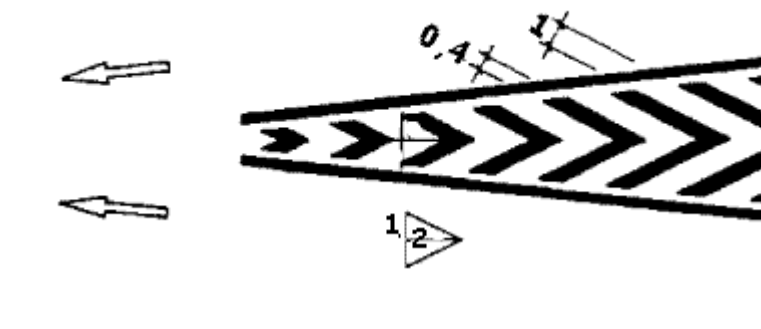
### CIRCULACION EN SENTIDO UNICO

B. Divergente



C. Convergente





## 2.2.- SEÑALIZACIÓN VERTICAL

### 2.2.1.- Introducción

La señalización vertical persigue tres objetivos:

- Aumentar la seguridad de la circulación.
- Aumentar la eficacia de la circulación.
- Aumentar la comodidad de la circulación.

Para ello, advierte de los posibles peligros, ordena y regula la circulación de acuerdo con las circunstancias, recuerda o acota algunas prescripciones del Código de Circulación, y proporciona al usuario la información que precisa.

### 2.2.2.- Tipos

Además de las señales ya existentes, se ha previsto la colocación de una serie de señales verticales utilizándose los siguientes:

### **Reglamentación**

- Indicando la limitación de velocidad como la R-301.
- Adelantamiento prohibido R-305
- Indicando un Ceda el Paso R-1
- Indicando la prohibición de circular por la dirección indicada R-101

### **Indicación**

- Señales de orientación dirección.

#### **2.2.3.- Tamaño de las señales**

Según la Instrucción 8.1-IC/1990 sobre señalización vertical, los tamaños de los diferentes tipos de señales para carretera convencional sin arcén son:

- Señal triangular: lado igual a 0,90 m.
- Señal circular: diámetro igual a 0,60 m.
- Señal octogonal: dimensión máxima igual a 0,6 m.
- Señal cuadrada: 0,6x 0,6m.
- Señal rectangular: 0,90 alto por 0,60 de ancho.

#### **2.2.4.- Criterios de implantación**

##### **2.2.4.1.- Posición longitudinal**

Las señales de advertencia de peligro se colocarán entre 150 y 250 m antes de llegar a la sección donde se pueda encontrar el peligro que anuncien. En las zonas de trazado de montaña, esta distancia será inferior, habida cuenta

de la velocidad de recorrido, de la visibilidad disponible, de la naturaleza del peligro y, en su caso, de la maniobra necesaria.

Las señales de reglamentación se sitúan en la sección donde empiece su aplicación, reiterándose a intervalos correspondientes a un tiempo de recorrido del orden de medio minuto.

Si se requieren decisiones diferentes por parte de los conductores, las señales o carteles estarán suficientemente alejados entre sí, de forma que dichas decisiones puedan tomarse sucesivamente y con seguridad.

#### **2.2.4.2.- Posición transversal**

Las señales de circulación se colocan en el margen derecho de la plataforma.

Se duplican en el margen izquierdo:

- Las señales R-305 (adelantamiento prohibido).
- El último escalón de limitación de velocidad.
- Toda la señalización en puntos con índice de peligrosidad elevado.

Los carteles de preseñalización se situarán en el margen derecho de la plataforma.

Las señales de destino que marcan la divergencia se colocarán en isletas o, en su defecto, en los márgenes.

Las señales situadas en los márgenes de la plataforma se colocan de forma que su borde más próximo diste al menos:

- 2,5 m. del borde exterior de la calzada.
- 0,5 m del borde exterior del arcén.

#### **2.2.4.3.- Altura**

La diferencia de cota entre el borde inferior de la señal, excepto señales de destino, y el borde de la calzada situado en correspondencia con aquéllos es de 2,20 m.

En intersecciones en que pudieran constituir un obstáculo a la visibilidad, las señales de destino deberán dejar totalmente libre la altura comprendida entre 0,9 y 1,2 m sobre la calzada.

#### **2.2.4.4.- Orientación**

Las señales o carteles situados en los márgenes de la plataforma (excepto las señales de destino) se giran ligeramente hacia afuera, con un ángulo de  $3^{\circ}$  (aproximadamente 5 cm/m) respecto de la normal a la línea que una el borde de la calzada frente a ellos, con el punto del mismo borde situado 150 m antes.

Las señales de destino se orientarán perpendiculares a la visual del conductor a quien vaya destinado su mensaje, situado 50 m antes de ellas. Si orientasen a conductores procedentes de tramos distintos, se disponen perpendiculares a la bisectriz del mayor ángulo que formen las respectivas visuales, sin que el ángulo entre la señal y éstas resulte menor de  $45^{\circ}$ , para lo cual se podrá reiterar la señal tantas veces como sea preciso.

### **2.2.5.- Retrorreflectancia**

Todos los elementos (fondo, caracteres, orlas, símbolos, pictogramas) de una señal o panel complementario cuyo destino sea el de ser visto por los conductores, excepto los de color negro, deben ser retrorreflexivos en su color, con nivel II.

### **2.2.6.- Materiales**

Todas las señales serán de chapa de acero galvanizado por estar situadas a altura inferior a cuatro metros (4,0 m).

### **2.2.7.- Soportes y cimentaciones**

Los soportes de las señales serán de acero galvanizado, anclados en un dado de hormigón en masa H-175. Las dimensiones y características de estos materiales se ajustarán a los valores indicados en los planos de detalle.

Los soportes de los carteles serán perfiles tubulares galvanizados. Se dispondrán dos o tres según las dimensiones de los carteles (Dos soportes para anchura inferiores a 5 m., y tres soportes para ancho igual o superior a 5 m.) y la cimentación será de hormigón armado H-200 e independiente para cada soporte.

Cada soporte se cimentará sobre una zapata de hormigón armado de dos mil cincuenta (2.050 mm) milímetros de largo, mil ochocientos veinte (1.820 mm) milímetros de ancho y mil doscientos cincuenta (1.250 mm) milímetros de alto.

La placa de apoyo será de quinientos cincuenta (550 mm) milímetros de largo, trescientos veinte (320 mm) milímetros de ancho y cinco (5 mm) milímetros de espesor.

Los materiales y los coeficientes de seguridad de los mismos son:

Hormigón:

$$f_{ck} = 175 \text{ kg/cm}^2 \quad \gamma = 2,5 \text{ t/m}^2 \quad \gamma = 1,5$$

Acero:

$$\text{AEH-500} \quad f_{ck} = 5.100 \text{ kg/cm}^2 \quad \gamma_s = 1,15$$

La cimentación se efectuará sobre el terreno, considerándose la tensión admisible de diez ( $10 \text{ tn/m}^2$ ) toneladas por metro cuadrado.

### **3.- DEFENSAS**

#### **3.1.- Normativa de aplicación.**

En cuanto al uso y empleo de sistemas de contención (barreras de seguridad, pretilas, amortiguadores de impacto y lechos de frenado) las normativas vigentes a aplicar son las siguientes:

- Orden Circular 28/2009 sobre Criterios de aplicación de barreras de seguridad metálicas.
- Recomendaciones sobre sistemas de contención O.C. 321/95 T y P., en todo lo que no sustituye ordenes circulares posteriores.
- Recomendaciones sobre criterios de aplicación de pretilas metálicas en carretera O.C. 23/08.
- Orden circular 18/04 sobre criterios de empleo de sistemas de protección.
- Orden Circular 18 bis/08 sobre criterio de empleo de sistemas para

protección de motociclistas.

- Norma europea UNE-EN-1317.

### 3.2.- Nivel de contención.

La selección del nivel y la clase de contención del **sistema de contención metálico** se hará atendiendo a las circunstancias propias de cada tramo. Para determinar el empleo se tendrá en cuenta las siguientes consideraciones:

1. Tipo de accidente: Se considerará el riesgo de accidente, relacionado con la probabilidad del suceso y con la magnitud de los daños y lesiones previsibles, tanto para los ocupantes del vehículo como para otras personas o bienes situados en las proximidades. Debido a la existencia de desniveles importantes se define el tipo de accidente como **normal** en base al apartado 2.2 “Criterios de instalación” de la OC-28/09.
2. Nivel de contención: Una vez definida el tipo de accidente y conocido los datos de tráfico de la vía, se determinará el nivel de contención necesario, en base a la Tabla 6 de la O.C. 28/09. En función del tipo de accidente **normal** y la **IMDp=9**, se define el nivel de contención del sistema a emplear **N2**.

**TABLA 6. SELECCIÓN DEL NIVEL DE CONTENCIÓN RECOMENDADO PARA BARRERAS DE SEGURIDAD METÁLICAS, SEGÚN EL RIESGO DE ACCIDENTE.**

RIESGO DE ACCIDENTE <sup>(*)</sup>	CLASE DE CONTENCIÓN	INTENSIDAD MEDIA DE PESADOS POR SENTIDO	NIVEL DE CONTENCIÓN
MUY GRAVE	Muy alta		H3 – H2 – H1
GRAVE	Alta	$IMDp \geq 5000$	H2 - H1
		$400 \leq IMDp < 5000$	H1
		$IMDp < 400$	H1 – N2
NORMAL	Normal		H1 – N2

<sup>(\*)</sup> Definición del riesgo de accidente según Apartado 2.2 “Criterios de instalación” del Capítulo 2 “Empleo de las barreras de seguridad metálicas” de la O. C. \*\*/2009 “Criterios de aplicación de barreras de seguridad metálicas”.

### 3.3.- Eliminación del riesgo.

Una vez identificadas las zonas con elementos o situaciones potenciales de riesgo, se debe plantear soluciones alternativas orientadas a la eliminación del riesgo

existente, todas ellas preferibles, en lo que a seguridad vial, se refiere a la instalación de una barrera de seguridad metálica, con el orden de prioridad siguiente:

1. Eliminar el obstáculo o desnivel.
2. Rediseñar de nuevo el elemento que suponga un obstáculo o un desnivel (v.g.: taludes de desmontes y terraplenes más tendidos, medianas más anchas y sensiblemente llanas, cunetas de seguridad, arquetas que no sobresalgan del terreno, etc.), de modo que resulte franqueable por los vehículos en condiciones de seguridad.
3. Trasladar el obstáculo a otra zona donde resulte menos probable que el vehículo impacte con él (v.g.: situarlo a mayor distancia del borde de la calzada o disponerlo en un tramo recto en vez de en una alineación curva).
4. Disminuir la severidad del impacto contra el obstáculo disponiendo una estructura soporte eficaz para la seguridad pasiva (v.g.: báculos de iluminación con fusible estructural), entendiendo por tales aquellos elementos que satisfacen los requisitos de la norma UNE EN 12767, siempre que la caída del elemento no pueda provocar daños adicionales a terceros.

Cualquier actuación en este sentido supondría terraplenes y muros desproporcionados, además de nuevas expropiaciones, resultando inviable económicamente.

#### 3.4.- Severidad del impacto.

Limita nivel de riesgo de lesiones para los ocupantes del vehículo.  
Consideramos una **severidad tipo A**.

#### 3.5.- Anchura de trabajo.

Cuando una barrera de seguridad metálica tenga por objeto proteger al vehículo del impacto con un obstáculo, se seleccionará la clase de anchura de trabajo de la barrera de seguridad metálica a disponer en los márgenes de la carretera, para lo cual se tendrá en cuenta lo establecido en la tabla 7 de la OC 28/09 en función de la **distancia transversal al obstáculo** a proteger (do). La clase



de anchura de trabajo deberá ser alguna de las indicadas en la citada tabla, en base a la distancia real entre la barrera y el obstáculo.

Para el entorno de la vía en la que nos encontramos, se define una distancia de trabajo inferior a 80 cm; **W2**, según los valores de la tabla 7 de la OC 28/2009.

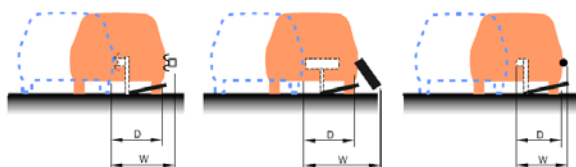


FIGURA 2. EJEMPLOS DE DEFLEXIÓN DINÁMICA (D) Y ANCHURA DE TRABAJO (W)

TABLA 7. DISTANCIA TRANSVERSAL AL OBSTÁCULO ( $d_o$ ) Y CLASES DE ANCHURA DE TRABAJO (UNE-EN 1317)

DISTANCIA AL OBSTÁCULO, $d_o$ (m)	CLASE DE ANCHURA DE TRABAJO NECESARIA
$d_o \leq 0,6$	W1
$0,6 < d_o \leq 0,8$	W2 a W1
$0,8 < d_o \leq 1,0$	W3 a W1
$1,0 < d_o \leq 1,3$	W4 a W1
$1,3 < d_o \leq 1,7$	W5 a W1
$1,7 < d_o \leq 2,1$	W6 a W1
$2,1 < d_o$	W7 a W1

### 3.6.- Deflexión dinámica.

Cuando una barrera de seguridad metálica tenga por objeto proteger al vehículo de la **caída por un desnivel**, se seleccionará de manera que la distancia transversal al desnivel ( $d_n$ ) sea igual o mayor a la deflexión dinámica.

Se define en función de la distancia disponible entre la barrera y un desnivel, borde de muro, talud, etc, la deflexión dinámica deberá ser **inferior a 50 cm**, ya que estaremos muy cerca del borde de terraplenes o sobre muros.

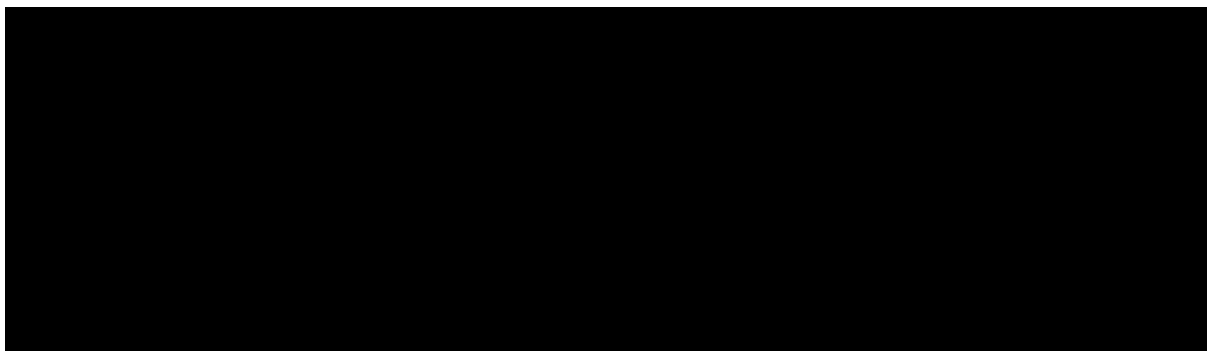
### 3.7.- Selección del sistema de contención.

Haciendo recopilación de los valores anteriores que definen el sistema de contención metálico a disponer, obtenemos:

- **Nivel de contención: N2.**

- **Severidad de impacto: tipo A**
- **Anchura de trabajo: W2**
- **Deflexión dinámica: inferior a 0.50 m.**

A la vista de la tabla adjunta, resumen de los sistemas de contención y sus características, recogidos en la O.C. 28/2009, se determina que **NO** existe un sistema de contención en el catálogo de dicha orden que cumple con los valores necesarios respecto a nivel de contención, distancia de trabajo y deflexión dinámica para este proyecto.



Por otra parte se desconoce la existencia de sistemas, no incluidos en el catálogo de la orden circular, que cumplan con la Norma europea UNE-EN-1317, y con los valores necesarios de distancia de trabajo y deflexión dinámica necesarios en nuestro caso.

Superior a la decisión de la idoneidad del sistema a implantar, está la necesidad de intentar contener a los vehículos en caso de accidente frente a un daño mayor. Por lo que nos vemos obligados a justificar la instalación de un sistema que no cumple con las prescripciones para las que ha sido ensayado, pero puede cumplir con su función principal de contención en situaciones distintas a los ensayos.

Debemos recordar lo que la O.C. 28/2009 establece en el punto tercero del preámbulo y en el 3º párrafo de la introducción:

**Tercero.-** Considerar eficaces las instalaciones de barreras de seguridad metálicas actualmente en servicio, cuyo mantenimiento o reposición puntual podrá seguir realizándose mediante elementos o sistemas semejantes a los existentes. No obstante, cuando sea técnica y económicamente viable, se prescribe la utilización de los criterios y sistemas recogidos en las Recomendaciones de la disposición segunda de esta Orden Circular y su Catálogo anexo.

### 1. INTRODUCCIÓN.

Las barreras de seguridad metálicas no se utilizarán en disposiciones distintas de las descritas en estas Recomendaciones y en el Catálogo o, en su caso, de aquellas para las que han sido específicamente diseñadas y ensayadas. Únicamente se exceptúan de lo anterior las carreteras con características geométricas reducidas, así como los tramos urbanos, en las que podrán realizarse disposiciones distintas a las propuestas en estas Recomendaciones, siempre que en los proyectos correspondientes, **se justifiquen convenientemente y de forma expresa.**

Visto lo anterior y partiendo de que se trata de un proyecto de rehabilitación de un vía existente, en la que las actuaciones podrían entenderse como obras de mantenimiento de la red, y que adaptar la vía a la prescripciones de la O.C.-28/2009 resulta económicamente y técnicamente complejo, pues supondría ampliación de la plataforma, ocupación de nuevo suelo, muros y terraplenes mucho mayores de los existentes, mayor afección al medio, etc, actuación que están fuera de las pretensiones de este proyecto, así como ser vías de características geométricas reducidas, muy inferiores a las establecidas en la 3.1-I.C. Trazado.

Es por lo que se opta mejorar los sistemas de contención existentes, sin alcanzar las características demandadas por la actual O.C.-28/2009.

### 3.8.- Justificación del sistema de contención adoptado.

El nivel de contención determinado anteriormente resultó ser **N2**, lo que supone una barrera que será capaz de resistir el impacto de un vehículo de 1500 kg de peso, que impacta en la barrera a 110 km/h, con un ángulo de 20º, hincada en un suelo tipo ZA-20 ejecutada según el art. 510 del PG-3 (UNE-EN-1317).

En base a este ensayo se han determinado los parámetros asociados al sistema, como son; distancia de trabajo, deflexión dinámica, índice de severidad, y resto de requisitos que debe superar el sistema para su homologación.

Recordando lo que establece el párrafo tercero de la O.C. 28/2009, referente a las carreteras con características geométricas reducidas y los tramos urbanos, en las que se podrá realizar disposiciones distintas a las propuestas en la O.C., siempre que en los proyectos correspondientes, **se justifiquen convenientemente y de forma expresa.**

Esta justificación se basa en varias consideraciones:

1. **No** existen limitación de velocidad específica para la vía, pero si señalización respecto a velocidad recomendable por tramos, entre 40 y 50 km/h.
2. Se opta por no limitar la velocidad específica de la vía dado que su configuración de carretera de montaña de trazado sinuoso, donde no es posible alcanzar velocidades importantes, obligaría a establecer limitaciones de velocidad demasiado restrictiva y sobrecargada (repetida cada minuto de recorrido, además de en las intersecciones), contraria a los principios de buena señalización recogidos en la Norma 8.1-IC, Señalización Vertical.

La norma 8.1.-IC establece los criterios técnicos básicos a los que se debe ajustar el diseño e implantación de la señalización en los proyectos de carreteras. Los principios básicos de la buena señalización son: **claridad, sencillez y uniformidad**.

La claridad impone transmitir mensajes fácilmente comprensibles por los usuarios, no recargar la atención del conductor reiterando mensajes evidentes, y, en todo caso, imponer las menores restricciones posibles a la circulación, eliminando las señales requeridas para definir determinadas circunstancias de la carretera o determinadas restricciones en su uso en cuanto cesen de existir esas condiciones o restricciones.

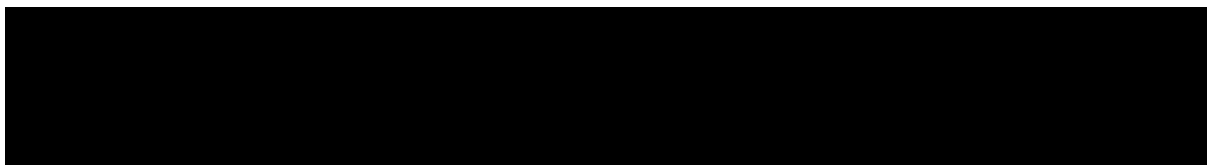
La sencillez exige que se emplee el mínimo número posible de elementos.

La uniformidad se refiere no sólo a los elementos en sí, sino también a su implantación y a los criterios que la guíen. Por lo tanto, no se emplearán otros distintos de los especificados, ni con inscripciones diferentes de las autorizadas por la presente Norma.

Los criterios de señalización se fijan dentro de un marco legal que establece entre otras cosas la obligación de los conductores de en todo momento controlar sus vehículos y mantener el campo necesario de visión, de manera que quede garantizada su propia seguridad, la del resto de los ocupantes y la de los demás usuarios de la vía. También se establece en la legislación aplicable la adecuación de la velocidad a cuantas circunstancias concurren en cada momento de manera que siempre se pueda detener el vehículo dentro de los límites del campo de visión del conductor y ante cualquier obstáculo que se pueda presentar.

3. El artículo 47, del Real Decreto 1428/2003, de 21 noviembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Circulación, establece respecto a las velocidades máximas y mínimas que, *“el titular de la vía fijarán, mediante el empleo de la señalización correspondiente, las limitaciones de velocidad específicas que correspondan con arreglo a las características del tramo de la vía. En defecto de señalización específica, se cumplirá la genérica establecida para cada vía”*.

4. En referencia a la velocidad genérica de las vías, el artículo 48 del mismo reglamento establece que las velocidades máximas en vías fuera de poblado, salvo en los supuestos previstos en el artículo 51 (en adelantamiento podrán ser rebasadas en 20 km/h por turismos y motocicletas), será para carreteras convencionales con arcén inferior a 1.50 m: “Turismos y motocicletas, 90 km/h; autobuses, vehículos derivados de turismo y vehículos mixtos adaptables, 80 km/h; camiones, tracto-camiones, furgones, vehículos articulados y automóviles con remolque, 70 km/h.
5. Tenemos que hacer notar que el citado Reglamento General de Circulación, al abordar el Capítulo II Velocidad, en su Sección 1ª. Límites de velocidad, se inicia con el Art. 45 Adecuación de la velocidad a las circunstancias, en la que se establece; “Todo conductor está obligado a respetar los límites de velocidad establecidos y a tener en cuenta, además, sus propias condiciones físicas y psíquicas, las características y el estado de la vía, del vehículo y de su carga, las condiciones meteorológicas, ambientales y de circulación, y, en general, cuantas circunstancias concurren en cada momento, a fin de adecuar la velocidad de su vehículo a ellas, de manera que siempre pueda detenerlo dentro de los límites de su campo de visión y ante cualquier obstáculo que pueda presentarse (artículo 19.1 del texto articulado)”.
6. Recapitulando entre los apartados anteriores, tenemos las diferencias entre; velocidad específica (no señalizada, solo existe señalización respecto a velocidades recomendables entre 40 y 50 km/h.), genérica (90 km/h, en adelantamiento 110 km/h), y adecuada (variable, pero siempre inferior a los límites establecidos y dentro de la recomendable) que además por las condiciones del entorno y trazado, junto con la recomendaciones existentes, no debería superar los 50 km/h.
7. La configuración de la vía (carretera de montaña) hace que la velocidad media de circulación resulte muy inferior a los 110 km/h del ensayo, incluso a los 90 km/h, genérica de la vía.
8. Debemos recordar que de todos los sistemas incluidos en la orden circular, al ser una vía de doble sentido de circulación debemos disponer barreras con postes tubulares (T), de modo que si mantenemos el nivel de contención de la barrera (N2), ya que el nivel H1 para excesivo (camión de 10.000 kg a 70 Km/h), las opciones quedan reducidas a:



Al no tener ensayos realizados a escala real para un turismo a una velocidad inferior de 110 km/h, y teniendo en cuenta que las barreras controlan y disminuyen la severidad del accidente mediante la absorción de una parte de la energía cinética del vehículo y la reconducción de su trayectoria, se ha confeccionado una tabla con **hipótesis** de variación lineal entre la energía cinética y la deformación del sistema para el ensayo **TB32** y un nivel de contención **N2**, en la que se reflejan las anchuras de trabajo (W) y deflexión dinámica (d) según la velocidad y la energía cinética ( $E_c = \frac{1}{2} m \cdot V^2$ ) del impacto.

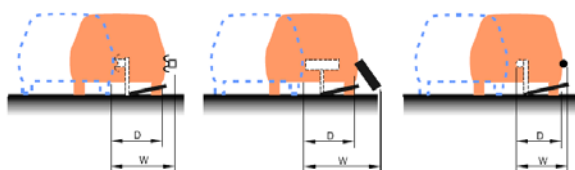
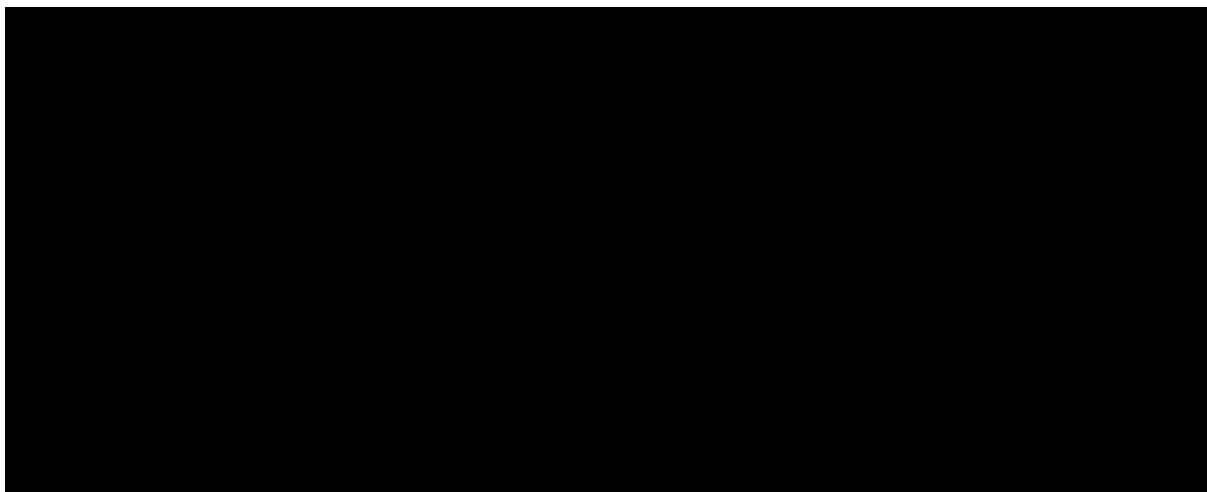


FIGURA 2. EJEMPLOS DE DEFLEXIÓN DINÁMICA (D) Y ANCHURA DE TRABAJO (W)

Las barreras metálicas se colocan sobre muros de mampostería cuya coronación como mínimo es de 0,50 m, éstas se colocaran en el centro, por lo que tendremos una distancia de 0,19 m, restando mitad del perfil metálico 0,06 m. Por lo que bajo esta hipótesis, cumplimos con el valor necesario de deflexión para velocidades inferiores a 70 km/h.

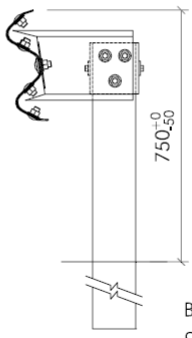
$$D = 0,19 + 0,35 = 0,54 \text{ m}$$

Respecto a los obstáculos detrás de la barrera, para la misma velocidad de impacto, estos deberán estar situados por encima de los 0,34 m del poste, por lo que la anchura de trabajo vendrá determinada esta distancia más el ancho del sistema de contención, es decir:

$$W = 0,34 + 0,35 = 0,69 \text{ m}$$

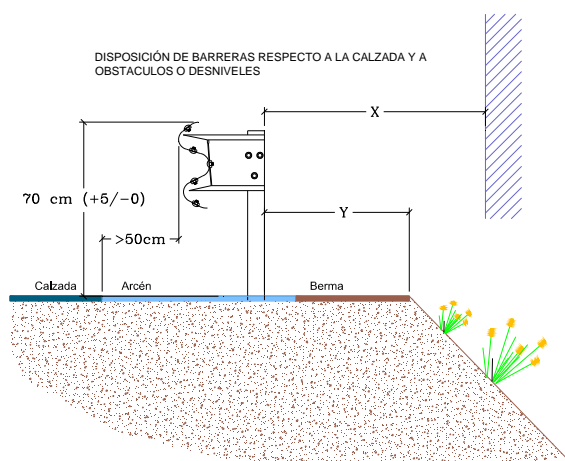
### 3.9.- Conclusión.

Concluimos que el sistema de contención BMSNA2/T, cumple con los valores de deflexión y distancia de trabajo existentes en la carretera para una velocidad de impacto de 70 km/h, velocidad superior a la adecuada para la vía, establecida anteriormente en 50 km/h.

Barrera metálica simple. BMSNA2/T	Definición	Ficha 1 de 5
 <p>Barrera metálica simple con postes tubulares cada 2m</p>		Clase y nivel de contención: Normal N2
		Ancho de trabajo: W5
		Deflexión dinámica (m): 1,3
		Índice de severidad: A

- **Nivel de contención: N2**
- **Severidad de impacto: tipo A**
- **Anchura de trabajo: W5 (1'30m. – 1'70m.)**
- **Distancia libre entre barrera y obstáculo:  $X > 0'35 \text{ m}$ .**
- **Deflexión dinámica: 1'30 m.**
- **Distancia libre entre barrera y desnivel:  $Y > 0'20 \text{ m}$ .**

Estos valores de diseño son igualmente exigibles a cualquier sistema de contención con la correspondiente homologación europea: marcado CE y cumpla con el ensayo UNE-EN-1317.



### 3.10- PROTECCION DE LOS MOTORISTAS

Por las características que presenta la GC -550 se deberá tener en cuenta la orden circular 18 bis/2008 de protección de motoristas.

Debido a que el trazado es sinuoso, la velocidad permitida en toda la travesía es inferior a 60 km/h. teniéndose en cuenta esto y que no hay en ningún tramo de la carretera una alta siniestralidad de accidentes de motoristas, no se tendrán en cuenta los sistemas de protección específicos para motoristas.





**Cabildo de  
Gran Canaria**  
AREA DE OBRAS PUBLICAS

**PROYECTO DE REHABILITACIÓN DE LA GC-550,  
ENTRE EL PK 8+500 Y EL PK 17+000”  
MUNICIPIO DE STA. LUCÍA / AGÜIMES**

**ANEJO N° 9**

**SOLUCIONES PROPUESTAS AL  
TRÁFICO DURANTE LAS OBRAS**

**ANEJO Nº 9. SOLUCIONES PROPUESTAS AL**  
**TRÁFICO DURANTE LAS OBRAS**

**ÍNDICE**

1.- INTRODUCCIÓN .....	2
2.- PROPUESTAS.....	2
3.- SEÑALIZACIÓN DURANTE LAS OBRAS.....	3

## 1.- INTRODUCCIÓN

El objetivo de este anejo es paliar los efectos de la posible afección de las obras que se adjuntan en la memoria de este proyecto, a los usuarios de la carretera GC-550 entre el PK 8+500 y el PK 17+000.

## 2.- PROPUESTAS

Las obras de asfaltado se realizarán en horario nocturno, realizando cortes al tráfico en el tramo de carretera correspondiente a cada jornada diaria de ejecución. Para realizar estos cortes diarios de la carretera, se informará con 3 días de antelación del comienzo de las obras al Servicio de Obras Públicas del Cabildo de Gran Canaria, con el fin de ser publicados en los medios de comunicación. Corresponderá a dicho Servicio establecer las franjas horarias de corte de circulación, de forma que coincidan con los periodos de menor intensidad de tráfico.

Así mismo se colocará carteles informativos de corte de tráfico o de carril en los que se hará constar el tramo afectado, el intervalo horario de duración, y la ruta alternativa propuesta como desvío provisional de tráfico. Estos carteles se situarán como mínimo en el comienzo de los tramos de carretera GC-550 que se vaya a ejecutar, y en todas las intersecciones de vías con dichas carreteras en los tramos a reforzar para advertir a los usuarios de la vía de las franjas horarias en las que las carreteras GC-550 permanecerán completamente cortadas al tráfico.

Respecto a los trabajos a realizar en los márgenes de la carretera (sustitución de barreras biondas, limpieza de cunetas, etc.), no será preciso cortar la vía en su totalidad. Se podrá realizar este tipo de trabajos en horario diurno, cortando para ello como máximo un carril de circulación, manteniendo

el otro en servicio, y garantizando la circulación alterna mediante el uso de los medios adecuados de señalización.

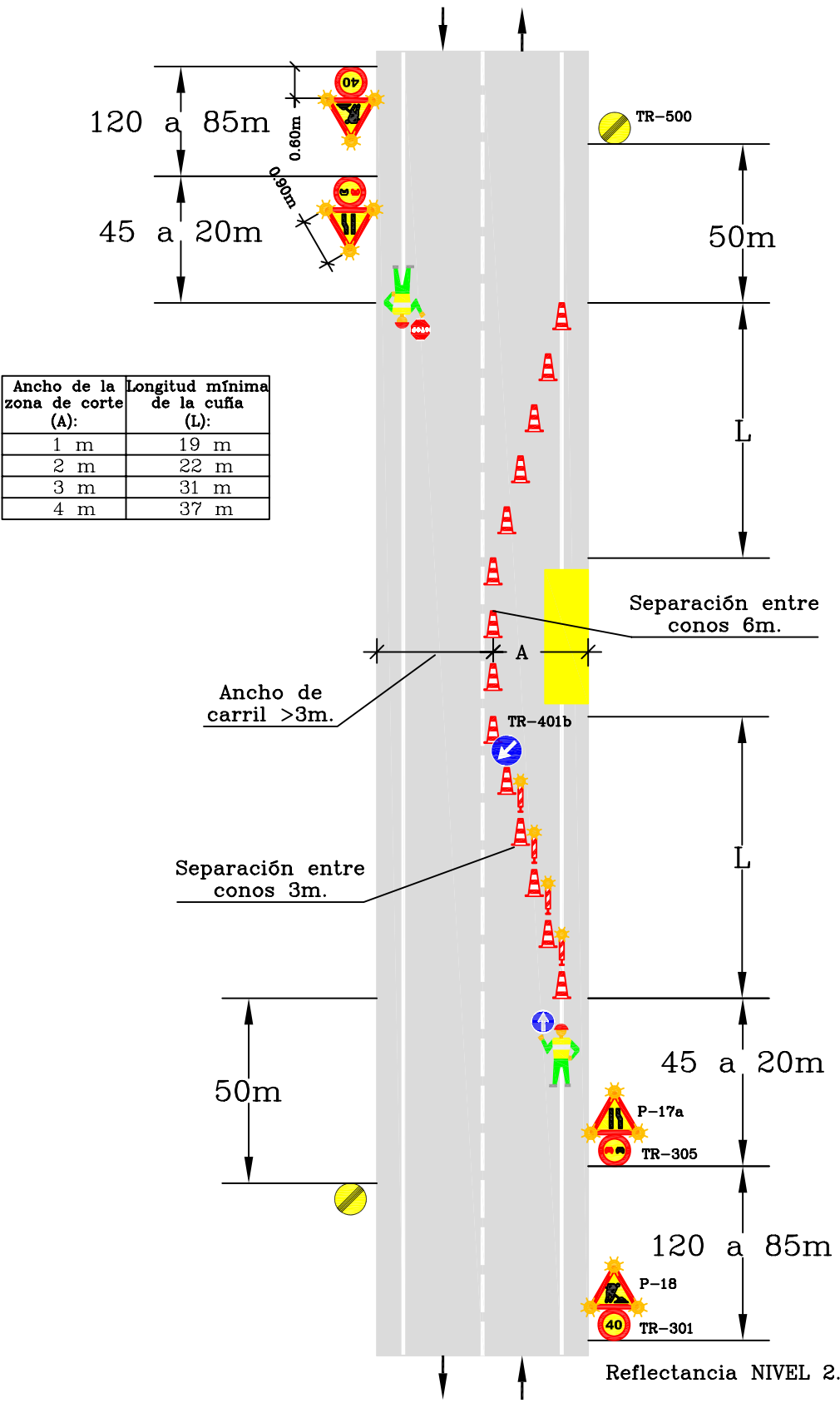
### **3.- SEÑALIZACIÓN DURANTE LAS OBRAS**

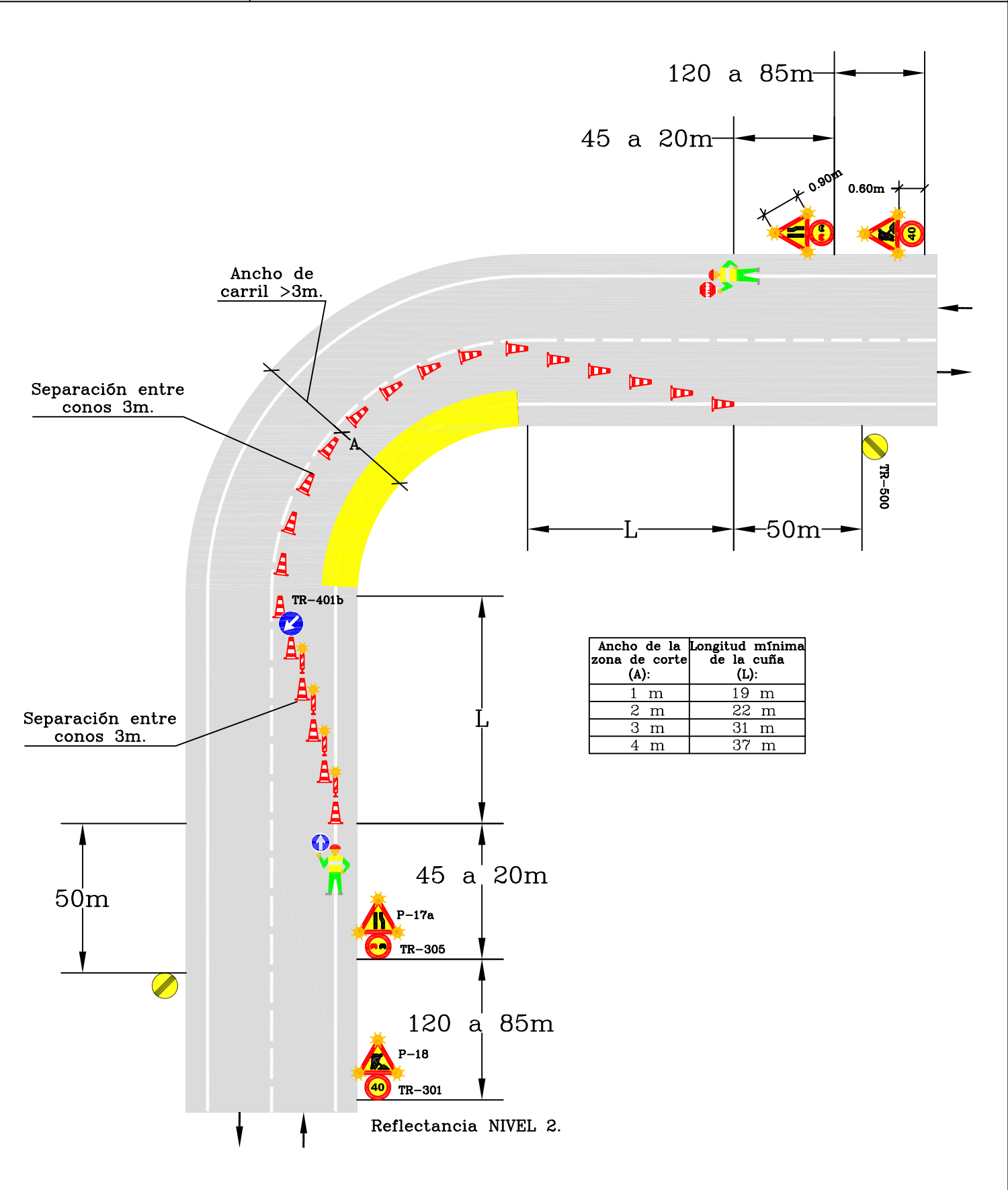
En los planos adjuntos se recogen los detalles de señalización a aplicar durante la ejecución de aquellos trabajos que precisen tan sólo la ocupación de un carril de circulación, tanto si dicha ejecución diurna es en recta o en curva.

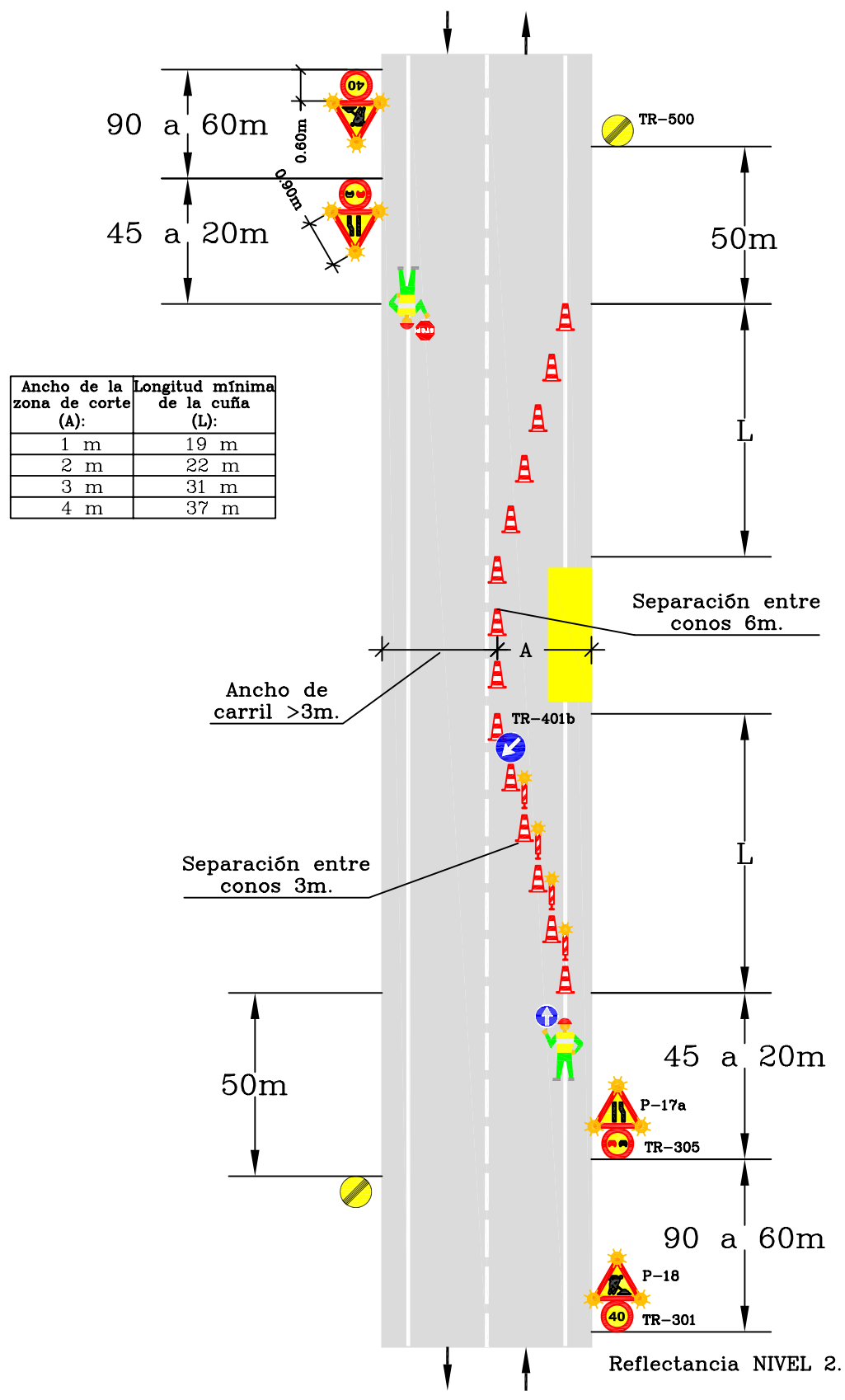
No obstante, se prevé el pintado de todas las líneas horizontales tipo obra donde se practican las actuaciones.

Se adaptará la señalización a las circunstancias de la vía propuestas por el contratista y aceptada por el director de obra.

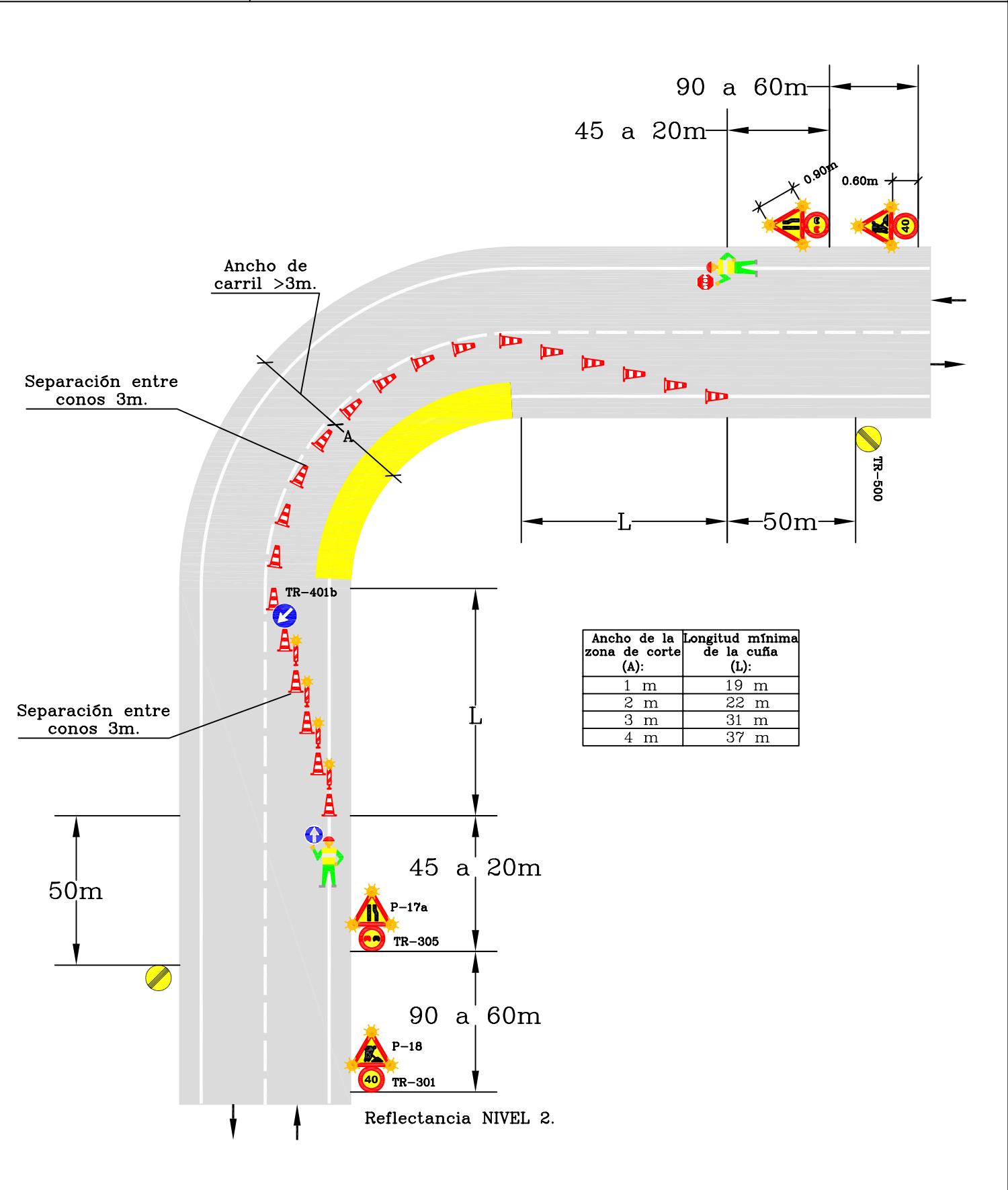
## **SEÑALIZACIÓN DE OBRAS FIJAS**

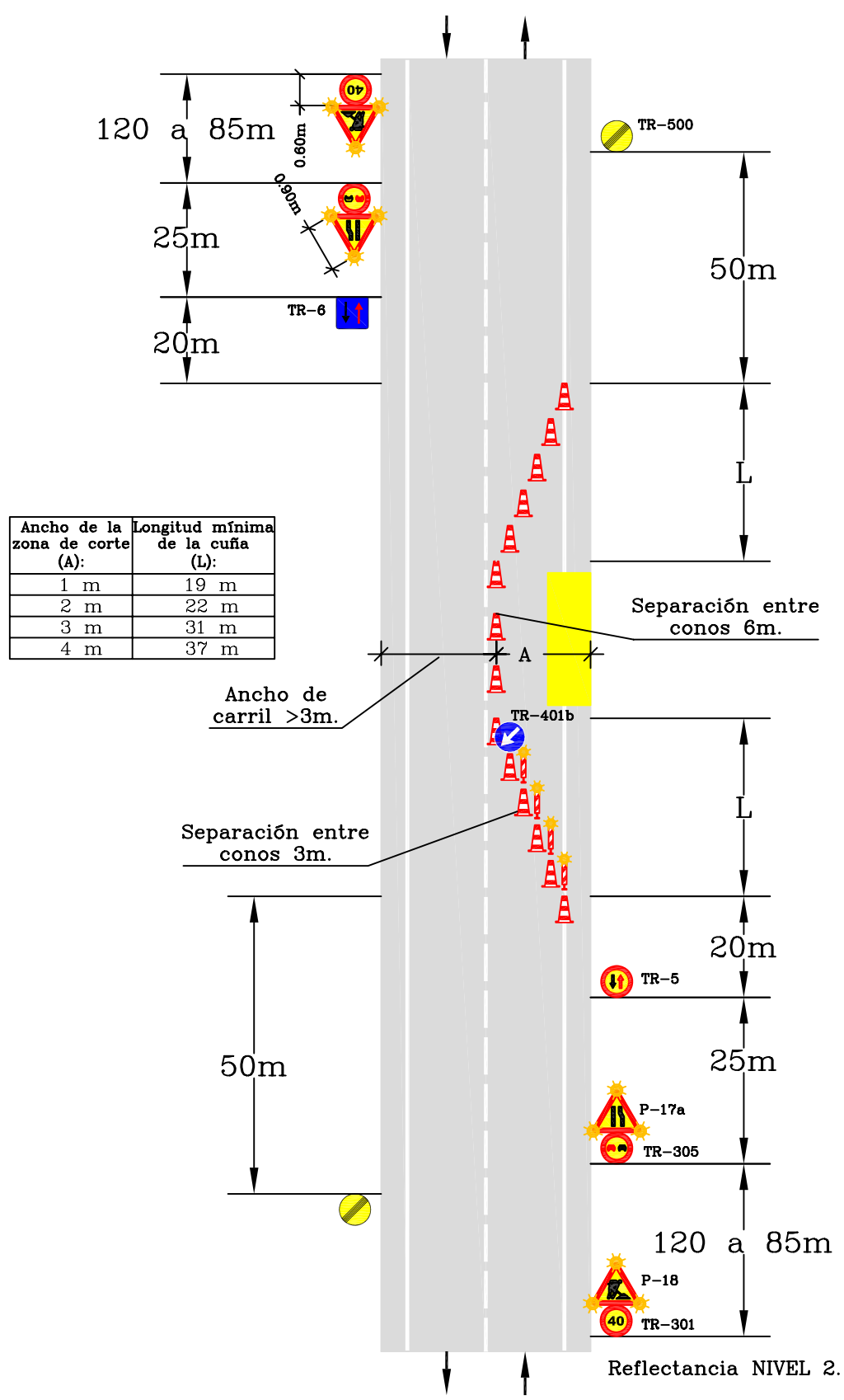


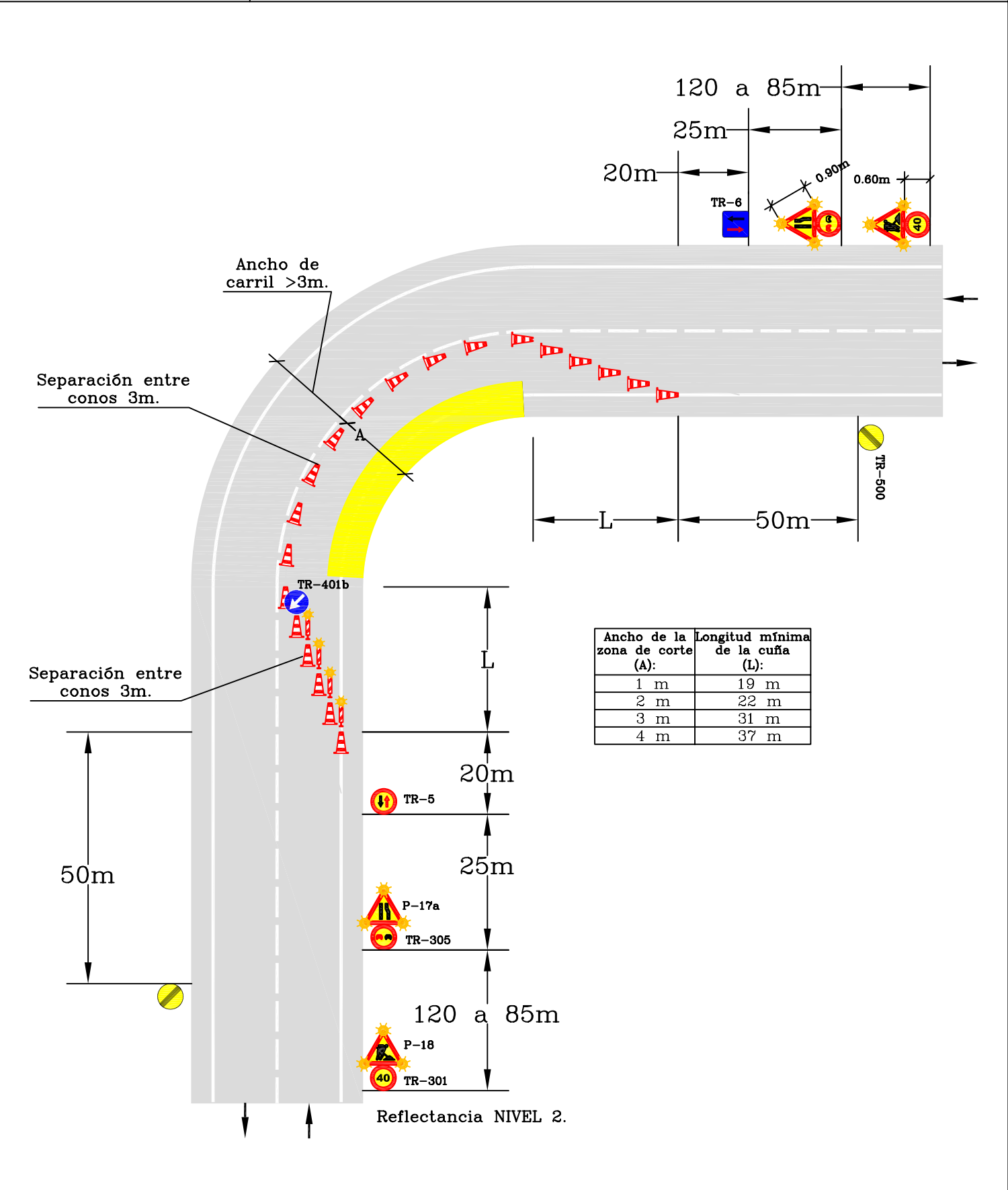


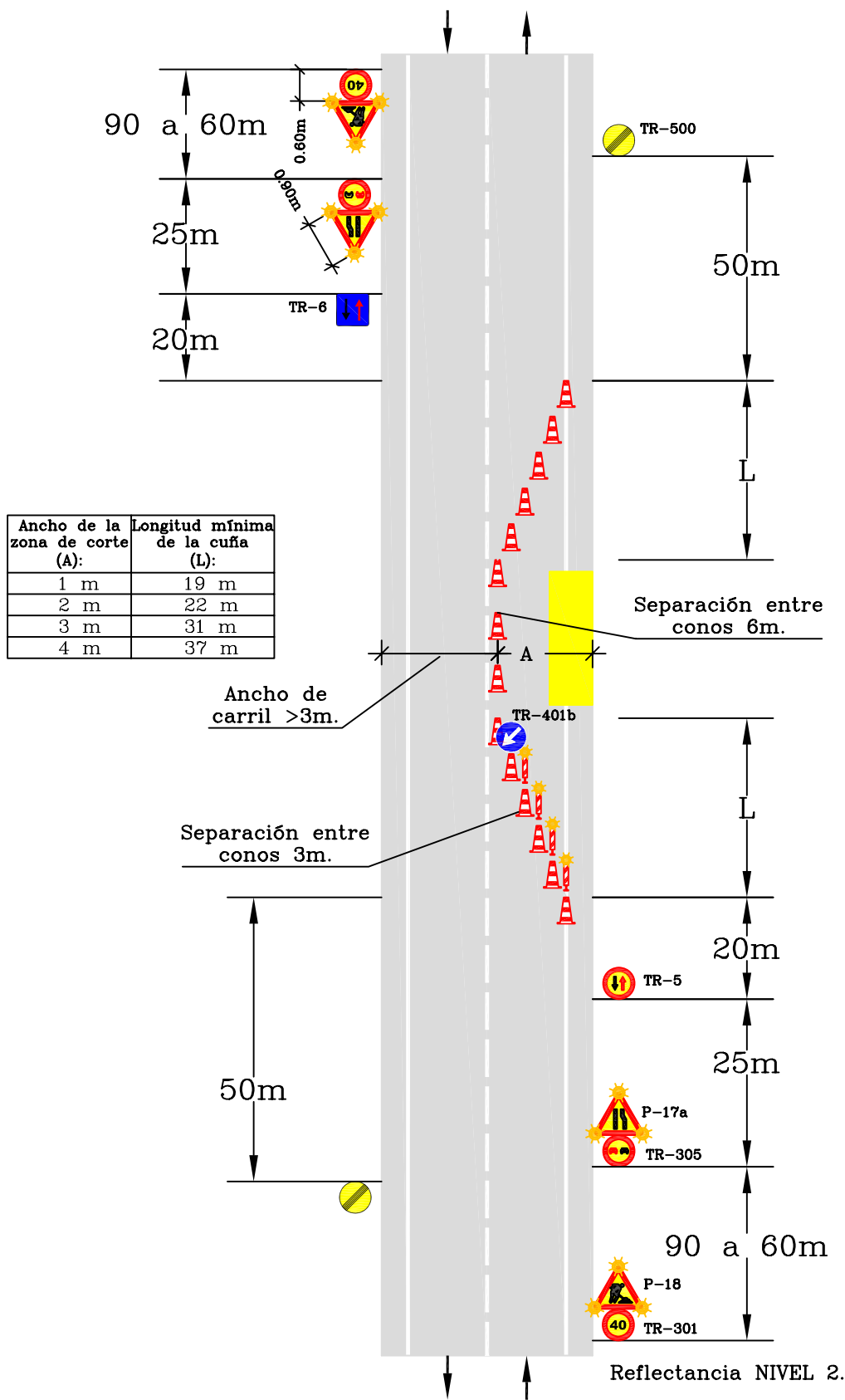


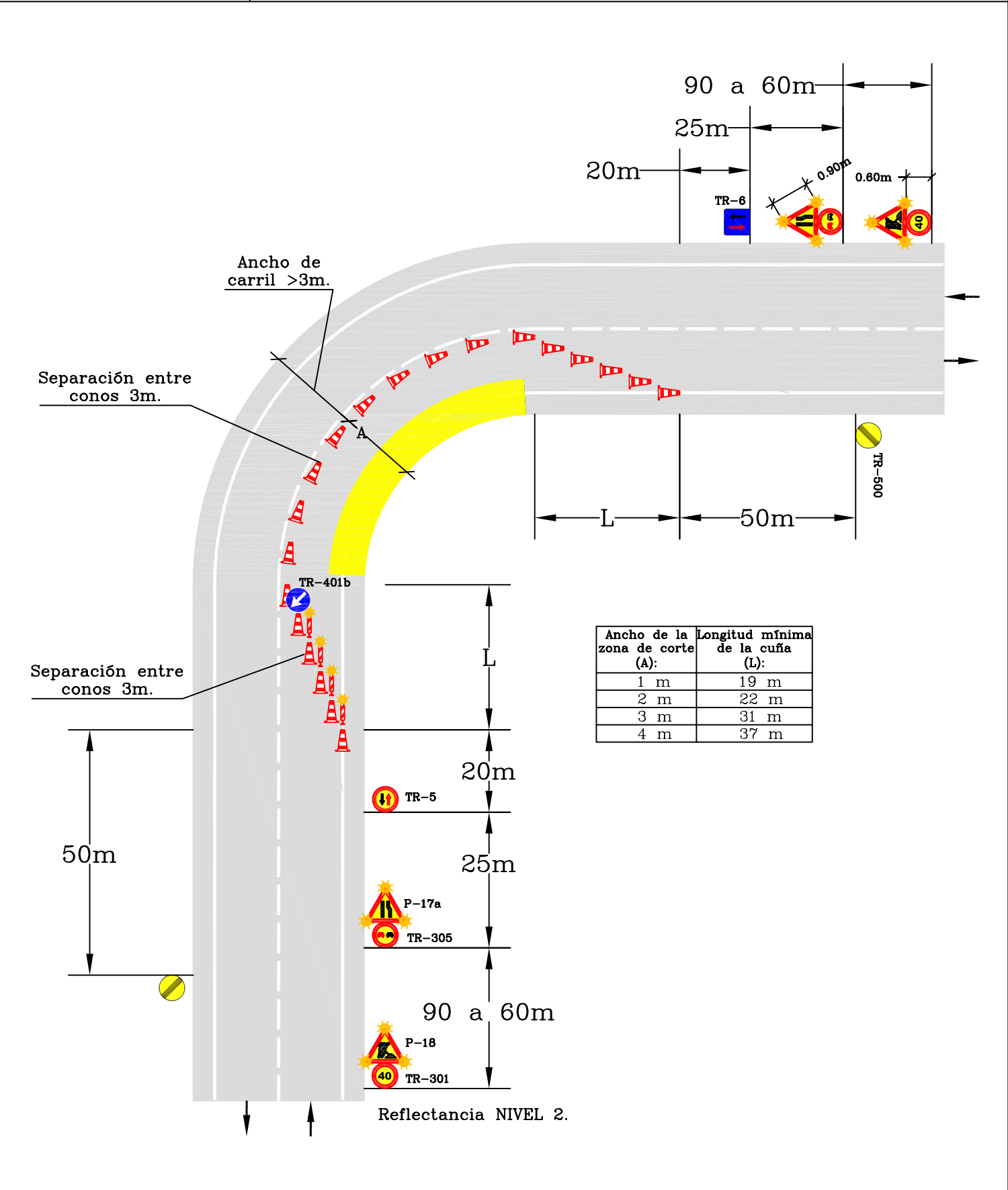


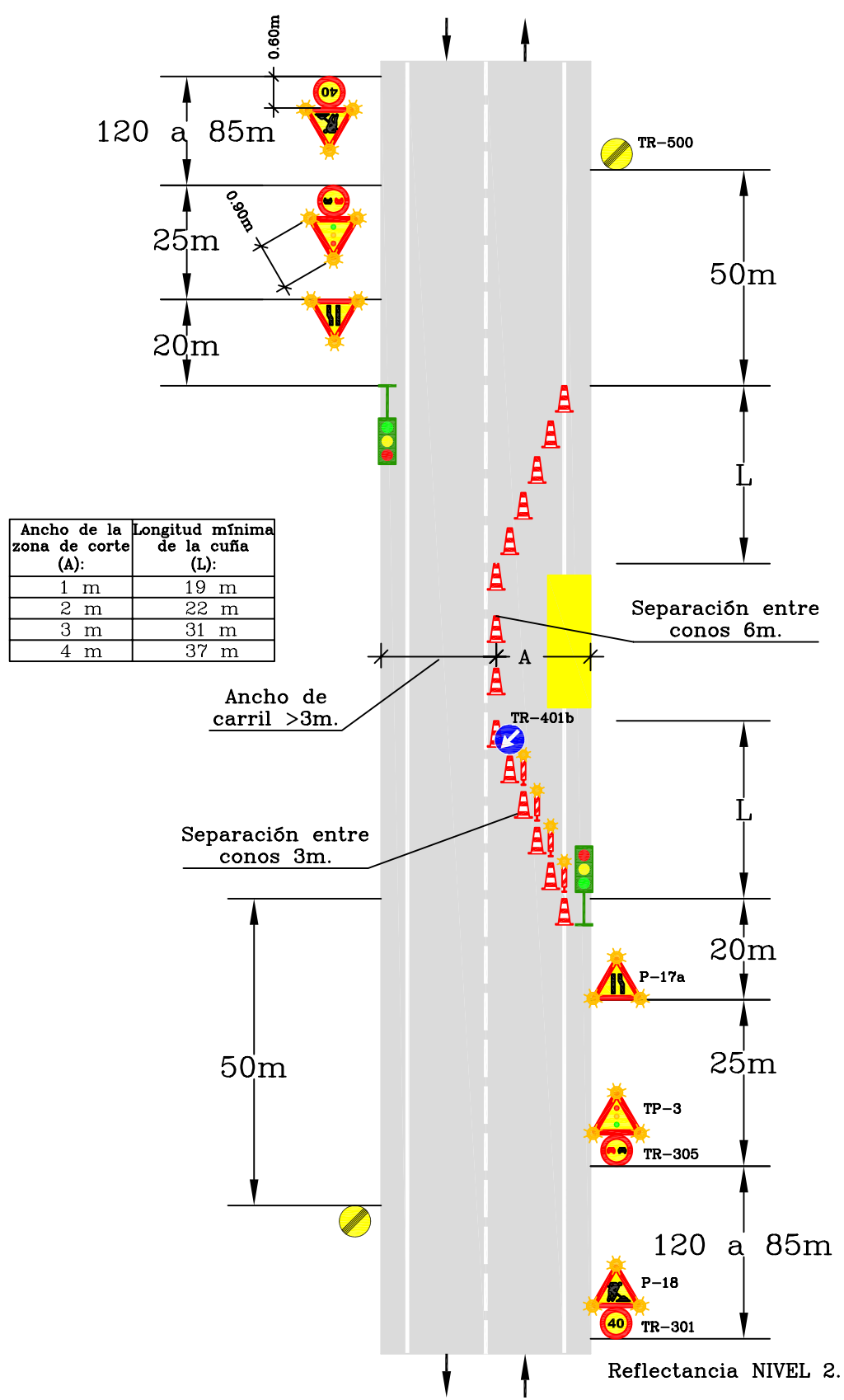


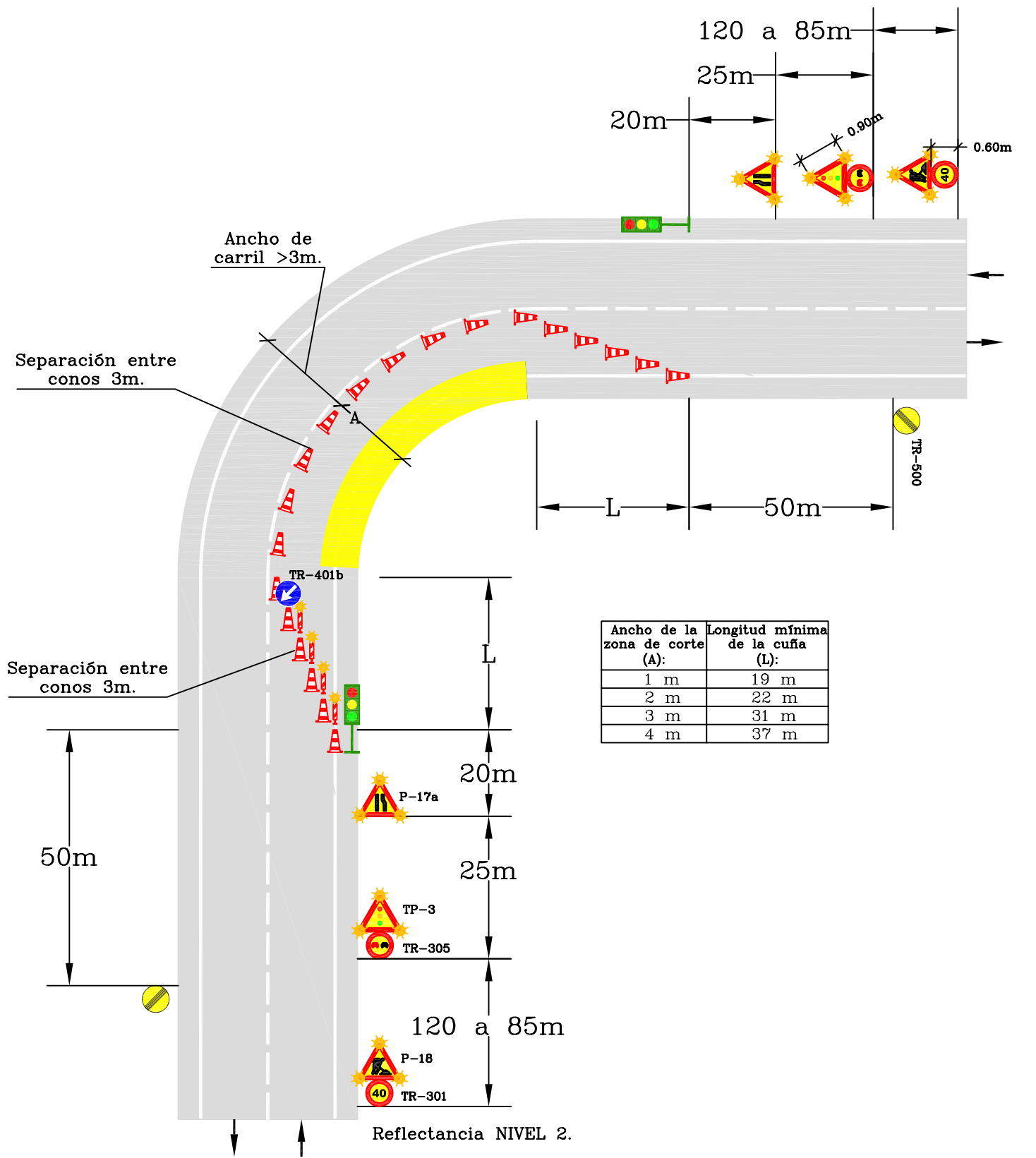


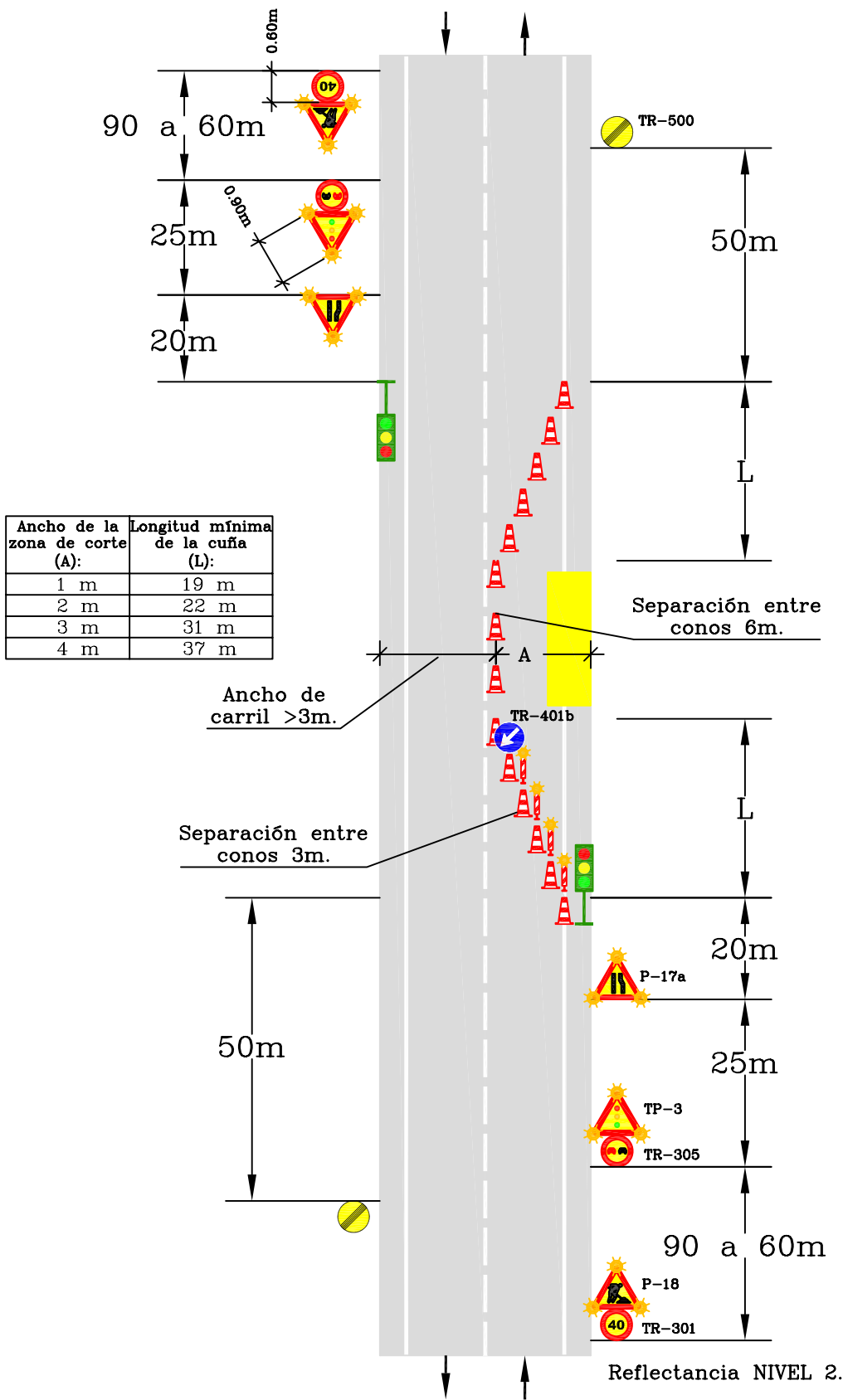




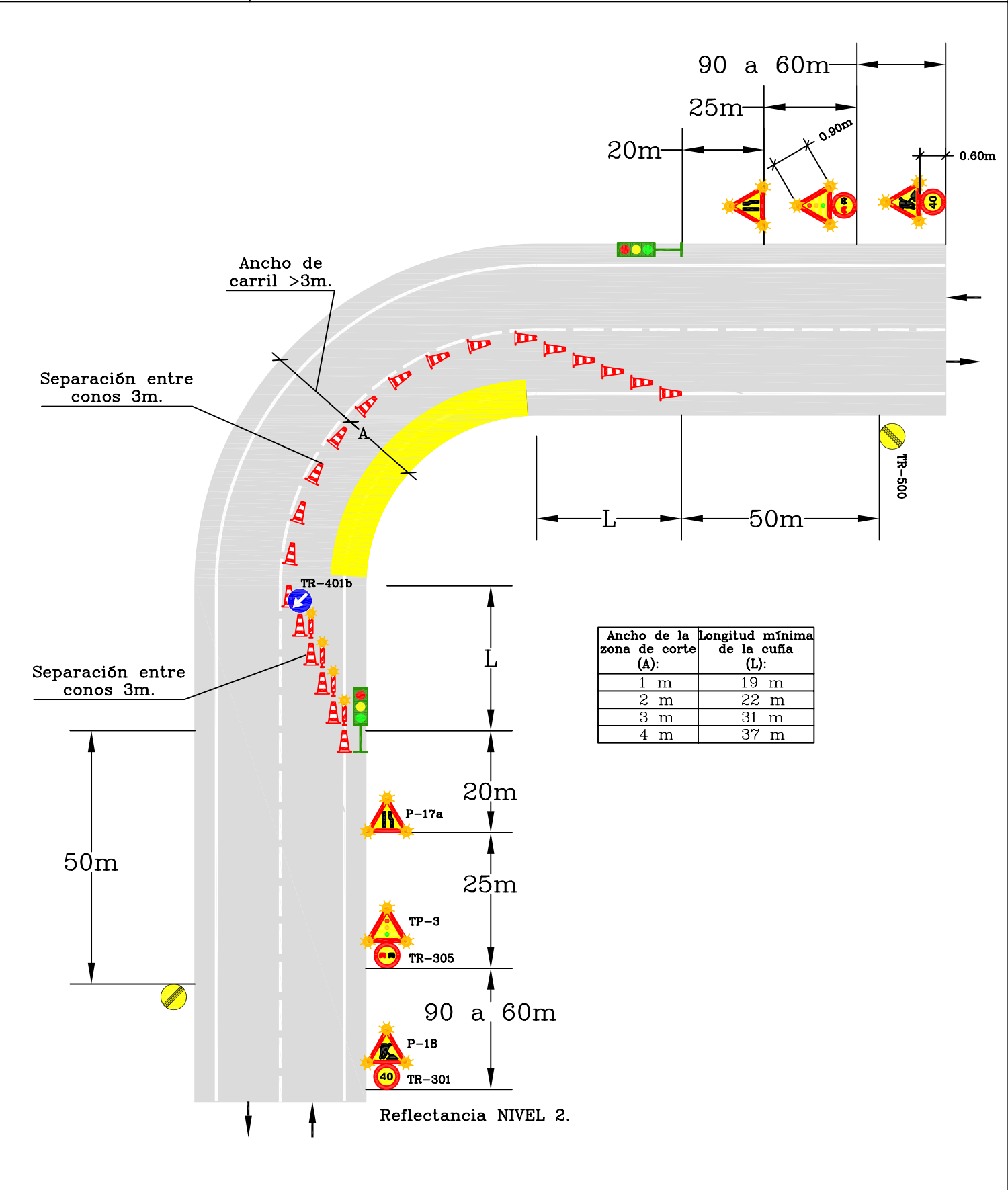


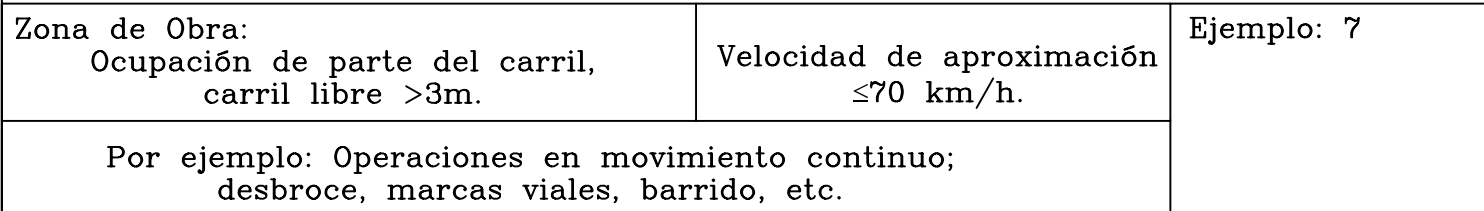


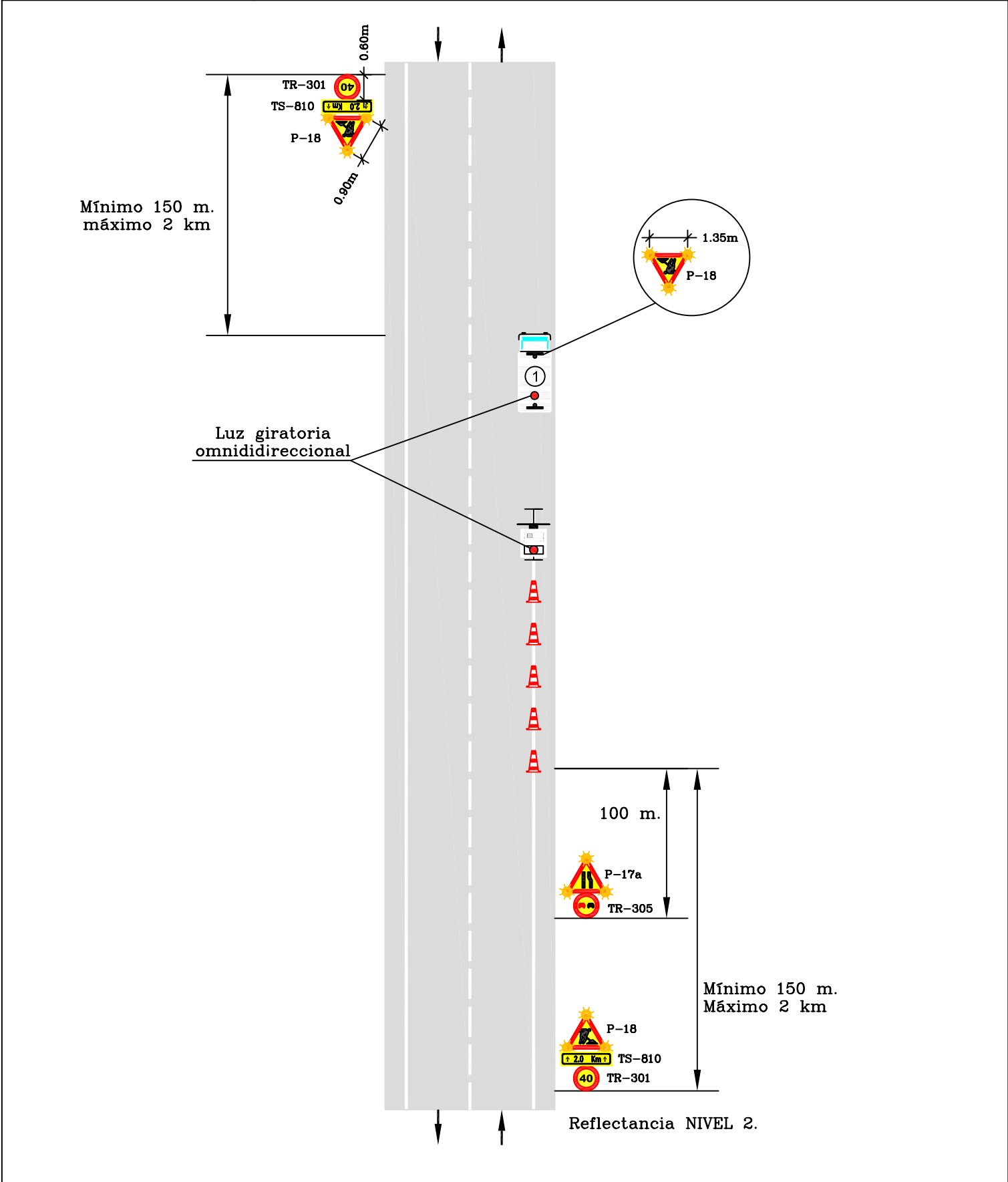




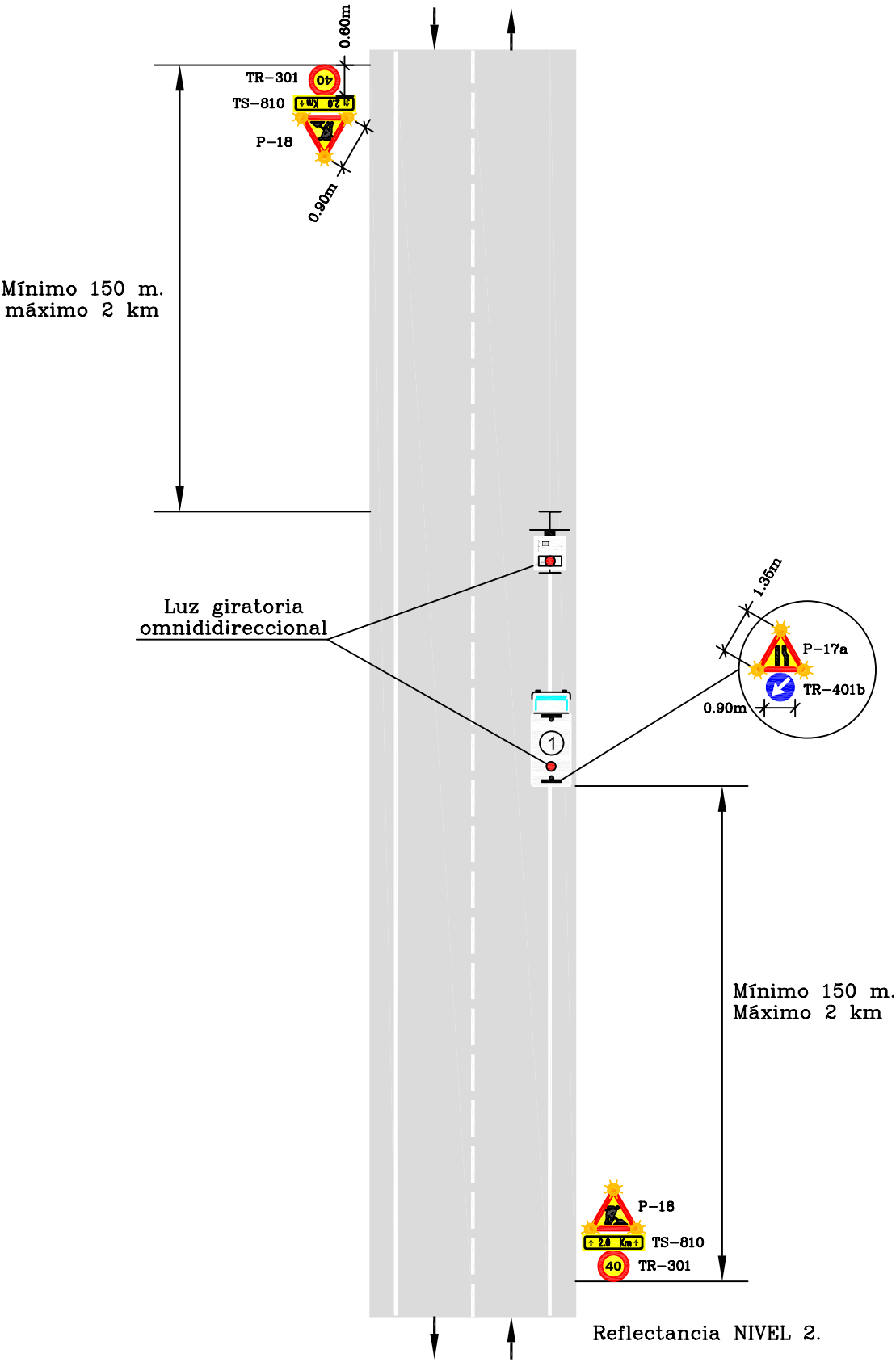




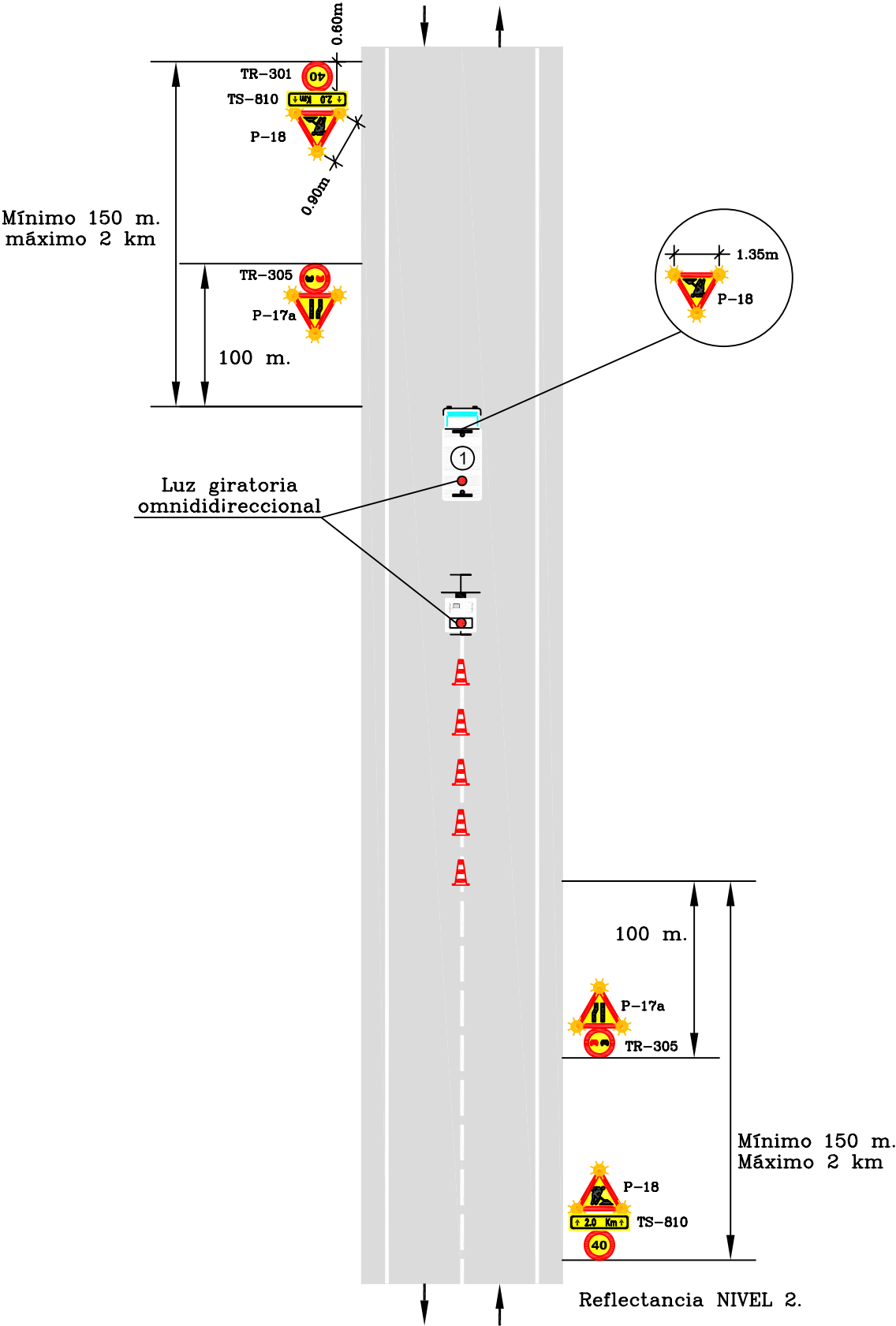




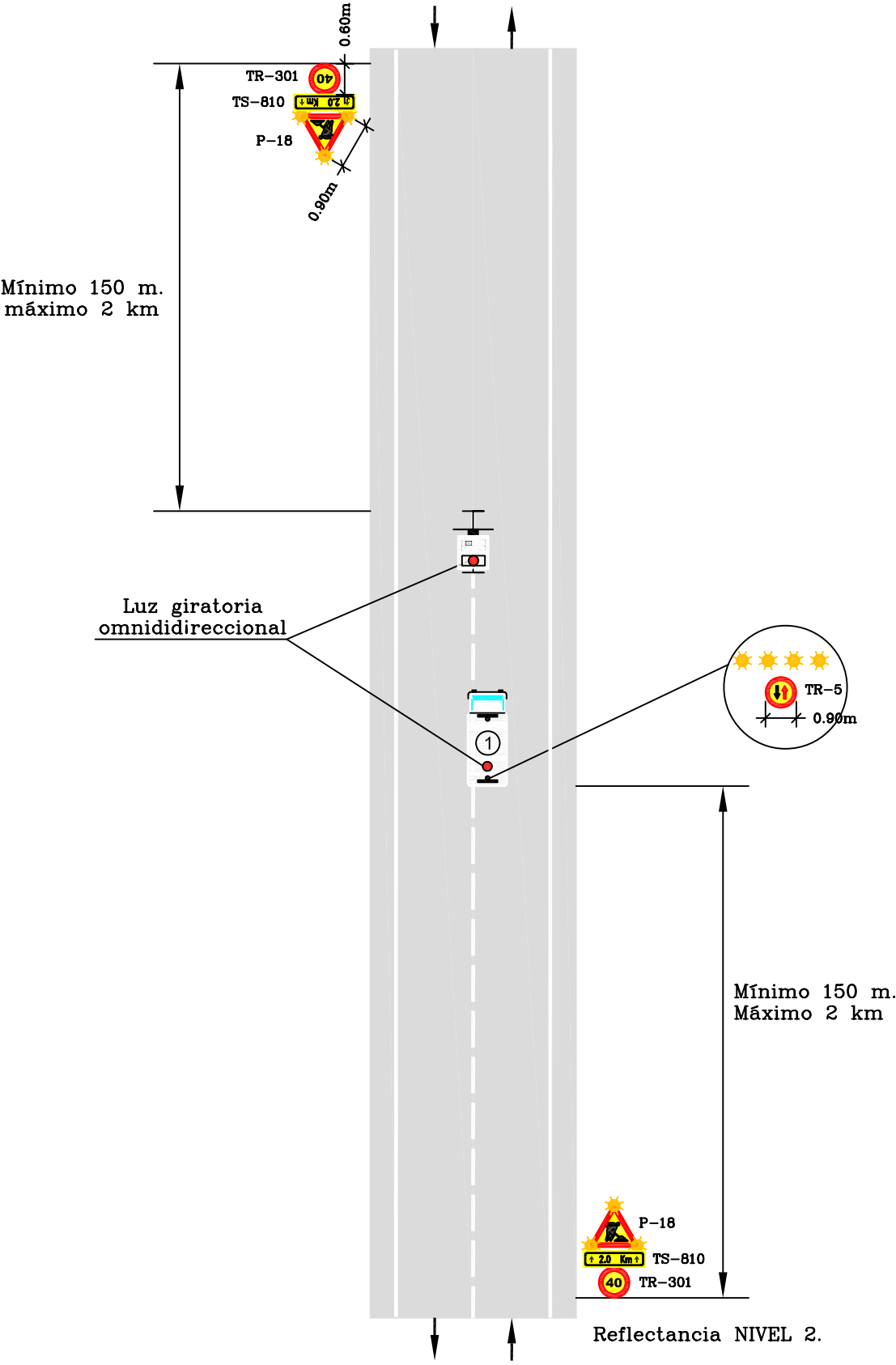
Zona de Obra: Ocupación de parte del carril, carril libre >3m.	Velocidad de aproximación ≤70 km/h.	Ejemplo: 8
Por ejemplo: Pintado de borde derecho con pintura de secado lento.		



Zona de Obra: Ocupación de parte del carril, carril libre >3m.	Velocidad de aproximación ≤70 km/h.	Ejemplo: 9
Por ejemplo: Pintado de borde derecho con pintura de secado rápido.		



Zona de Obra: Ocupación de parte del carril, carril libre >3m.	Velocidad de aproximación ≤70 km/h.	Ejemplo: 10
Por ejemplo: Pintado de eje central con pintura de secado lento.		



Zona de Obra: Ocupación de parte del carril, carril libre >3m.	Velocidad de aproximación ≤70 km/h.	Ejemplo: 11
Por ejemplo: Pintado de eje central con pintura de secado rápido.		



**Cabildo de  
Gran Canaria**  
AREA DE OBRAS PUBLICAS

**PROYECTO DE REHABILITACIÓN DE LA GC-550,  
ENTRE EL PK 8+500 Y EL PK 17+000”  
MUNICIPIO DE STA. LUCÍA / AGÜIMES**

**ANEJO N° 10**

**ESTUDIO DE IMPACTO ECOLÓGICO**

## **ANEJO Nº10. ESTUDIO DE IMPACTO ECOLÓGICO**

### **ÍNDICE**

<b>1.- GENERALIDADES .....</b>	<b>3</b>
1.1.- Categoría de evaluación .....	3
1.2.- Contenido de la evaluación .....	4
1.3.- Dificultades técnicas o falta de datos.....	5
<b>2.- CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DEL PROYECTO ANALIZADO .....</b>	<b>5</b>
2.1.- Finalidad del proyecto y objetivos ambientales, si los hubiere .....	5
2.2.- Descripción del proyecto.....	5
2.3.- Duración prevista de las fases de construcción y operativa .....	5
2.4.- Localización, superficie y suelo afectado .....	6
<b>3.- EFECTOS NEGATIVOS .....</b>	<b>6</b>
3.1.- Recursos naturales que emplea o consume .....	6
3.2.- Liberación de sustancias, energía o ruido .....	7
3.2.1.- Fase de construcción .....	7
3.2.2.- Fase de funcionamiento.....	9
3.2.3.- Conclusión final .....	10
3.3.- Hábitats y elementos naturales singulares .....	10
3.4.- Especies protegidas de la flora y la fauna .....	11
3.5.- Equilibrio ecológico.....	11
3.6.- Usos tradicionales del suelo.....	11
3.7.- Restos arqueológicos o históricos.....	11
3.8.- Paisaje .....	12
<b>4.- MEDIDAS PREVENTIVAS DE IMPACTO ECOLÓGICO .....</b>	<b>14</b>
4.1.- Vertederos y canteras .....	14
4.2.- Mezclas bituminosas .....	14



---

4.3.- Cruces con otras infraestructuras.....	15
4.4.- Aceites y lubricantes utilizados.....	15
4.5.- Abastecimiento de agua de obra.....	16
4.6.- Contaminación atmosférica.....	16
4.7.- Finalización de las obras .....	17
<b>5.- CONCLUSIÓN .....</b>	<b>17</b>

## 1.- GENERALIDADES

### 1.1.- Categoría de evaluación

En la Comunidad Autónoma de Canarias se ha desarrollado el Real Decreto Legislativo 1302/1986 de 28 de Junio mediante la **Ley 11/1990, de 13 de Julio, sobre Prevención de Impacto Ecológico**, publicada en el Boletín Oficial de Canarias el 23 de Julio de 1990 y de aplicación según el artículo 3 “(...) en todo el territorio de la Comunidad Autónoma de Canarias”. Por otro lado, el artículo 15 de la **Ley 9/1991, de 8 de Mayo, de Carreteras de Canarias** establece que “*las carreteras quedan sometidas a los procedimientos y categorías de evaluación contenidas en la Ley 11/1990 (...)*”.

El artículo 4.1 de la Ley 11/1990 establece tres categorías de evaluación del impacto ecológico, que de menor a mayor intensidad son:

- Evaluación Básica de Impacto Ecológico.
- Evaluación Detallada de Impacto Ecológico.
- Evaluación de Impacto Ambiental.

Dichas figuras se diferencian en su contenido mínimo, los órganos actuantes, las sanciones, la titulación de su redactor, etc.

Se establece en la Ley 11/1990, de 13 de Julio, sobre Prevención de Impacto Ecológico;

*Ley 11/1990. **Artículo 10.** Exclusiones.*

*1. La presente Ley no será de aplicación en los proyectos relativos a obras de simple reposición o reparación de las ya existentes, salvo cuando se realicen en áreas de sensibilidad ecológica.*

El “**Proyecto de refuerzo de firme de las carreteras GC-550 PK-8+500 al PK 17+000**” define fundamentalmente las obras de rehabilitación del firme de aquellos tramos de carretera degradados por la acción del tráfico, así como determinadas actuaciones complementarias de limpieza de márgenes,

drenaje, señalización o balizamiento dirigidas a una mejora de la seguridad en la vía.

Esta vía afecta al Área de Sensibilidad ecológica denominada “RESERVA NATURAL ESPECIAL DE LOS MARTELES (C6)”, por lo que será necesaria la definición de un Estudio Básico de Impacto Ecológico.

Además de ello, dado que por razones de financiación según el artículo 5 de la Ley 11/1990, se trata de un proyecto de obras financiado con fondos de la Hacienda Pública Canaria, se someterá este proyecto a **Evaluación Básica de Impacto Ecológico**. Por **razón de la actividad** (artículo 7 de la Ley 11/1990) no es necesario aplicar una categoría de evaluación de impacto ecológico de mayor intensidad.

## **1.2.- Contenido de la evaluación**

El Artículo 11 de la Ley 11/1.990, de 13 de Julio, sobre Prevención de Impacto Ecológico, establece la obligatoriedad de contemplar en una Evaluación Básica de Impacto Ecológico los efectos negativos del proyecto en los aspectos siguientes:

- Los recursos naturales que emplea o consume.
- La liberación de sustancias, energía o ruido en el medio.
- Los hábitats y elementos naturales singulares.
- Las especies protegidas de la flora y de la fauna.
- Los equilibrios ecológicos en virtud de la introducción o favorecimiento de especies potencialmente peligrosas.
- Los usos tradicionales del suelo.
- Los restos arqueológicos o históricos.
- El paisaje.
- Además se indicará expresamente:
- Si el tipo de actuación está incluido en algún anexo de esta ley.

- Si afecta a algún Área de Sensibilidad Ecológica.
- Si afecta a algún espacio natural protegido o la distancia al más próximo existente.
- Si el Impacto Ecológico conjunto se considera: nada significativo, poco significativo, significativo o muy significativo.

### **1.3.- Dificultades técnicas o falta de datos**

No han existido dificultades técnicas o falta de datos para la elaboración de la presente Evaluación Básica de Impacto Ecológico.

## **2.- CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DEL PROYECTO ANALIZADO**

### **2.1.- Finalidad del proyecto y objetivos ambientales, si los hubiere**

La finalidad del presente proyecto es la mejora de las condiciones de circulación y seguridad vial de la carretera en cuestión, a través de un acondicionamiento de la misma consistente fundamentalmente en una rehabilitación del firme en aquellos tramos degradados por la acción del tráfico, así como determinadas actuaciones complementarias de limpieza de márgenes, drenaje, señalización o balizamiento.

La finalidad principal de este proyecto es la mejora *de la seguridad vial en la zona*.

### **2.2.- Descripción del proyecto**

Una descripción detallada de las obras se recoge en la *Memoria* del presente proyecto.

### **2.3.- Duración prevista de las fases de construcción y operativa**

En la *Memoria* del presente proyecto se indica la duración estimada de las obras. También se adjunta en el *Programa de Trabajos* una programación orientativa de las fases en que se dividen las mismas.

En cuanto a la fase operativa, puede considerarse ésta indefinida en el tiempo.

#### **2.4.- Localización, superficie y suelo afectado**

Las posibles afecciones a zonas de particular interés son un factor fundamental a la hora de determinar el impacto que una obra supone para el entorno.

Las obras del presente proyecto se localizan fundamentalmente sobre la plataforma de la carretera existente, circunstancia que reduce sobremanera la posibilidad de provocar nuevas afecciones.

No obstante, entre el Pk 7+000 hasta el PK 10+000 aproximadamente, la GC-550 atraviesa o bordea el Área de Sensibilidad ecológica denominada “RESERVA NATURAL ESPECIAL DE LOS MARTELES (C6)”

### **3.- EFECTOS NEGATIVOS**

#### **3.1.- Recursos naturales que emplea o consume**

Dentro de este apartado se considera aquellos recursos empleados en las obras cuyo origen es la propia zona de construcción y que tienen un coste de oportunidad en cuanto a que son susceptibles de otro uso distinto al aquí expuesto.

Queda por lo tanto excluidos todos aquellos elementos cuyo lugar de origen no sea la zona de construcción puesto que el hecho negativo de su extracción repercute en la fuente y debe ser allí donde se valoren las particulares circunstancias de su remoción, así como los posibles daños al medio que se produzcan con dicha actividad.

La principal utilización de recursos naturales estaría fuera de la zona de obras, correspondiéndose con la fabricación de mezclas bituminosas. Dadas las características de las obras a ejecutar y la limitación de espacio disponible, el adjudicatario aprovechará las instalaciones de fabricación existentes en la isla, por lo que en este aspecto no se producirán agresiones al medio.

El Impacto sobre los Recursos Naturales será **NADA SIGNIFICATIVO**.

### **3.2.- Liberación de sustancias, energía o ruido**

Dos son las etapas en que se debe considerar estos efectos, primero durante la fase de construcción y a continuación durante el periodo de funcionamiento.

#### **3.2.1.- Fase de construcción**

En esta primera fase las acciones que se producen son debidas principalmente a la actuación de maquinaria pesada. En el caso que nos ocupa apenas se producirán afecciones en este sentido, ya que la maquinaria necesaria para las obras será de escasa entidad y su desplazamiento se producirá casi exclusivamente sobre la plataforma de la carretera. El mayor inconveniente que puede surgir durante la fase de construcción son las molestias a los conductores.

Se puede producir afecciones durante las obras a las comunidades animales y vegetales de la zona debidas al aumento de la intensidad sonora a lo largo de la traza de la carretera. Este efecto también lo pueden sufrir los residentes en la zona, fundamentalmente cuando la edificación se haya asentado a lo largo de la vía formando núcleos de población con morfología axial.

Como dato fundamental acerca del ruido de maquinaria de obra puede considerarse la siguiente tabla, en la que se enuncian los valores indicativos que se producen durante la construcción de una infraestructura.

Localización	Nivel de intensidad sonora
Fuente emisora (Máquinas trabajando)	100 - 105 dB(A)
a 100 m.	75 dB(A)
a 500 m.	60 dB(A)
a distancias mayores	Simplemente perceptible

#### **Niveles sonoros de la maquinaria de obra**

En la anterior tabla se muestran los valores más probables considerando tan sólo la atenuación por dispersión, sin tener en cuenta los efectos de las distintas barreras naturales o artificiales (cercados, pantallas fonoabsorbentes, accidentes del terreno, etc.), por lo que su efecto puede quedar minorado en zonas de sombra acústica. Este efecto perjudicial puede atenuarse con un control sobre las emisiones sonoras de los motores y con la definición de un horario adecuado de trabajo. Estas medidas colaborarán a disminuir las molestias que se pueden causar tanto a los núcleos de población afectados como a las construcciones diseminadas.

En cuanto a las emisiones gaseosas que producirá la maquinaria, no pueden considerarse éstas significativas. Puede tener más influencia el polvo levantado por el trabajo.

Mención aparte merece los residuos de aceites de motor de la maquinaria empleada, ya que su poder contaminante es alto. Se debe poner especial cuidado en la recogida y posterior tratamiento del aceite de las máquinas empleadas en la construcción, tal y como la actual legislación prescribe.

Los materiales de construcción, principalmente las mezclas bituminosas y el asfalto empleado deben ser objeto de un manejo cuidadoso, de forma que se evite vertidos y pérdidas de dichos materiales. Gran parte de los efectos perjudiciales de estos elementos podrán reducirse con una adecuada operación.

### 3.2.2.- Fase de funcionamiento

En esta fase las acciones que se producen son las debidas a la utilización de la carretera, esto es, al tráfico.

De las acciones que produce el tráfico podemos considerar el ruido y las emisiones gaseosas como las más importantes. Respecto al ruido, se muestran los valores admisibles que han sido obtenidos de un borrador de directiva de la CEE. Son los siguientes:

<b>Zona afectada</b>	<b>Día</b>	<b>Noche</b>
Residencial	65 dB(A)	55 dB(A)
Enseñanza y hospitalaria.	55 dB(A)	45 dB(A)
Comercial e industrial	75 dB(A)	75 dB(A)

#### **Valores admisibles de ruido**

En la propagación del ruido intervienen múltiples factores como son la intensidad de la circulación, el porcentaje de vehículos pesados, la velocidad de la circulación, el tipo de pavimento, la distancia a la vía, la altura sobre la calzada, los accidentes topográficos, la vegetación, el perfil de la vía, los vientos dominantes, entre otros.

En cuanto a los efectos de las emisiones gaseosas sobre la flora y la fauna apenas se verán modificadas respecto de la situación actual, debido a que se trata fundamentalmente de una actuación de rehabilitación del firme de la carretera. Las emisiones gaseosas principales procedentes del tráfico son monóxido de carbono, hidrocarburos, óxidos de nitrógeno, compuestos de plomo, humos y benzopireno en pequeña cantidad. De dichos compuestos los más peligrosos son los dos primeros. También aparecen bajos niveles de compuestos de azufre, que producen en mayor cantidad los motores diesel, aunque en general los gases emitidos por estos vehículos son menos contaminantes que los que expulsan los motores de gasolina.

En la siguiente tabla se resume por orden de importancia y para cada tipo de motor los contaminantes emitidos:



Motores de gasolina	Motores Diesel
Monóxido de carbono, CO Hidrocarburos, HC Óxidos de nitrógeno, NO2 Compuestos de plomo Humos y benzopireno en pequeña cantidad	Humo Óxidos de azufre, SO2 y SO3 Hidrocarburos, HC Monóxido de carbono, CO Óxidos de nitrógeno, NO2

**Tabla de gases emitidos por motores de combustión**

### 3.2.3.- Conclusión final

La liberación de sustancias, energía o ruido en el medio será mínima y puntual durante la fase de construcción, mientras que se mantendrá aproximadamente en las mismas condiciones actuales en la fase de funcionamiento.

Por lo tanto el Impacto por Liberación de Sustancias, Energía o Ruido será **NADA SIGNIFICATIVO**.

### 3.3.- Hábitats y elementos naturales singulares

No existe ninguna estructura relevante desde el punto de vista geológico. El impacto sobre el suelo es sólo ocupacional y carece totalmente de entidad por afectar fundamentalmente a la plataforma actual de la carretera.

Desde el punto de vista hidrológico se mantendrán las vías naturales de evacuación de aguas pluviales o las ya existentes con la carretera actual.

El impacto socioeconómico se considera positivo, pues las labores de rehabilitación del firme y acondicionamiento darán lugar a una vía de comunicación mucho más segura y adaptada a las necesidades de los usuarios.

El Impacto sobre Hábitats y Elementos Naturales Singulares será **NADA SIGNIFICATIVO**.

### **3.4.- Especies protegidas de la flora y la fauna**

La flora no sufrirá alteración sobre especie protegida alguna. Se actuará puntualmente sobre aquellas raíces que se prevea puedan causar daños a la plataforma. El efecto sobre la flora será incluso positivo pues también se procederá a la limpieza y saneo de los márgenes de la actual carretera, en los cuales suelen asentarse especies de escasa valía y en las que resulta frecuente encontrar basuras y residuos.

En cuanto a la fauna no existe alteración de especie protegida alguna, mientras que el efecto barrera que sobre ella pudiera provocar la obra ya existe con la carretera actual.

El Impacto sobre las Especies Protegidas de la Flora y la Fauna será **NADA SIGNIFICATIVO**.

### **3.5.- Equilibrio ecológico**

La ejecución de las obras no introduce ni favorece especies de ningún tipo, por lo tanto no influirá en el equilibrio ecológico de las existentes.

El Impacto sobre el Equilibrio Ecológico será **NADA SIGNIFICATIVO**.

### **3.6.- Usos tradicionales del suelo**

No se producirá afectos sobre los usos tradicionales del suelo, ya que se actúa fundamentalmente sobre la plataforma de la carretera existente. El efecto barrera que afecta negativamente a los usos del suelo se encuentra ya presente con la carretera actual.

El Impacto sobre los Usos Tradicionales del Suelo será **NADA SIGNIFICATIVO**.

### **3.7.- Restos arqueológicos o históricos**

No se ven afectados restos arqueológicos o históricos algunos.

El Impacto sobre Restos Arqueológicos o Históricos será **NADA SIGNIFICATIVO**.

### **3.8.- Paisaje**

La subjetividad inherente a la descripción del paisaje, considerado éste como un sistema que integra a los demás elementos conformadores del medio, ha provocado que haya existido históricamente gran dificultad para establecer esquemas de análisis aceptados con generalidad y libres de valoraciones dependientes del observador.

Este intento de análisis objetivo choca contra la propia naturaleza del paisaje, que es fuertemente sensorial y que está sujeta, por lo tanto, a diferentes interpretaciones según el observador que evalúe su estructura y que, por encima de cualquier intento de objetividad en su juicio, se verá compelido por las limitaciones que de su educación y personalidad se deriven.

Esta dificultad de la evaluación paisajística ha provocado que su análisis dentro de los estudios de impacto ambiental haya sido siempre minusvalorado y su implantación como disciplina, con sus propias metodologías de trabajo, se haya retrasado respecto de otros elementos pertenecientes al inventario del medio más fácilmente evaluables.

Por otro lado el propio carácter integrador del paisaje ha hecho que aparezcan multitud de visiones parciales de éste, según el objetivo perseguido y el enfoque de los profesionales que lo analizan, lo cual ha supuesto una disgregación importante en el cuerpo doctrinal del análisis paisajístico. No puede compararse la visión que de un mismo entorno expresa un especialista en ordenación del territorio que, por ejemplo, un botánico, un geólogo, un geógrafo o un ingeniero.

Es precisamente la presencia de la subjetividad del observador la que obliga a diferenciar entre los dos aspectos del paisaje: *el paisaje total*, que concibe éste como una determinada agrupación de objetos independientemente de criterios estéticos, y *el paisaje visual* que, sin ser en absoluto disjuncto con el anterior, pretende integrar la subjetividad del observador en la concepción del paisaje y restringirse a la parcela de visión que a éste se ofrece.

Se define el paisaje como un elemento integrador de otros aspectos desde el momento en que queda conformado a partir de gran diversidad de factores causales:

- El relieve y la geomorfología, resultado a su vez de la interacción de la génesis geológica de los materiales y los procesos erosivos provocados por una determinada meteorología y que se constituyen como soporte de los demás elementos.
- El agua, como elemento fundamental en multitud de procesos.
- La flora y la vegetación, como subsistema dotado de identidad propia e inseparable de los anteriores mencionados.
- La fauna, resultado de innumerables fases evolutivas.
- La actividad humana, de enorme importancia por el elevado potencial de modificación del entorno que ha llegado a desarrollar.

La enorme complejidad del paisaje ha llevado a algunos teóricos a establecer interrelaciones entre los sistemas ecológicos y el sistema paisaje, en un intento por adaptar la metodología del segundo, más definida y madura, al primero. Para dicho proceso han sido necesarios cambios de escala del fenómeno y la definición de las llamadas *unidades ambientales*, elemento singular descriptible desde esta perspectiva y definido como "la porción de territorio que responde uniformemente ante una acción exterior".

En el área del presente estudio se puede apreciar varias unidades paisajísticas, en relación con la morfología del ámbito, con el tipo de vegetación y otros usos del suelo. A cada una de estas unidades se le podría asignar un valor según su excepcionalidad, variedad, rareza y fragilidad, clasificando las áreas según dicho valor paisajístico.

Las labores de rehabilitación del firme y acondicionamiento objeto del presente proyecto no tendrán efecto alguno sobre el valor paisajístico que podamos asignar a las distintas unidades del paisaje.

No se producirá variación geomorfológica en la zona, puesto que no se alterará la orografía del terreno ni los mecanismos de modelado del relieve

actualmente existentes, manteniéndose las vías naturales de evacuación de aguas pluviales o las ya existentes con la carretera actual.

Sobre los valores naturales del paisaje relieve, agua, flora y fauna tampoco existe ningún efecto.

El Impacto sobre el Paisaje será **NADA SIGNIFICATIVO**.

#### **4.- MEDIDAS PREVENTIVAS DE IMPACTO ECOLÓGICO**

El artículo 12.4.a) de la Ley 11/1990 fija la necesidad de enumerar *“las medidas previstas en el proyecto para evitar, reducir o compensar los efectos ecológicos negativos significativos”*.

Por lo tanto se va a proceder en las siguientes líneas a enumerar y describir aquellas medidas que, correctamente aplicadas, contribuirán a reducir los efectos negativos de las obras.

##### **4.1.- Vertederos y canteras**

Los productos de desecho, en general procedentes de operaciones de demolición o excavación, serán transportados y vertidos en Gestor de Residuos autorizados de la isla. Ante la necesidad de préstamos, se recurrirá a canteras reconocidas como tales próximas a la zona, no siendo necesarias nuevas áreas extractivas.

##### **4.2.- Mezclas bituminosas**

Dadas las características de las obras a ejecutar y la limitación de espacio disponible, el adjudicatario aprovechará las instalaciones de fabricación de mezclas bituminosas existentes en la isla. La principal utilización de recursos naturales estará fuera de la zona de obras, por lo que en este aspecto no se producirán agresiones al medio.

Los materiales de construcción, principalmente las mezclas bituminosas, deben ser objeto de un manejo cuidadoso, de forma que se evite vertidos y pérdidas de dichos materiales. Gran parte de los efectos perjudiciales de estos elementos pueden reducirse con una adecuada operación.

#### **4.3.- Cruces con otras infraestructuras**

Para reducir en lo posible las molestias que se derivan de la interrupción de suministro eléctrico, de agua o de la comunicación telefónica, se procederá a avisar a los vecinos afectados, a través de la prensa y de notas emitidas al efecto, con una semana de antelación de la interrupción del servicio y siempre que se haya conseguido previamente el correspondiente permiso de la empresa suministradora y del municipio. Además se intentará restablecer éste en el plazo más breve posible y no se interrumpirá el suministro más que el número de veces que sea estrictamente necesario, intentado en cada una de ellas avanzar lo más posible en la constitución del servicio en su estado final.

En el caso de corte de vías de comunicación y si estos son momentáneos, se señalizará convenientemente y se dispondrán dos personas con las correspondientes señales indicativas mientras dure el corte. Si se prevé que la duración de este corte se prolongue más de cinco minutos se intentará mantener en funcionamiento uno de los carriles, de forma que los vehículos atraviesen de forma alternativa para cada sentido la zona de corte. La señalización se realizará conforme con la instrucción 8.3 I.C.

#### **4.4.- Aceites y lubricantes utilizados**

Para poder cumplir el objetivo de una adecuada gestión de los residuos de este tipo generados durante la construcción se procederá a las operaciones de cambio de lubricante exclusivamente dentro de los parques de maquinaria y garajes de las empresas contratadas o subcontratadas. Posteriormente será obligatorio el envío de dichos materiales contaminantes a una planta de tratamiento con capacidad para inutilizar el potencial contaminante de dicho residuo.

En cuanto a las pérdidas de aceite inherentes al uso cotidiano de la maquinaria, éstas no son lo suficientemente importantes como para considerar su potencial contaminante. Lo que sí es recomendable en este caso es la adecuada supervisión técnica de los motores, así como un mantenimiento periódico con el que se reduzcan al mínimo las pérdidas de aceite y, paralelamente, la emisión de ruidos.

#### **4.5.- Abastecimiento de agua de obra**

Un elemento importante empleado a la hora de la ejecución de la obra puede ser el abastecimiento de agua para humectación de tierras, con objeto de alcanzar el grado de humedad óptimo para la compactación. También debe emplearse dicho recurso en el riego de las vías con objeto de evitar la contaminación atmosférica provocada por el polvo y partículas en suspensión. Las aguas necesarias para estas tareas no tienen porque ser de gran calidad. Por este motivo es recomendable recurrir a aguas depuradas. Con ello se conseguirá reducir las demandas de recursos de más calidad, que deben desviarse al abastecimiento humano y al regadío.

El agua necesaria para la elaboración de morteros y hormigones es una pequeña fracción del total y, en vista de que las exigencias de calidad para dicho uso sobrepasan a las obtenidas tras el tratamiento de aguas negras en una planta depuradora en lo que se refiere a los valores de cloruros, sulfatos y sólidos disueltos, puede ser extraída de las conducciones de abasto.

#### **4.6.- Contaminación atmosférica**

Como medida adicional para reducir la contaminación atmosférica durante la construcción será recomendable realizar riegos para evitar el levantamiento de polvo. Esta medida suele ser habitual en cualquier obra de carreteras, ya que las nubes de polvo provocadas pueden afectar a los propios trabajadores. Podrá utilizarse para dichas tareas el agua depurada procedente de las depuradoras de la zona.

En general la producción de polvo no será significativa, puesto que el desplazamiento de la maquinaria se efectuará fundamentalmente sobre la propia carretera ya existente.

En relación a la contaminación acústica, será recomendable controlar las emisiones sonoras de los motores y definir un horario adecuado de trabajo, de forma que se logre disminuir las molestias que se pueden causar a los núcleos de población afectados, construcciones diseminadas, flora y fauna.

#### **4.7.- Finalización de las obras**

Una vez que se termine las obras se procederá a limpiar la zona de los restos y basuras que pudieran hallarse, y de cualquier depósito de aglomerado que suele producirse en los bordes de los caminos cuando se terminan las operaciones o se realizan las pruebas de asfaltado.

### **5.- CONCLUSIÓN**

La presente **Evaluación Básica de Impacto Ecológico** viene determinada por la **Ley 11/1990, de 13 de Julio, sobre Prevención de Impacto Ecológico**, publicada en el Boletín Oficial de Canarias el 23 de Julio de 1990.

El presente proyecto propone la mejora de las condiciones de circulación y seguridad vial de la carretera en cuestión, a través de un acondicionamiento de la misma consistente fundamentalmente en una rehabilitación del firme en aquellos tramos degradados por la acción del tráfico, así como determinadas actuaciones complementarias de limpieza de márgenes, drenaje, señalización o balizamiento. El resultado final será una vía de comunicación mucho más segura y adaptada a las necesidades de los usuarios. Estas actuaciones suponen a priori una **baja afección al entorno**, ya que las acciones negativas sobre el medio ambiente se concentran básicamente sobre la infraestructura actual.

Se ha considerado los siguientes impactos:



Elemento del inventario del medio	Consideración del impacto
Recursos Naturales	Nada significativo
Contaminación y Ruido	Nada significativo
Hábitats	Nada significativo
Flora y Fauna	Nada significativo
Equilibrios Ecológicos	Nada significativo
Usos del suelo	Nada significativo
Patrimonio Cultural	Nada significativo
Paisaje	Nada significativo

Todas estas circunstancias concluyen en que se trata de un **IMPACTO NADA SIGNIFICATIVO**, cuyos efectos ecológicos negativos se pueden evitar, reducir o compensar con las medidas preventivas propuestas en el presente Estudio.

Las Palmas de Gran Canaria, OCTUBRE 2011.

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO

D. Inmaculada Quintana Ojeda

Ingeniero Técnico de Obras Públicas



**Cabildo de  
Gran Canaria**  
AREA DE OBRAS PUBLICAS

**PROYECTO DE REHABILITACIÓN DE LA GC-550,  
ENTRE EL PK 8+500 Y EL PK 17+000”  
MUNICIPIO DE STA. LUCÍA / AGÜIMES**

**ANEJO Nº 11**

**JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS**

## **ANEJO N º 11. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS**

### **ÍNDICE**

1.- INTRODUCCIÓN.....	2
2.- MANO DE OBRA .....	2
3.- COSTES INDIRECTOS.....	9
4.- PRECIO DE LOS MATERIALES .....	10
5.- PRECIO DE LA MAQUINARIA.....	11
6.- CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES.....	12
7.- CUADRO DE DESCOMPUESTOS.....	13

## **1.- INTRODUCCIÓN**

Para el cálculo y justificación de los precios de las distintas unidades de obra de este proyecto, se parte del coste de los materiales, maquinaria y de la mano de obra, para cuyo cálculo se aplica el Reglamento General de Contratación del Estado y la Orden de 21 de Mayo de 1.979 de M.O.P.U., que establece la fórmula para obtención de los costes horarios de las distintas categorías laborales, así como las normas emanadas del vigente Convenio de la Construcción de la provincia de Las Palmas. Las tablas salariales del referido convenio han sido revisadas por la Comisión Negociadora del Convenio Colectivo Provincial del Sector de la Construcción, con fecha de 29 de febrero del 2.008.

## **2.- MANO DE OBRA**

Para la determinación del coste horario de las distintas categorías laborales, se han considerado los siguientes apartados referidos al Convenio Colectivo de la construcción de la Provincia de Las Palmas para 2008, revisado el día 29 de febrero del 2.008.

### **A. RETRIBUCIÓN SALARIAL**

#### **a.1. Salario Base**

El salario base se devengará durante todos los días naturales, por los importes que para cada categoría y nivel se establece en la tabla salarial del Convenio. Como se especifica en el Convenio, la cantidad correspondiente al salario base se aplicará a 336 días anuales de asistencia al trabajo.

#### **a.2. Plus salarial (Plus de asistencia y puntualidad)**

Se devengará durante los días efectivamente trabajados (224 días, según indica el Convenio) por los importes que, para cada categoría y nivel, se fijan en las tablas salariales del Convenio.

### **a.3. Gratificaciones extraordinarias y paga de vacaciones**

Se consideran dos pagas extraordinarias y una paga de vacaciones del importe contenido en el Convenio.

## **B. RETRIBUCIÓN EXTRASALARIAL**

De conformidad con las tablas salariales del Convenio, se ha considerado por este concepto y por día de asistencia efectiva al trabajo la cantidad que figura en el mencionado Convenio por gastos originados por el transporte (plus de transporte).

## **C. SEGURIDAD SOCIAL**

La base se obtiene como sumatoria de las percepciones incluidas en la retribución salarial, aplicándose sobre las mismas los porcentajes que determina la Ley en concepto de:

Contingencias comunes.	23,6%
Accidentes de trabajo	7,6%
Desempleo	6,2%
Fondo de garantía salarial	0,2%
Formación profesional	<u>0,6%</u>
	38,2%

De esta manera, las retribuciones por cada uno de estos conceptos serán:

### A.- RETRIBUCIÓN SALARIAL

CATEGORÍA PROFESIONAL	SALARIO BASE	PLUS DE ASISTENCIA	PAGAS EXTRA. Y VACACIONES	TOTAL
ENCARGADO	8100,96	4.117,12	3.287,02	15.505,10
CAPATAZ	8100,96	3.467,52	3.155,37	14.723,85
OFICIAL 1ª	8100,96	2.490,88	2.925,62	13.517,46
OFICIAL 2ª	8100,96	2.125,76	2.837,75	13.064,47
AYUDANTE	8100,96	1.776,32	2.757,19	12.634,47
PEON ESPECIALISTA	8100,96	1.776,32	2.757,19	12.634,47
PEON ORDINARIO	8100,96	1.776,32	2.757,19	12.634,47

### B.- RETRIBUCIÓN EXTRASALARIAL

CATEGORÍA PROFESIONAL	PLUS DE DISTANCIA
ENCARGADO	1.480,22
CAPATAZ	1.480,22
OFICIAL 1ª	1.480,22
OFICIAL 2ª	1.480,22
AYUDANTE	1.480,22
PEON ESPECIALISTA	1.480,22
PEON ORDINARIO	1.480,22

Para la determinación del coste anual de las distintas categorías hacemos uso de la expresión:

$$\text{COSTE ANUAL} = 1,382 \times A + B$$

Donde:

A = Retribución total del trabajador con carácter salarial.

B = Retribución total del trabajador con carácter no salarial.

El coste horario se obtiene considerando un total de 1.746 horas de jornada de trabajo efectiva al año, según especifica el Convenio.

De esta forma, para cada categoría profesional, el coste horario resultante es:

CATEGORÍA	COSTE ANUAL TOTAL	COSTE HORARIO
ENCARGADO	22.908,27	13,12
CAPATAZ	21.828,58	12,50
OFICIAL 1	20.161,35	11,55
OFICIAL 2	19.535,32	11,19
AYUDANTE	18.941,06	10,85
PEON ESPECIALISTA	18.941,06	10,85
PEON ORDINARIO	18.941,06	10,85

---

## **D. COSTES COMPLEMENTARIOS**

Al coste de la hora trabajada se le incrementan los siguientes conceptos:

### **D.1. Promoción y especialización**

Se calcula multiplicando la base diaria salarial por cinco.

### **D.2. Licencias retribuidas**

Se calcula multiplicando la base diaria salarial por catorce.

### **D.3. Seguro vida**

Se considera una cantidad fija de 51,09 €/año.

### **D.4. Previsión para despidos**

Es igual al 4,5 % de los conceptos salariales (sin plus de transporte y Seguridad Social).

### **D.5. Seguridad y Salud**

Se considera 414,70 €/año para las categorías profesionales de encargado, capataz y oficial 1ª y 54,09 €/año para oficial 2º, ayudante y peón.



El coste horario de los complementos por conceptos fijos determinados, teniendo en cuenta 1.748 horas/año, es igual a:

CATEGORIA PROFESIONAL	ENCARGADO	CAPATAZ	OFICIAL 1ª	OFICIAL 2ª	AYUDANT E	PEÓN
Promoción y especialización (€/año)	343,90	329,40	307,60	299,45	291,65	291,65
Licencias retribuidas (€/año)	962,92	922,32	861,28	838,46	816,62	816,62
Seguro de vida(E/año)	51,09	51,09	51,09	51,09	51,09	51,09
Previsión despidos (€/año)	595,75	564,79	517,04	499,07	481,95	481,95
Seguridad y Salud (€/año)	414,7	414,7	414,7	54,09	54,09	54,09
<b>TOTAL (€/año)</b>	<b>2.368,36</b>	<b>2.282,30</b>	<b>2.151,71</b>	<b>1.742,16</b>	<b>1.695,40</b>	<b>1.695, 40</b>
<b>TOTAL (€/hora)</b>	<b>1,356</b>	<b>1,307</b>	<b>1,232</b>	<b>0,998</b>	<b>0,971</b>	<b>0,971</b>

De esta forma, para cada categoría profesional, el coste horario total es:

CATEGORÍA	COSTE HORARIO
ENCARGADO	14,48
CAPATAZ	12,50
OFICIAL 1	11,55
OFICIAL 2	11,19
AYUDANTE	10,85
PEON ESPECIALISTA	10,85
PEON ORDINARIO	10,85

---

### 3.- COSTES INDIRECTOS

Los costes debidos a los medios indirectos (costes indirectos), se reflejan como un tanto por ciento sobre el coste directo de cada unidad de obra. En el presente proyecto se ha considerado un **6,00 % de costes indirectos**.

#### **4.- PRECIO DE LOS MATERIALES**

A continuación se adjunta el listado de los materiales estimados en el presupuesto del Proyecto.

## LISTADO DE MATERIALES VALORADO (Pres)

REHABILITACIÓN DE LA GC-550, ENTRE EL PK 8+500 AL PK 17+000

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
AGUA	644,1512 m3	Agua	1,11	715,01
			<b>Grupo AGU.....</b>	<b>715,01</b>
ARENALAVADA01	1.875,8784 t	Arena lavada	9,00	16.882,91
			<b>Grupo ARE.....</b>	<b>16.882,91</b>
BARRDIN1000	30,1500 ml	Materiales Barrera Dinámica de 1000 KJ	360,00	10.854,00
			<b>Grupo BAR.....</b>	<b>10.854,00</b>
BULÓN	2.810,0000 Kg	Bulón de acero roscable en anclaje.	1,25	3.512,50
			<b>Grupo BUL.....</b>	<b>3.512,50</b>
CABLE16	780,0000 Kg	Cable de acero 16mm (6x19+1)	1,60	1.248,00
			<b>Grupo CAB.....</b>	<b>1.248,00</b>
CANTERIA NUEV	18,9900 m3	CANTERÍA NUEVA	3.120,00	59.248,80
			<b>Grupo CAN.....</b>	<b>59.248,80</b>
CEMENTO-SACOS	1.080,0512 t	Cemento CEM IV/A(P) 32.5 N, ensacado.	53,45	57.728,74
			<b>Grupo CEM.....</b>	<b>57.728,74</b>
DRENPVC150	392,0000 ml	Tubo dren Ø 15 cm	9,08	3.559,36
			<b>Grupo DRE.....</b>	<b>3.559,36</b>
GEODREN	2.313,5090 m2	Geocompuesto drenante	3,50	8.097,28
			<b>Grupo GEO.....</b>	<b>8.097,28</b>
HM20P20IIla	0,5500 m3	Hormigón HM-20/P/20/IIla central	75,00	41,25
HM25P20IIla	459,9200 m3	HORMIGÓN HM-25/P/20/IIla CENTRAL	95,00	43.692,40
			<b>Grupo HM2.....</b>	<b>43.733,65</b>
MAT00021	1.564,0000 Kg.	Pintura amarilla acrílica reflexiva	1,00	1.564,00
MAT0031	2,5000 Kg.	Producto para marca vial amarilla obra	1,00	2,50
MAT140	126,0000 Tn	ECR 2-m	0,20	25,20
MAT71	661,5000 M2.	Geotextil CRP-50	4,00	2.646,00
			<b>Grupo MAT.....</b>	<b>4.237,70</b>
P0001	4.263,3600 m3	Piedra del lugar	9,62	41.013,52
P001	3.600,0000 m2	Malla Triple Torsión	2,50	9.000,00
			<b>Grupo P00.....</b>	<b>50.013,52</b>
P01001	855,4000 M3	Material filtrante	3,75	3.207,75
P01002	18,1125 M3	Hormigón HF-3.5	89,00	1.612,01
P01AA030	0,4000 t.	Arena de río 0/6 mm.	15,00	6,00
			<b>Grupo P01.....</b>	<b>4.825,76</b>
P27EB082	5,0000 ud	Cono PVC normal 3,3 kg h=700mm	21,45	107,25
P27EB211	2,0000 ud	Panel direc.b/r 80x40 reflex.parcial 2	59,61	119,22
P27EB501	2,0000 ud	Barrera New Jersey BM-1850	119,57	239,14
P27EC160	3,0000 ud	Valla contenc.peatones 2,5 m.	106,20	318,60
P27EL010	2,0000 ud	Baliza destellante incandescente	27,08	54,16
P27EL400	0,0800 ud	Juego 2 semáforos tráfico altern	8.510,31	680,82
P27ER180	1,0000 ud	Señal rectangular refl. E.G.120x180cm	318,26	318,26
P27EW010	6,0000 m.	Poste galvanizado 80x40x2 mm.	16,00	96,00
P27EW020	11,0000 m.	Poste galvanizado 100x50x3 mm.	23,74	261,14
P27EW130	4,0000 ud	Pie galv. para panel direccional	35,87	143,48
			<b>Grupo P27.....</b>	<b>2.338,07</b>
P280100	196,8750 m3	Hormigón magro	49,50	9.745,31
			<b>Grupo P28.....</b>	<b>9.745,31</b>
PROD.L.D.1	6.060,5000 Kg.	Termoplásticos de aplicación en caliente	1,50	9.090,75
			<b>Grupo PRO.....</b>	<b>9.090,75</b>

## LISTADO DE MATERIALES VALORADO (Pres)

REHABILITACIÓN DE LA GC-550, ENTRE EL PK 8+500 AL PK 17+000

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
REDCABLE08	700,0000	Kg	Red Cable de acero 8mm (6x7+1)	1,60	1.120,00
Grupo RED.....					1.120,00
T00CA2014	3.694,9120	Tn.	Arido machaqueo 20-40 mm.	6,50	24.016,93
T00CG0000	454,7584	M³	Agua(Uso industrial)	0,75	341,07
Grupo T00.....					24.358,00
TUB1000	184,0000	MI.	Tubería PVC corrugada DN 1000 mm.	120,00	22.080,00
TUBOGAL50	330,0000	MI	Tubo acero galvan. 2" DN 50	3,00	990,00
Grupo TUB .....					23.070,00
U04AA001	0,4178	M3	Arena de río (0-5mm)	20,68	8,64
U04AA101	0,5544	Tm	Arena de río (0-5mm)	8,79	4,87
U04AF150	1,1088	Tm	Garbancillo 20/40 mm.	9,71	10,77
U04CA001	0,4205	Tm	Cemento CEM II/A-P 32,5 R Granel	61,75	25,97
Grupo U04.....					50,25
U39HN001	618,3600	M3	Cimbra	5,21	3.221,66
Grupo U39.....					3.221,66
mat0002	1.564,0000	Kg.	Pintura blanca acrílica reflexiva	1,00	1.564,00
mat0003	62,3720	Kg.	Producto de larga duración (doble componente)	1,25	77,97
mat0004	3.041,8660	Kg.	Esferitas de vidrio	0,50	1.520,93
mat0006	2,5000	Ud.	Señal reflexiva circular 60 cm.	117,81	294,53
mat0007	2,5000	Ud.	Señal reflexiva triangular 90 cm.	128,36	320,90
mat0008	14,0000	MI.	Poste galvanizado 80x40	14,07	196,98
mat0009	1.063,0000	Ud.	Reflector de calzada doble catadióptrico	3,01	3.199,63
mat0010	575,0000	Ud.	Reflector de barrera doble catadióptrico	3,91	2.248,25
mat0011	2.875,0000	MI.	Banda doble onda galvanizada	21,00	60.375,00
mat0012	1.437,5000	Ud.	Poste tubular cerrado 120 - 55	11,00	15.812,50
mat0013	1.437,5000	Ud.	Juego de tornillería	3,61	5.189,38
mat0019	27,6000	M2.	Rejilla arquetas de drenaje	28,55	787,98
mat0020	53,1500	Kg.	Adhesivo	15,03	798,84
mat0021	1.437,5000	Ud.	Separador	4,30	6.181,25
mat0022	531,2500	Ud.	Hito de arista de calzada	18,00	9.562,50
mat0030	95,4175	M3.	Tabla de encofrar (25 mm)	76,63	7.311,84
mat0031	3.492,9800	Ud.	Accesorios de encofrado	1,00	3.492,98
mat0032	144,3192	Kg.	Desencofrante	2,51	362,24
matr0002	6.601,9243	Tn.	Árido fino mezclas bituminosas	8,00	52.815,39
matr0003	4.408,8047	Tn.	Árido grueso mezclas bituminosas	7,00	30.861,63
matr0004	577,9394	Tn.	Betún de penetración 60/70 en MBC	320,00	184.940,59
matr0006	605,3644	Tn.	Filler (cemento) para MBC	85,00	51.455,98
matr0010	2.590,7042	M3.	Hormigón HM-20	60,00	155.442,25
matr0011	453,2800	M3.	Subbase granular	13,50	6.119,28
matr0012	646,8000	M3.	Suelo adecuado	0,30	194,04
matr0013	2,8300	Tn.	Emulsión ECL-1	250,00	707,50
matr0014	55,2000	M3	Arena de machaqueo (0-5mm)	7,21	397,99
matr0015	1.450,9200	M3.	Suelo seleccionado proc. préstamo	0,50	725,46
matr0019	128,0200	M3.	Hormigón HM-10	55,00	7.041,10
matr0020	53,0200	Tn.	Emulsión termoadherente	350,00	18.557,00
Grupo mat.....					628.555,92
pdircpeqll	140,0000	Ud.	Panel direccional reflexivo 80X40 nivel I.	95,00	13.300,00
Grupo pdi.....					13.300,00
postgal80402	439,6000	MI.	Poste galvanizado 80x40x2	8,00	3.516,80
Grupo pos.....					3.516,80
tri90ll	28,0000	Ud.	Señal reflexiva triangular 90 cm. nivel I	87,00	2.436,00
Grupo tri .....					2.436,00
TOTAL.....					985.459,98

---

## **5.- PRECIO DE LA MAQUINARIA**

A continuación se adjunta el listado de las maquinarias estimadas en el presupuesto del Proyecto.

## LISTADO DE MAQUINARIA VALORADO (Pres)

REHABILITACIÓN DE LA GC-550, ENTRE EL PK 8+500 AL PK 17+000

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
BOMBO250L	1.421,1200	H.	Hormigonera 250 l. gasolina	3,46	4.917,08
				<b>Grupo BOM .....</b>	<b>4.917,08</b>
M001	705,0750	h	Compresor de 7 m3	3,00	2.115,23
M002	705,0750	h	Martillo Perforador	1,80	1.269,14
M003	60,3000	h	Compresor 12 m3	15,00	904,50
M004	60,3000	h	Carro de Perforación hasta 6 ml	24,00	1.447,20
				<b>Grupo M00.....</b>	<b>5.736,06</b>
M0402	21,3850	H.	Pala cargadora 1 m3 neum.	22,04	471,33
				<b>Grupo M04.....</b>	<b>471,33</b>
M07W011	71.056,0000	km	km transporte de piedra	0,10	7.105,60
				<b>Grupo M07.....</b>	<b>7.105,60</b>
M11SA010	0,5000	h.	Ahoyadora	14,07	7,04
				<b>Grupo M11.....</b>	<b>7,04</b>
TAPRPAP	0,0500	tn	Transporte de papel a planta de gestor autorizado	7,00	0,35
TAPRPLAS	0,0500	tn	Transporte de plástico a planta de gestor autorizado	7,00	0,35
				<b>Grupo TAP.....</b>	<b>0,70</b>
TARVID	0,0500	tn	Transporte de vidrio a planta de gestor autorizado	7,00	0,35
				<b>Grupo TAR .....</b>	<b>0,35</b>
TBAS	0,0500	tn	Transporte residuos biodegradables o basuras a planta autorizada	8,00	0,40
				<b>Grupo TBA .....</b>	<b>0,40</b>
TRPP	38,6400	tn	Transporte de residuos peligrosos a plantas de gestión autorizad	3,00	115,92
				<b>Grupo TRP.....</b>	<b>115,92</b>
U02LA201	0,5719	Hr	Hormigonera 250 l.	1,03	0,59
				<b>Grupo U02.....</b>	<b>0,59</b>
maq0001	154,1502	H.	Planta asfáltica en caliente discontinua	240,83	37.123,99
maq0002	154,1502	H.	Extendedora de aglomerado sobre cadenas	79,63	12.274,98
maq0003	203,2000	H.	Retroexcavadora sobre cadenas	36,94	7.506,21
maq0006	246,8646	H.	Pala cargadora	57,94	14.303,34
maq0007	692,6586	H.	Retrocargadora	34,01	23.557,32
maq0008	11,3246	H.	Motoniveladora	54,58	618,10
maq0009	11,3246	H.	Camión con tanque para agua	33,00	373,71
maq0010	163,7246	H.	Comp. vibrante de un cilindro (tierras)	44,67	7.313,58
maq0011	132,1287	H.	Comp. vibrante de dos cilindros, tandem	50,94	6.730,64
maq0012	132,1287	H.	Comp. de neumáticos autopulsado	53,64	7.087,39
maq0014	1.273,0570	H.	Camión caja fija carga 10 Tn.	46,21	58.827,96
maq0015	54,4000	H.	Minixcavadora	25,71	1.398,62
maq0016	233,0434	H.	Barredora autopulsada	110,00	25.634,77
maq0017	686,4940	H.	Compactador de conducción manual (rana)	20,26	13.908,37
maq0018	108,9630	H.	Fresadora de aglomerado	100,60	10.961,68
maq0019	0,0113	H.	Camión tanque para combustible	36,00	0,41
maq0020	1.470,8474	H.	Compresor móvil motor eléctrico	6,17	9.075,13
maq0021	809,5360	H.	Furgonetas de caja abierta	25,68	20.788,88
maq0022	913,2478	H.	Camión hormigonera 6 m3.	58,83	53.726,37
maq0023	1.418,2088	H.	Camión caja fija y grúa auxiliar	55,52	78.738,95
maq0026	93,8400	H.	Máquina para pintar líneas	43,25	4.058,58
maq0027	646,0480	H.	Máquina para colocación de biondas	18,74	12.106,94
maq0028	48,3846	H.	Máquina para pintura con resaltes	52,00	2.516,00
maq0031	5,2521	H.	Tanque autopulsado con rampa de riego	47,37	248,79
maq2	228,4968	H	Pisón vibrante	3,00	685,49
				<b>Grupo maq .....</b>	<b>409.566,20</b>
proprans01	1.047,9600	Km.	Camión tanque para agua	0,23	241,03
proprans04	15.844,7339	Km.	Camión tanque para combustible	0,22	3.485,84
proprans11	24.014,5000	Km.	Tracto camión 4x2 y semirr. plataforma baja	0,07	1.681,02



LISTADO DE MAQUINARIA VALORADO (Pres)

REHABILITACIÓN DE LA GC-550, ENTRE EL PK 8+500 AL PK 17+000

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
				Grupo pro .....	5.407,89
				TOTAL.....	433.329,14

## **6.- CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES**

## CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES

Máscara: \*

REHABILITACIÓN DE LA GC-550, ENTRE EL PK 8+500 AL PK 17+000

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
A01JF006		M3	MORTERO CEMENTO 1/6 M-40			
			M3. Mortero de cemento CEM III/A-P 32,5 R y arena de río de dosificación 1/6 M-40 confeccionado con hormigonera de 250 l.			
AGUA	0,2550	m3	Agua	1,11	0,28	
U01AA011	2,1600	H.	Peón ordinario	10,85	23,44	
U04CA001	0,2500	Tm	Cemento CEM III/A-P 32,5 R Granel	61,75	15,44	
U04AA001	1,1000	M3	Arena de río (0-5mm)	20,68	22,75	
A03LA005	0,4000	Hr	HORMIGONERA ELECTRICA 250 L.	1,38	0,55	
TOTAL PARTIDA .....						62,46

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y DOS EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS

HM20B40IIa		m3	Hormigón HM-20/B/40/IIa			
			Hormigón de Fck.20 N/mm² (200 Kg/cm²), con cemento PA-350(II-Z/35A), arena lavada y árido rodado Tmáx. 40 mm.confeccionado con hormigonera de 250 l., para vibrar y consistencia plástica.			
PEON	2,0000	H.	Peón ordinario	10,85	21,70	
CEMENTO-SACOS	0,3800	t	Cemento CEM IV/A(P) 32.5 N, ensacado.	53,45	20,31	
ARENALAVADA01	0,6600	t	Arena lavada	9,00	5,94	
T00CA2014	1,3000	Tn.	Arido machaqueo 20-40 mm.	6,50	8,45	
T00CG0000	0,1600	M³	Agua(Uso industrial)	0,75	0,12	
BOMBO250L	0,5000	H.	Hormigonera 250 l. gasolina	3,46	1,73	
%medaux 3%	3,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	58,25	1,75	
TOTAL PARTIDA .....						60,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA EUROS

MAT95		M2.	Geotextil antiremonte de fisuras			
MAT71	1,0000	M2.	Geotextil CRP-50	4,00	4,00	
proprans11	15,0000	Km.	Tracto camión 4x2 y semirr. plataforma baja	0,07	1,05	
TOTAL PARTIDA .....						5,05

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con CINCO CÉNTIMOS

PP SEÑAL005		Ud.	PART. PROP. SEÑAL REFLEX. TRIANGULAR 90			
			Ud. Señal reflectante triangular de 90 cm., incluso poste galvanizado de 80x40x2 mm., tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.			
mat0008	2,8000	MI.	Poste galvanizado 80x40	14,07	39,40	
mat0007	1,0000	Ud.	Señal reflexiva triangular 90 cm.	128,36	128,36	
matrn0010	0,1250	M3.	Hormigón HM-20	74,00	9,25	
equipo012	0,0028	d.	Equipo de colocación de señales	759,52	2,13	
%medaux 2%	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	179,14	3,58	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	182,72	10,96	
TOTAL PARTIDA .....						193,68

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO NOVENTA Y TRES EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS

PP SEÑAL006		Ud.	PART. PROP. SEÑAL REFLEX. CIRCULAR 60			
			Ud. Señal reflectante circular de 60 cm., incluso poste galvanizado de 80x40x2 mm., tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.			
equipo012	0,0028	d.	Equipo de colocación de señales	759,52	2,13	
matrn0010	0,1250	M3.	Hormigón HM-20	74,00	9,25	
mat0006	1,0000	Ud.	Señal reflexiva circular 60 cm.	117,81	117,81	
mat0008	2,8000	MI.	Poste galvanizado 80x40	14,07	39,40	
%medaux 2%	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	168,59	3,37	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	171,96	10,32	
TOTAL PARTIDA .....						182,28

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHENTA Y DOS EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS

## CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES

Máscara: \*

REHABILITACIÓN DE LA GC-550, ENTRE EL PK 8+500 AL PK 17+000

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
PP U18BCN012		ud	<b>PART. PROP. CONO PVC NORMAL h=700mm</b> Cono de balizamiento de PVC 3,3 kg. normal de 700 mm. de altura, colocado.			
PEON	0,0400	H.	Peón ordinario	10,85	0,43	
P27EB082	1,0000	ud	Cono PVC normal 3,3 kg h=700mm	21,45	21,45	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>21,88</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIUN EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS

PP U18BPD011		ud	<b>PART. PROP. P.DIRECCIONAL b/r 80x40 cm. REFL.PARC. 2</b> Panel direccional de 80x40 cm., blanco y rojo, reflexivo zona blanca nivel 2, incluso poste galvanizado de sustentación con pie, en balizamiento de desvíos, colocado.			
CAPATAZ	0,2500	H.	Capataz	12,50	3,13	
OFICIAL1	0,5000	H.	Oficial 1ª	11,55	5,78	
PEON	0,5000	H.	Peón ordinario	10,85	5,43	
P27EB211	1,0000	ud	Panel direc.b/r 80x40 reflex .parcial 2	59,61	59,61	
P27EW010	3,0000	m.	Poste galvanizado 80x40x2 mm.	16,00	48,00	
P27EW130	2,0000	ud	Pie galv. para panel direccional	35,87	71,74	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>193,69</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO NOVENTA Y TRES EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

PP U18BV011		ud	<b>PART. PROP. BARRERA MÓVIL NEW JERSEY BM-1850</b> Barrera móvil New Jersey BM-1850 de polietileno, rellenable de arena/agua, de medidas 1x0,80x0,5 m., colocada.			
PEON	1,0000	H.	Peón ordinario	10,85	10,85	
P27EB501	1,0000	ud	Barrera New Jersey BM-1850	119,57	119,57	
P01AA030	0,2000	t.	Arena de río 0/6 mm.	15,00	3,00	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>133,42</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y TRES EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

PP U18DVR040		ud	<b>PART. PROP. VALLA CONTENCIÓN PEATONES 2,5 m.</b> Valla de contención de peatones de 2,50 m., convencional, amarilla, colocada.			
PEON	0,5000	H.	Peón ordinario	10,85	5,43	
P27EC160	1,0000	ud	Valla contenc.peatones 2,5 m.	106,20	106,20	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>111,63</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO ONCE EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS

PP U18LB010		ud	<b>PART. PROP. BALIZA DESTELLANTE INCANDESCENTE</b> Baliza de obra TL-2 de destellos intermitentes de luz incandescente, lente 2 caras ambar d=200 mm y celula crepuscular automatica.			
PEON	1,0000	H.	Peón ordinario	10,85	10,85	
P27EL010	1,0000	ud	Baliza destellante incandescente	27,08	27,08	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>37,93</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SIETE EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS

PP U18LS010		ud	<b>PART. PROP. JUEGO 2 SEMÁFOROS PORTÁTILES OBRA</b> Juego de 2 semáforos con controlador digital de 50 progamas y diferentes funciones para regular el trafico alternativo. Sincronizacion por cuarzo (sin cables ni limite de distancia entre los dos cabezales) con carro portabaterias.			
PEON	1,0000	H.	Peón ordinario	10,85	10,85	
P27EL400	1,0000	ud	Juego 2 semaforos trafico altern	8.510,31	8.510,31	
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>8.521,16</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO MIL QUINIENTOS VEINTIUN EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS

## CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES

Máscara: \*

REHABILITACIÓN DE LA GC-550, ENTRE EL PK 8+500 AL PK 17+000

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
PP U18VAR020		ud	<b>PART. PROP. PANEL DE DESVÍOS REFLEX 120x180cm</b> Señal rectangular de 120x180 cm., reflexiva nivel I (E.G.) y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada.			
CAPATAZ	0,5000	H.	Capataz	12,50	6,25	
OFICIAL2	1,0000	H.	Oficial 2ª	11,19	11,19	
PEON	1,0000	H.	Peón ordinario	10,85	10,85	
M11SA010	0,5000	h.	Ahoyadora	14,07	7,04	
P27ER180	1,0000	ud	Señal rectangular refl. E.G.120x180cm	318,26	318,26	
P27EW020	11,0000	m.	Poste galvanizado 100x50x3 mm.	23,74	261,14	
HM20P20IIIa	0,5500	m3	Hormigón HM-20/P/20/IIIa central	75,00	41,25	

**TOTAL PARTIDA ..... 655,98**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS CINCUENTA Y CINCO EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

<b>equipo001</b>	<b>d.</b>	<b>Equipo de fabricación y extensión de MBC</b> d. Equipo de fabricación y extensión de mezclas bituminosas en caliente compuesto por planta asfáltica, extendidora de aglomerado, compactador de rodillos, compactador de neumáticos, 6 peones y 1 capataz.				
maq0001	7,0000	H.	Planta asfáltica en caliente discontinua	240,83	1.685,81	
maq0002	7,0000	H.	Extendidora de aglomerado sobre cadenas	79,63	557,41	
maq0011	6,0000	H.	Comp. vibrante de dos cilindros, tandem	50,94	305,64	
maq0012	6,0000	H.	Comp. de neumáticos autopropulsado	53,64	321,84	
PEON	48,0000	H.	Peón ordinario	10,85	520,80	
CAPATAZ	8,0000	H.	Capataz	12,50	100,00	

**TOTAL PARTIDA ..... 3.491,50**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL CUATROCIENTOS NOVENTA Y UN EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

<b>equipo002</b>	<b>d.</b>	<b>Equipo de limpieza de cunetas y márgenes</b> d. Equipo de limpieza de cunetas y márgenes compuesto por miniexcavadora, camión de caja fija y 3 peones.				
maq0014	8,0000	H.	Camión caja fija carga 10 Tn.	46,21	369,68	
maq0015	8,0000	H.	Miniexcavadora	25,71	205,68	
PEON	24,0000	H.	Peón ordinario	10,85	260,40	

**TOTAL PARTIDA ..... 835,76**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHOCIENTOS TREINTA Y CINCO EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS

<b>equipo003</b>	<b>d.</b>	<b>Equipo de ext. y compac. de materiales granulares</b> d. Equipo de extensión de materiales granulares compuesto por motoniveladora, pala cargadora, compactador mixto para tierras, cuba de agua, 2 peones y 1 capataz.				
maq0006	8,0000	H.	Pala cargadora	57,94	463,52	
maq0008	8,0000	H.	Motoniveladora	54,58	436,64	
maq0010	8,0000	H.	Comp. vibrante de un cilindro (tierras)	44,67	357,36	
maq0009	8,0000	H.	Camión con tanque para agua	33,00	264,00	
PEON	16,0000	H.	Peón ordinario	10,85	173,60	
CAPATAZ	8,0000	H.	Capataz	12,50	100,00	

**TOTAL PARTIDA ..... 1.795,12**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL SETECIENTOS NOVENTA Y CINCO EUROS con DOCE CÉNTIMOS

<b>equipo004</b>	<b>d.</b>	<b>Equipo de barreras metálicas</b> d. Equipo de colocación, retirada o acondicionamiento de barrera metálica de seguridad compuesto por camión grúa, compresor, máquina hincapostes, 3 peones y 1 oficial 1ª.				
maq0023	8,0000	H.	Camión caja fija y grúa auxiliar	55,52	444,16	
maq0027	8,0000	H.	Máquina para colocación de biondas	18,74	149,92	
maq0020	8,0000	H.	Compresor móvil motor eléctrico	6,17	49,36	
PEON	24,0000	H.	Peón ordinario	10,85	260,40	
OFICIAL1	8,0000	H.	Oficial 1ª	11,55	92,40	

**TOTAL PARTIDA ..... 996,24**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVECIENTOS NOVENTA Y SEIS EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS

## CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES

Máscara: \*

REHABILITACIÓN DE LA GC-550, ENTRE EL PK 8+500 AL PK 17+000

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
equipo006		d.	<b>Equipo de riegos</b>			
			d. Equipo de riegos de emulsiones bituminosas compuesto por camión cuba y 1 peón.			
maq0019	8,0000	H.	Camión tanque para combustible	36,00	288,00	
PEON	8,0000	H.	Peón ordinario	10,85	86,80	
TOTAL PARTIDA .....						374,80

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS SETENTA Y CUATRO EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS

equipo007		d.	<b>Equipo de rasanteo y nivelación</b>			
			d. Equipo de rasanteo y nivelación de materiales granulares compuesto por retrocargadora, 1 peón y 1 oficial 1ª.			
maq0007	8,0000	H.	Retrocargadora	34,01	272,08	
PEON	8,0000	H.	Peón ordinario	10,85	86,80	
OFICIAL1	8,0000	H.	Oficial 1ª	11,55	92,40	
TOTAL PARTIDA .....						451,28

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS CINCUENTA Y UN EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS

equipo008		d.	<b>Equipo de pintura acrílica</b>			
			d. Equipo de aplicación de pintura acrílica en marcas viales, compuesto por máquina para pintar líneas, barredora autopropulsada, 3 peones y 1 capataz.			
maq0016	8,0000	H.	Barredora autopropulsada	110,00	880,00	
maq0026	8,0000	H.	Máquina para pintar líneas	43,25	346,00	
PEON	24,0000	H.	Peón ordinario	10,85	260,40	
CAPATAZ	8,0000	H.	Capataz	12,50	100,00	
TOTAL PARTIDA .....						1.586,40

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL QUINIENTOS OCHENTA Y SEIS EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS

equipo010		d.	<b>Equipo de hormigonado</b>			
			d. Equipo de colocación de hormigón compuesto por camión hormigonera, 1 peón y 1 oficial 1ª.			
maq0022	8,0000	H.	Camión hormigonera 6 m3.	58,83	470,64	
PEON	8,0000	H.	Peón ordinario	10,85	86,80	
OFICIAL1	8,0000	H.	Oficial 1ª	11,55	92,40	
TOTAL PARTIDA .....						649,84

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS CUARENTA Y NUEVE EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

equipo012		d.	<b>Equipo de colocación de señales</b>			
			d. Equipo de colocación de señales compuesto por camión grúa, compresor, 2 peones y 1 oficial 1ª.			
maq0023	8,0000	H.	Camión caja fija y grúa auxiliar	55,52	444,16	
maq0020	8,0000	H.	Compresor móvil motor eléctrico	6,17	49,36	
PEON	16,0000	H.	Peón ordinario	10,85	173,60	
OFICIAL1	8,0000	H.	Oficial 1ª	11,55	92,40	
TOTAL PARTIDA .....						759,52

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETECIENTOS CINCUENTA Y NUEVE EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

equipo013		d.	<b>Equipo de demoliciones</b>			
			d. Equipo de demolición compuesto por furgoneta, compresor móvil, 1 peón.			
maq0021	8,0000	H.	Furgonetas de caja abierta	25,68	205,44	
maq0020	8,0000	H.	Compresor móvil motor eléctrico	6,17	49,36	
PEON	8,0000	H.	Peón ordinario	10,85	86,80	
TOTAL PARTIDA .....						341,60

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS CUARENTA Y UN EUROS con SESENTA CÉNTIMOS

## CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES

Máscara: \*

REHABILITACIÓN DE LA GC-550, ENTRE EL PK 8+500 AL PK 17+000

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>equipo014</b>		<b>d.</b>	<b>Equipo de fresado</b>			
			d. Equipo de frsado de pavimento de aglomerado compuesto por máquina frsadora, camión de caja fija, barredora autopropulsada, 3 peones y 1 capataz.			
maq0018	8,0000	H.	Fresadora de aglomerado	100,60	804,80	
maq0014	8,0000	H.	Camión caja fija carga 10 Tn.	46,21	369,68	
maq0016	8,0000	H.	Barredora autopropulsada	110,00	880,00	
PEON	24,0000	H.	Peón ordinario	10,85	260,40	
CAPATAZ	8,0000	H.	Capataz	12,50	100,00	

**TOTAL PARTIDA** ..... **2.414,88**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL CUATROCIENTOS CATORCE EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS

<b>equipo016</b>		<b>d.</b>	<b>Equipo de excavaciones</b>			
			d. Equipo de excavaciones en todo tipo de terrenos compuesto por camión de caja fija, retroexcavadora, pala cargadora, compactador vibrante para tierras, 1 peón y 1 capataz.			
maq0014	8,0000	H.	Camión caja fija carga 10 Tn.	46,21	369,68	
maq0003	8,0000	H.	Retroexcavadora sobre cadenas	36,94	295,52	
maq0006	8,0000	H.	Pala cargadora	57,94	463,52	
maq0010	6,0000	H.	Comp. vibrante de un cilindro (tierras)	44,67	268,02	
PEON	8,0000	H.	Peón ordinario	10,85	86,80	
CAPATAZ	8,0000	H.	Capataz	12,50	100,00	

**TOTAL PARTIDA** ..... **1.583,54**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL QUINIENTOS OCHENTA Y TRES EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

<b>equipo024</b>		<b>d.</b>	<b>Equipo de encofradores</b>			
			d. Equipo de encofradores compuesto por camión de caja fija y grúa auxiliar, 1 oficial 1ª y 1 peón ordinario.			
OFICIAL1	8,0000	H.	Oficial 1ª	11,55	92,40	
PEON	8,0000	H.	Peón ordinario	10,85	86,80	
maq0023	8,0000	H.	Camión caja fija y grúa auxiliar	55,52	444,16	

**TOTAL PARTIDA** ..... **623,36**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS VEINTITRES EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

<b>equipo029</b>		<b>d.</b>	<b>Equipo de producto de larga duración</b>			
			d. Equipo de aplicación de pintura de larga duración (doble componente) en marcas viales, compuesto por barredora autopropulsada, 3 peones y 1 capataz.			
maq0028	8,0000	H.	Máquina para pintura con resaltes	52,00	416,00	
maq0016	5,0000	H.	Barredora autopropulsada	110,00	550,00	
PEON	20,0000	H.	Peón ordinario	10,85	217,00	
CAPATAZ	8,0000	H.	Capataz	12,50	100,00	

**TOTAL PARTIDA** ..... **1.283,00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL DOSCIENTOS OCHENTA Y TRES EUROS

<b>equipo030</b>		<b>d.</b>	<b>Equipo de riego autoadherente</b>			
			d. Equipo de riegos de emulsiones bituminosas compuesto por camión cuba y 1 peón.			
maq0031	8,0000	H.	Tanque autopropulsado con rampa de riego	47,37	378,96	
PEON	8,0000	H.	Peón ordinario	10,85	86,80	

**TOTAL PARTIDA** ..... **465,76**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS SESENTA Y CINCO EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS

## CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES

Máscara: \*

REHABILITACIÓN DE LA GC-550, ENTRE EL PK 8+500 AL PK 17+000

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>equipo10</b>		<b>d.</b>	<b>Equipo de hormigonado</b>			
			d. Equipo de colocación de hormigón compuesto por camión hormigonera, 1 peón y 1 oficial 1ª.			
maq0022	8,0000	H.	Camión hormigonera 6 m3.	58,83	470,64	
PEON	8,0000	H.	Peón ordinario	10,85	86,80	
OFICIAL1	8,0000	H.	Oficial 1ª	11,55	92,40	

**TOTAL PARTIDA** ..... **649,84**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS CUARENTA Y NUEVE EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

<b>equipo15</b>		<b>d.</b>	<b>Equipo de trabajos en zanjas</b>			
			d. Equipo de trabajo en zanjas de todo tipo de terreno compuesto por retrocargadora, camión de caja fija, compactador manual, 1 peón y 1 capataz.			
maq0007	8,0000	H.	Retrocargadora	34,01	272,08	
maq0014	8,0000	H.	Camión caja fija carga 10 Tn.	46,21	369,68	
maq0017	8,0000	H.	Compactador de conducción manual (rana)	20,26	162,08	
PEON	8,0000	H.	Peón ordinario	10,85	86,80	
CAPATAZ	8,0000	H.	Capataz	12,50	100,00	

**TOTAL PARTIDA** ..... **990,64**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVECIENTOS NOVENTA EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

<b>equipo24</b>		<b>d.</b>	<b>Equipo de encofradores</b>			
			d. Equipo de encofradores compuesto por camión de caja fija y grúa auxiliar, 1 oficial 1ª y 1 peón ordinario.			
OFICIAL1	8,0000	H.	Oficial 1ª	11,55	92,40	
PEON	8,0000	H.	Peón ordinario	10,85	86,80	
maq0023	8,0000	H.	Camión caja fija y grúa auxiliar	55,52	444,16	

**TOTAL PARTIDA** ..... **623,36**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS VEINTITRES EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

<b>matrn0001</b>		<b>M3.</b>	<b>Agua</b>			
AGUA	1,0000	m3	Agua	1,11	1,11	
proprans01	5,0000	Km.	Camión tanque para agua	0,23	1,15	

**TOTAL PARTIDA** ..... **2,26**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS

<b>matrn0002</b>		<b>Tn.</b>	<b>Árido fino mezclas bituminosas</b>			
matr0002	1,0000	Tn.	Árido fino mezclas bituminosas	8,00	8,00	
proprans02	25,0000	Km.	Tracto camión 4x2 y semirr. caja basc. 16 m3	0,12	3,00	

**TOTAL PARTIDA** ..... **11,00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS

<b>matrn0003</b>		<b>Tn.</b>	<b>Árido grueso mezclas bituminosas</b>			
matr0003	1,0000	Tn.	Árido grueso mezclas bituminosas	7,00	7,00	
proprans02	25,0000	Km.	Tracto camión 4x2 y semirr. caja basc. 16 m3	0,12	3,00	

**TOTAL PARTIDA** ..... **10,00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS

<b>matrn0004</b>		<b>Tn.</b>	<b>Betún de penetración 60/70 en MBC</b>			
matr0004	1,0000	Tn.	Betún de penetración 60/70 en MBC	320,00	320,00	
proprans04	25,0000	Km.	Camión tanque para combustible	0,22	5,50	

**TOTAL PARTIDA** ..... **325,50**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS VEINTICINCO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS



## CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES

Máscara: \*

REHABILITACIÓN DE LA GC-550, ENTRE EL PK 8+500 AL PK 17+000

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
matrn0006		Tn.	Filler (cemento) para MBC			
matr0006	1,0000	Tn.	Filler (cemento) para MBC	85,00	85,00	
proprans05	25,0000	Km.	Camión caja fija y grúa auxiliar	0,02	0,50	

TOTAL PARTIDA ..... 85,50

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y CINCO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

matrn0010		M3.	Hormigón HM-20			
matr0010	1,0000	M3.	Hormigón HM-20	60,00	60,00	
proprans10	25,0000	Km.	Camión hormigonera 6 m3.	0,56	14,00	

TOTAL PARTIDA ..... 74,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y CUATRO EUROS

matrn0011		M3.	Subbase granular			
matr0011	1,0000	M3.	Subbase granular	13,50	13,50	
proprans11	25,0000	Km.	Tracto camión 4x2 y semirr. plataforma baja	0,07	1,75	

TOTAL PARTIDA ..... 15,25

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS

matrn0013		Tn.	Emulsión ECL-1			
matr0013	1,0000	Tn.	Emulsión ECL-1	250,00	250,00	
proprans04	25,0000	Km.	Camión tanque para combustible	0,22	5,50	

TOTAL PARTIDA ..... 255,50

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CINCUENTA Y CINCO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

matrn0014		M3.	Arena de machaqueo (0-5 mm.)			
matr0014	1,0000	M3.	Arena de machaqueo (0-5mm)	7,21	7,21	
proprans11	50,0000	Km.	Tracto camión 4x2 y semirr. plataforma baja	0,07	3,50	

TOTAL PARTIDA ..... 10,71

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS

matrn0015		M3.	Suelo seleccionado proc. préstamo			
matr0015	1,0000	M3.	Suelo seleccionado proc. préstamo	0,50	0,50	

TOTAL PARTIDA ..... 0,50

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

matrn0019		M3.	Hormigón HM-12.5			
matr0019	1,0000	M3.	Hormigón HM-10	55,00	55,00	
proprans10	25,0000	Km.	Camión hormigonera 6 m3.	0,56	14,00	

TOTAL PARTIDA ..... 69,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y NUEVE EUROS

matrn0020		Tn.	Emulsión termoadherente			
matr0020	1,0000	Tn.	Emulsión termoadherente	350,00	350,00	
proprans04	25,0000	Km.	Camión tanque para combustible	0,22	5,50	

TOTAL PARTIDA ..... 355,50

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS CINCUENTA Y CINCO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

## **7.- CUADRO DE DESCOMPUESTOS**

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

REHABILITACIÓN DE LA GC-550, ENTRE EL PK 8+500 AL PK 17+000

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	----------	----	---------	--------	----------	---------

## CAPÍTULO 01 DEMOLICIONES

### SUBCAPÍTULO 01.01 DEMOLICIONES/VARIAS

01.01.01		UD	DEMOLICIÓN Y TRANSPORTE DE IMPOSTAS DE HORMIGÓN			
			Demolición de impostas de hormigón, incluso carga y transporte de los productos resultantes a vertedero, o lugar de empleo.			
equipo013	0,0200	d.	Equipo de demoliciones	341,60	6,83	
%medaux 2%	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	6,83	0,14	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	6,97	0,42	
TOTAL PARTIDA.....						7,39

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS

01.01.02		MI.	DEMOLICIÓN CUNETA DE HORMIGÓN			
			MI. Demolición de cuneta de hormigón en masa, por medios mecánicos i/ carga y transporte de los productos resultantes a vertedero.			
equipo013	0,0155	d.	Equipo de demoliciones	341,60	5,29	
%medaux 2%	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	5,29	0,11	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	5,40	0,32	
TOTAL PARTIDA.....						5,72

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS

01.01.03		MI.	DESMONTAJE DE BARRERA DOBLE ONDA SIMPLE			
			MI. Desmontaje de barrera de seguridad flexible o rígida con demolición de anclajes hincados en el suelo cada 4 metros, incluso carga sobre camión y transporte a vertedero.			
equipo004	0,0072	d.	Equipo de barreras metálicas	996,24	7,17	
%medaux 2%	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	7,17	0,14	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	7,31	0,44	
TOTAL PARTIDA.....						7,75

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

01.01.04		ML	DEMOLICIÓN DE PRETILES med. mecan.			
			MI de demolición de pretils de carretera ejecutado con mampostería ordinaria recibida con mortero, con retro-pala excavadora, i/retirada de escombros a vertedero en cuyo caso se consideran incluidas las tasas de vertido.			
equipo013	0,0180	d.	Equipo de demoliciones	341,60	6,15	
%medaux 2%	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	6,15	0,12	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	6,27	0,38	
TOTAL PARTIDA.....						6,65

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

REHABILITACIÓN DE LA GC-550, ENTRE EL PK 8+500 AL PK 17+000

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	----------	----	---------	--------	----------	---------

### SUBCAPÍTULO 01.02 DEMOLICIÓN DE PAVIMENTO

01.02.01 m2 CORTE DE BORDE DE CALZADA

Corte del borde de calzada con máquina cortadora, totalmente terminado.

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA.....	80,06
--------------------	-------

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA EUROS con SEIS CÉNTIMOS

01.02.02 M2 DEMOL. TRANS. PAVIMENTO

Demolición de todo tipo de pavimento, incluso carga y transporte de los productos resultantes a vertedero.

equipo013	0,0800	d.	Equipo de demoliciones	341,60	27,33
%medaux2%	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	27,33	0,55
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	27,88	1,67

TOTAL PARTIDA.....	29,55
--------------------	-------

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTINUEVE EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS

01.02.03 M3. FRESADO DE PAV. AGLOMERADO

Fresado de pavimento de aglomerado, incluso barrido de la superficie y retirada de productos resultantes a gestor de residuos autorizado.

equipo014	0,0308	d.	Equipo de fresado	2.414,88	74,38
%medaux2%	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	74,38	1,49
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	75,87	4,55

TOTAL PARTIDA.....	80,42
--------------------	-------

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

REHABILITACIÓN DE LA GC-550, ENTRE EL PK 8+500 AL PK 17+000

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 02 MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>						
02.01		M3.	<b>RELLENO LOCALIZADO SUELO SELECCIONADO</b>			
			M3. Relleno localizado con material seleccionado procedente de préstamo, incluso extensión, nivelación, humectación y compactación, refino de taludes.			
AGUA	0,1000	m3	Agua	1,11	0,11	
equipo15	0,0047	d.	Equipo de trabajos en zanjas	990,64	4,66	
matrn0015	1,0000	M3.	Suelo seleccionado proc. préstamo	0,50	0,50	
matrn0001	0,1000	M3.	Agua	2,26	0,23	
%medaux2%	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	5,50	0,11	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	5,61	0,34	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>5,95</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS						
02.02		M3.	<b>TERRAPLÉN PROCEDENTE DE DESMONTE</b>			
			M3. Terraplén con material adecuado procedente del desmonte incluso extensión, nivelación, humectación y compactación hasta el 95% PM y refino de taludes.			
equipo003	0,0010	d.	Equipo de ext. y compac. de materiales granulares	1.795,12	1,80	
matrn0001	0,1000	M3.	Agua	2,26	0,23	
%medaux2%	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	2,03	0,04	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	2,07	0,12	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>2,19</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS						
02.03		M3.	<b>EXCAV. EN DESMONTE EN ROCA</b>			
			M3. Excavación en desmonte en roca, refino de taludes, carga, transporte y descarga de productos en vertedero o lugar de empleo			
equipo016	0,0090	d.	Equipo de excavaciones	1.583,54	14,25	
%medaux2%	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	14,25	0,29	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	14,54	0,87	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>15,41</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS						
02.04		M3.	<b>EXCAV. EN DESMONTE TODO TIPO TERRENO</b>			
			M3. Excavación en desmonte en cualquier tipo de terreno incluso p.p. de roca, refino de taludes, ejecución de berma según planos, carga, transporte y descarga de productos en vertedero o lugar de empleo			
equipo016	0,0037	d.	Equipo de excavaciones	1.583,54	5,86	
%medaux2%	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	5,86	0,12	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	5,98	0,36	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>6,34</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS						
02.05		M3.	<b>EXCAVACIÓN EN ZANJA Y POZO</b>			
			M3. Excavación en zanjas y pozos en cualquier tipo de terreno, incluso carga, transporte y descarga de productos resultantes en vertedero o lugar de empleo.			
equipo15	0,0150	d.	Equipo de trabajos en zanjas	990,64	14,86	
%medaux2%	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	14,86	0,30	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	15,16	0,91	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>16,07</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS EUROS con SIETE CÉNTIMOS						

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

REHABILITACIÓN DE LA GC-550, ENTRE EL PK 8+500 AL PK 17+000

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 03 FIRMES Y PAVIMENTOS</b>						
03.01		Tn.	AC16surf B60/70 S( S-12) I/ FILLER			
			Tn. Mezcla bituminosa en caliente tipo AC16surf B60/70 S( S-12) en capa de rodadura, incluso el filler (cemento), extendido, nivelado y compactado, totalmente colocada.			
equipo001	0,0020	d.	Equipo de fabricación y extensión de MBC	3.491,50	6,98	
matrn0002	0,7000	Tn.	Árido fino mezclas bituminosas	11,00	7,70	
matrn0003	0,3000	Tn.	Árido grueso mezclas bituminosas	10,00	3,00	
matrn0006	0,0600	Tn.	Filler (cemento) para MBC	85,50	5,13	
%medaux 1%	1,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	22,81	0,23	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	23,04	1,38	
TOTAL PARTIDA.....						24,42
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICUATRO EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS						
03.02		Tn.	AC22bin B60/70 S( S-20) I/ FILLER			
			Tn. Mezcla bituminosa en caliente tipo AC22bin B60/70 S( S-20) en capa intermedia, incluso el filler (cemento), extendido, nivelado y compactado, totalmente colocada.			
equipo001	0,0020	d.	Equipo de fabricación y extensión de MBC	3.491,50	6,98	
matrn0002	0,5000	Tn.	Árido fino mezclas bituminosas	11,00	5,50	
matrn0003	0,5000	Tn.	Árido grueso mezclas bituminosas	10,00	5,00	
matrn0006	0,0500	Tn.	Filler (cemento) para MBC	85,50	4,28	
%medaux 1%	1,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	21,76	0,22	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	21,98	1,32	
TOTAL PARTIDA.....						23,30
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTITRES EUROS con TREINTA CÉNTIMOS						
03.03		Tn.	BONIFICACIÓN POR INCREMENTO CALIDAD DE ÁRIDOS CAPA DE RODADURA			
			TN. bonificación por incremento de calidad de áridos en capa de rodadura, según los artículos 542.11 del PG-3 (máximo el 10 % del abono de toneladas de MBC susceptibles de bonificación)			
PAV004	0,1000	Tn.	AC16surf B60/70 S( S-12) I/ FILLER	24,42	2,44	
PAV015	0,0055	Tn.	BETÚN DE PENETRACIÓN 60/70	348,49	1,92	
TOTAL PARTIDA.....						4,36
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS						
03.04		Tn.	BONIFIC. INCREMENTO DE CALIDAD DE REGULARIDAD SUPERF EN RODADURA			
			Tn bonificación por incremento de calidad de regularidad superficial en capa de rodadura, según los artículos 542.11 del PG-3 (máximo el 5 % del abono de toneladas de MBC susceptibles de bonificación)			
PAV004	0,0500	Tn.	AC16surf B60/70 S( S-12) I/ FILLER	24,42	1,22	
PAV015	0,0027	Tn.	BETÚN DE PENETRACIÓN 60/70	348,49	0,94	
TOTAL PARTIDA.....						2,16
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS						
03.05		M2.	GEOTEXTIL ANTIFISURAS EN PAV. BITUMINOSOS			
			M2. Tratamiento superficial con emulsión asfáltica aniónica de rotura rápida ECR-2 modificada con elastómeros y dotación de 1'1 kg/m2 de residual de betún, y extendido de geocompuesto GEOTESAN CRP-50 O SIMILAR , formado por un geotextil GEOTESAN CR de 140 g/m2 y 165oC de punto de fusión, a base de filamentos de polipropileno unidos mecánicamente por un proceso de agujeteado, resistencia a tracción 9'2/10'1 kN/m y una geomalla bidireccional de 50 kN/m de resistencia a tracción y 12'5 % de elongación; incluso adosado por cepillado. Medida la superficie ejecutada.			
equipo030	0,0010	d.	Equipo de riego autoadherente	465,76	0,47	
MAT95	1,0500	M2.	Geotextil antiremonite de fisuras	5,05	5,30	
MAT140	0,2000	Tn	ECR 2-m	0,20	0,04	
%medaux 3%	3,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	5,81	0,17	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	5,98	0,36	
TOTAL PARTIDA.....						6,34
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS						

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

REHABILITACIÓN DE LA GC-550, ENTRE EL PK 8+500 AL PK 17+000

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
03.06		Tn.	<b>BETÚN DE PENETRACIÓN 60/70</b>			
			Tn. Betún asfáltico B 60/70 a emplear en mezclas bituminosas en caliente.			
matrn0004	1,0000	Tn.	Betún de penetración 60/70 en MBC	325,50	325,50	
%medaux 1%	1,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	325,50	3,26	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	328,76	19,73	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>348,49</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS CUARENTA Y OCHO EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

03.07		Tn.	<b>RIEGO DE IMPRIMACIÓN</b>			
			Tn. Emulsión tipo ECL-1 en riego de imprimación, con dotación mínima de 1.50 Kg/m2, totalmente colocada.			
matrn0013	1,0000	Tn.	Emulsión ECL-1	255,50	255,50	
equipo006	0,0005	d.	Equipo de riegos	374,80	0,19	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	255,69	15,34	
%medaux 2%	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	271,03	5,42	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>276,45</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS SETENTA Y SEIS EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

03.08		Tn.	<b>RIEGO DE ADHERENCIA AUTOADHERENTE</b>			
			Tn. Emulsión catiónica de rotura rápida termoadherente, en riego de adherencia, con dotación mínima de 0.60 Kg/m2, totalmente colocada.			
equipo030	0,0005	d.	Equipo de riego autoadherente	465,76	0,23	
matrn0020	1,0000	Tn.	Emulsión termoadherente	355,50	355,50	
%medaux 2%	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	355,73	7,11	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	362,84	21,77	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>384,61</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS OCHENTA Y CUATRO EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS

03.09		M3.	<b>ZAHORRA ARTIFICIAL</b>			
			M3. Zahorra artificial en formación de bases, incluso extensión, rasanteo y nivelación, compactado.			
equipo003	0,0017	d.	Equipo de ext. y compac. de materiales granulares	1.795,12	3,05	
equipo007	0,0017	d.	Equipo de rasanteo y nivelación	451,28	0,77	
matrn0011	1,0000	M3.	Subbase granular	15,25	15,25	
%medaux 2%	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	19,07	0,38	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	19,45	1,17	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>20,62</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

03.10		M3	<b>HORMIGÓN EN MASA HF-3.5</b>			
			M3 de hormigón en masa HF-3.5, incluso vertido y vibrado, totalmente colocado.			
equipo010	0,0050	d.	Equipo de hormigonado	649,84	3,25	
P01002	1,0500	M3	Hormigón HF-3.5	89,00	93,45	
%medaux 2%	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	96,70	1,93	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	98,63	5,92	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>104,55</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUATRO EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS

03.11		M3	<b>HORMIGÓN MAGRO</b>			
			M3 de hormigón magro en masa , incluso vertido y vibrado, totalmente colocado.			
equipo010	0,0050	d.	Equipo de hormigonado	649,84	3,25	
P280100	1,0500	m3	Hormigón magro	49,50	51,98	
%medaux 2%	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	55,23	1,10	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	56,33	3,38	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>59,71</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y NUEVE EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

REHABILITACIÓN DE LA GC-550, ENTRE EL PK 8+500 AL PK 17+000

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 04 MUROS</b>						
04.01		M3.	<b>HORMIGÓN DE LIMPIEZA HM-10/P/40/IIa</b>			
			M3 de hormigón en masa HM-10/P/40/IIa, incluso vertido y vibrado, totalmente colocado, para limpieza del terreno.			
equipo10	0,0004	d.	Equipo de hormigonado	649,84	0,26	
matrn0019	1,0000	M3.	Hormigón HM-12.5	69,00	69,00	
%medaux2%	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	69,26	1,39	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	70,65	4,24	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>74,89</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y CUATRO EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS						
04.02		M3	<b>MAMPOSTERÍA A CARA VISTA</b>			
			M3 de mampostería a cara vista con huecos rellenos de hormigón tipo HM-20/P/40/IIa, ejecutada en alzado de muros de contención, incluso vertido, vibrado, curado del hormigón según la EHE y mecánicas de PVC D=50 mm. cada 2 m, perfectamente alineado, aplomado, con preparación de la superficie de asiento, todas las partes vistas del muro deben quedar cubiertas con mampostería, completamente terminado.			
OFICIAL1	1,5000	H.	Oficial 1ª	11,55	17,33	
PEON	1,1000	H.	Peón ordinario	10,85	11,94	
HM20B40IIa	0,8000	m3	Hormigón HM-20/B/40/IIa	60,00	48,00	
P0001	1,2000	m3	Piedra del lugar	9,62	11,54	
M07W011	20,0000	km	km transporte de piedra	0,10	2,00	
AGUA	0,0450	m3	Agua	1,11	0,05	
%medaux3%	3,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	90,86	2,73	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	93,59	5,62	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>99,21</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y NUEVE EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS						
04.03		M3.	<b>HORMIGÓN EN CIMIENTOS HM-20/P/40/IIa</b>			
			M3. Hormigón en masa HM-20/P/40/IIa en cimentaciones, incluso encofrado y desencofrado, vertido, vibrado y curado, totalmente colocado.			
equipo10	0,0100	d.	Equipo de hormigonado	649,84	6,50	
matrn0010	1,0000	M3.	Hormigón HM-20	74,00	74,00	
%medaux2%	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	80,50	1,61	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	82,11	4,93	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>87,04</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y SIETE EUROS con CUATRO CÉNTIMOS						
04.04		M3	<b>RELLENO CON MATERIAL FILTRANTE</b>			
			M3 de relleno seleccionado con material filtrante , compactado, completamente terminado.			
P01001	1,0000	M3	Material filtrante	3,75	3,75	
OFICIAL1	0,0750	H.	Oficial 1ª	11,55	0,87	
PEON	0,3050	H.	Peón ordinario	10,85	3,31	
M0402	0,0250	H.	Pala cargadora 1 m3 neum.	22,04	0,55	
maq2	0,2520	H.	Pisón vibrante	3,00	0,76	
%medaux2%	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	9,24	0,18	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	9,42	0,57	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>9,99</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS						



## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

REHABILITACIÓN DE LA GC-550, ENTRE EL PK 8+500 AL PK 17+000

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
04.05		MI	<b>TUBO DREN PVC 150mm</b> Tubo dren de PVC de 15 cm de diámetro, completamente instalado y conectado al dren vertical, conectado a arqueta o exterior de muro, y comprobada su pendiente, nivelado, anclado, protegido, completamente terminado e instalado.			
DRENPVC150	1,0000	ml	Tubo dren Ø 15 cm	9,08	9,08	
PEON	0,1000	H.	Peón ordinario	10,85	1,09	
%medaux 2%	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	10,17	0,20	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	10,37	0,62	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>10,99</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

04.06		M2	<b>ENCOFRADO DE CIMIENTOS</b> M2. Encofrado plano en cimientos, incluso suministro, colocación y desencofrado, totalmente terminado.			
equipo24	0,0100	d.	Equipo de encofradores	623,36	6,23	
mat0030	0,0260	M3.	Tabla de encofrar (25 mm)	76,63	1,99	
mat0031	1,0000	Ud.	Accesorios de encofrado	1,00	1,00	
mat0032	0,0400	Kg.	Desencofrante	2,51	0,10	
%medaux 2%	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	9,32	0,19	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	9,51	0,57	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>10,08</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con OCHO CÉNTIMOS

04.07		M2	<b>ENCOFRADO PLANO EN ALZADOS</b> M2. Encofrado plano en alzados incluso suministro, colocación y desencofrado, totalmente terminado.			
equipo24	0,0150	d.	Equipo de encofradores	623,36	9,35	
mat0030	0,0260	M3.	Tabla de encofrar (25 mm)	76,63	1,99	
mat0031	1,0000	Ud.	Accesorios de encofrado	1,00	1,00	
mat0032	0,0400	Kg.	Desencofrante	2,51	0,10	
%medaux 2%	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	12,44	0,25	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	12,69	0,76	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>13,45</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

04.08		M3	<b>RELLENO TRASDÓS DE MUROS</b> M3 de relleno de trasdós de muros de contención con material procedente de la excavación o de préstamos, compactados por capas de espesor adecuado, al 95% del proctor normal, incluso riego.			
OFICIAL1	0,1500	H.	Oficial 1ª	11,55	1,73	
PEON	0,2000	H.	Peón ordinario	10,85	2,17	
maq0006	0,0500	H.	Pala cargadora	57,94	2,90	
maq2	0,0200	H.	Pisón vibrante	3,00	0,06	
matr0012	1,0000	M3.	Suelo adecuado	0,30	0,30	
AGUA	0,2000	m3	Agua	1,11	0,22	
%medaux 3%	3,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	7,38	0,22	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	7,60	0,46	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>8,06</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con SEIS CÉNTIMOS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

REHABILITACIÓN DE LA GC-550, ENTRE EL PK 8+500 AL PK 17+000

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
04.09		M2	LÁMINA EN TRASDÓS CON GEOCOMPUESTO DRENANTE			
			M2. Impermeabilización de muro mediante colocación de geocompuesto de drenaje tipo INTERDRAIN GM 412 (INTERMAS) o similar con una resistencia al aplastamiento y una capacidad drenante (ISO 12958) de 1,26 l/m <sup>2</sup> s a 20 kPa (i=1) y de 0,83 l/m <sup>2</sup> s a 200 kPa (i=1) formado por la unión de una georred drenante, un geotextil de PP no tejido termofijado a una cara y una membrana impermeable en la otra, lo que añade la función impermeabilizante a las de filtrar, drenar, separar y proteger un geotextil, sobre superficie vertical o casi vertical regularizada. Se incluye la ejecución de los solapes entre rollos, las fijaciones y otros elementos necesarios para su correcta puesta en obra.			
PEON	0,1000	H.	Peón ordinario	10,85	1,09	
OFICIAL1	0,1500	H.	Oficial 1ª	11,55	1,73	
GEODREN	1,1000	m2	Geocompuesto drenante	3,50	3,85	
%medaux5%	5,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	6,67	0,33	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	7,00	0,42	
TOTAL PARTIDA.....						7,42

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

REHABILITACIÓN DE LA GC-550, ENTRE EL PK 8+500 AL PK 17+000

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	----------	----	---------	--------	----------	---------

## CAPÍTULO 05 DRENAJE

05.01	MI.		REVESTIMIENTO CUNETA TRIANGULAR			
			MI. Revestimiento de cuneta triangular de taludes 3/1-1/5 y profundidad de 0.3 m, según plano de detalles, con hormigón en masa HM-20/P/20/IIa, incluso encofrado, vertido, vibrado, curado, desencofrado, p.p. de entubado de cuneta en accesos a la carretera, totalmente terminado.			
equipo010	0,0250	d.	Equipo de hormigonado	649,84	16,25	
matrn0010	0,2210	M3.	Hormigón HM-20	74,00	16,35	
%medaux 2%	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	32,60	0,65	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	33,25	2,00	
TOTAL PARTIDA.....						35,25

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y CINCO EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS

05.02	MI.		TUBO PVC CORRUG. DN 1000MM I/ CAMA ARENA			
			MI. Tubería de PVC corrugada SANECOR o similar de 1000 mm. de diámetro nominal para cruce de calzada y desagüe de cunetas, con unión por junta elástica, colocada sobre cama de arena, i/ pp. de piezas especiales según la UNE 53332.			
equipo15	0,0050	d.	Equipo de trabajos en zanjas	990,64	4,95	
TUB1000	1,0000	MI.	Tubería PVC corrugada DN 1000 mm.	120,00	120,00	
matrn0014	0,3000	M3.	Arena de machaqueo (0-5 mm.)	10,71	3,21	
%medaux 2%	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	128,16	2,56	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	130,72	7,84	
TOTAL PARTIDA.....						138,56

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y OCHO EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS

05.03	Ud.		ARQUETA DE DRENAJE DE CUNETAS 1000mm			
			Ud. Arqueta de desagüe de cuneta a tubo de 1000 mm, formada por alzados y solera de hormigón HM-20/P/20/I, incluso excavación, encofrado, vertido, vibrado y desencofrado, acometida de tubos, marco y rejilla superior, totalmente terminada.			
equipo010	0,0400	d.	Equipo de hormigonado	649,84	25,99	
matrn0010	2,0000	M3.	Hormigón HM-20	74,00	148,00	
mat0019	1,2000	M2.	Rejilla arquetas de drenaje	28,55	34,26	
obcomp028	1,5000	M2	ENCOFRADO PLANO EN ALZADOS	13,45	20,18	
TIERRA011	8,0000	M3.	EXCAVACIÓN EN ZANJA Y POZO	16,07	128,56	
%medaux 2%	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	356,99	7,14	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	364,13	21,85	
TOTAL PARTIDA.....						385,98

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS OCHENTA Y CINCO EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

05.04	Ud.		EMBOQUILLADO Y ALETAS TUBO DRENAJE DN 1000 MM.			
			Ud. Boquilla con aletas en obra pequeña de paso, caño de 1,00 m. de diámetro nominal, totalmente ejecutada según plano de detalle.			
equipo15	0,0400	d.	Equipo de trabajos en zanjas	990,64	39,63	
equipo024	0,1500	d.	Equipo de encofradores	623,36	93,50	
equipo010	0,0400	d.	Equipo de hormigonado	649,84	25,99	
matrn0019	0,4000	M3.	Hormigón HM-12.5	69,00	27,60	
matrn0010	2,0000	M3.	Hormigón HM-20	74,00	148,00	
mat0030	0,2000	M3.	Tabla de encofrar (25 mm)	76,63	15,33	
mat0032	0,2000	Kg.	Desencofrante	2,51	0,50	
%medaux 2%	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	350,55	7,01	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	357,56	21,45	
TOTAL PARTIDA.....						379,01

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS SETENTA Y NUEVE EUROS con UN CÉNTIMO

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

REHABILITACIÓN DE LA GC-550, ENTRE EL PK 8+500 AL PK 17+000

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
05.05			<b>M3. HORM. HM-20/P/40 EN PROTECC. CANALIZACIONES</b>			
			M3. Hormigón en masa HM-20/P/40/I en protección de canalizaciones, incluso vertido y vibrado, totalmente colocado.			
equipo010	0,0140	d.	Equipo de hormigonado	649,84	9,10	
matrn0010	1,0500	M3.	Hormigón HM-20	74,00	77,70	
%medaux 2%	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	86,80	1,74	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	88,54	5,31	

TOTAL PARTIDA..... 93,85

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y TRES EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS

05.06			<b>M3 HORMIGÓN HM-25/P/20/IIA CENTRAL</b>			
			M3. Hormigón en masa HM-25/P/20/IIA , incluso vertido y vibrado, totalmente colocado.			
equipo010	0,0140	d.	Equipo de hormigonado	649,84	9,10	
HM25P20IIa	1,0000	m3	HORMIGÓN HM-25/P/20/IIA CENTRAL	95,00	95,00	
%medaux 2%	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	104,10	2,08	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	106,18	6,37	

TOTAL PARTIDA..... 112,55

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DOCE EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS

05.07			<b>M2 ENCOFRADO DE CIMIENTOS</b>			
			M2. Encofrado plano en cimientos, incluso suministro, colocación y desencofrado, totalmente terminado.			
equipo24	0,0100	d.	Equipo de encofradores	623,36	6,23	
mat0030	0,0260	M3.	Tabla de encofrar (25 mm)	76,63	1,99	
mat0031	1,0000	Ud.	Accesorios de encofrado	1,00	1,00	
mat0032	0,0400	Kg.	Desencofrante	2,51	0,10	
%medaux 2%	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	9,32	0,19	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	9,51	0,57	

TOTAL PARTIDA..... 10,08

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con OCHO CÉNTIMOS

05.08			<b>M2 ENCOFRADO PLANO EN ALZADOS</b>			
			M2. Encofrado plano en alzados incluso suministro, colocación y desencofrado, totalmente terminado.			
equipo24	0,0150	d.	Equipo de encofradores	623,36	9,35	
mat0030	0,0260	M3.	Tabla de encofrar (25 mm)	76,63	1,99	
mat0031	1,0000	Ud.	Accesorios de encofrado	1,00	1,00	
mat0032	0,0400	Kg.	Desencofrante	2,51	0,10	
%medaux 2%	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	12,44	0,25	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	12,69	0,76	

TOTAL PARTIDA..... 13,45

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

05.09			<b>M3. HORMIGÓN DE LIMPIEZA HM-10/P/40/IIa</b>			
			M3 de hormigón en masa HM-10/P/40/IIa, incluso vertido y vibrado, totalmente colocado, para limpieza del terreno.			
equipo10	0,0004	d.	Equipo de hormigonado	649,84	0,26	
matrn0019	1,0000	M3.	Hormigón HM-12.5	69,00	69,00	
%medaux 2%	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	69,26	1,39	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	70,65	4,24	

TOTAL PARTIDA..... 74,89

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y CUATRO EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

REHABILITACIÓN DE LA GC-550, ENTRE EL PK 8+500 AL PK 17+000

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
05.10	M2		<b>LÁMINA EN TRASDÓS CON GEOCOMPUESTO DRENANTE</b>			
			M2. Impermeabilización de muro mediante colocación de geocompuesto de drenaje tipo INTERDRAIN GM 412 (INTERMAS) o similar con una resistencia al aplastamiento y una capacidad drenante (ISO 12958) de 1,26 l/m <sup>2</sup> s a 20 kPa (i=1) y de 0,83 l/m <sup>2</sup> s a 200 kPa (i=1) formado por la unión de una georred drenante, un geotextil de PP no tejido termofijado a una cara y una membrana impermeable en la otra, lo que añade la función impermeabilizante a las de filtrar, drenar, separar y proteger un geotextil, sobre superficie vertical o casi vertical regularizada. Se incluye la ejecución de los solapes entre rollos, las fijaciones y otros elementos necesarios para su correcta puesta en obra.			
PEON	0,1000	H.	Peón ordinario	10,85	1,09	
OFICIAL1	0,1500	H.	Oficial 1ª	11,55	1,73	
GEODREN	1,1000	m2	Geocompuesto drenante	3,50	3,85	
%medaux5%	5,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	6,67	0,33	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	7,00	0,42	
TOTAL PARTIDA.....						7,42

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

05.11	m3		<b>ARCO DE DOVELAS P. CANTERÍA</b>			
			m3 Arco formado por dovelas de cantería labrada abujardada de 50x40 cm., incluido piezas de cantería nuevas con tonalidades similares a la existente, incluido transporte a obra.			
P2800968	3,0000	Hr	CANTEROS	51,10	153,30	
CANTERIA NUEV	1,0000	m3	CANTERÍA NUEVA	3.120,00	3.120,00	
maq0023	0,5000	H.	Camión caja fija y grúa auxiliar	55,52	27,76	
%0300002	1,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	3.301,06	33,01	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	3.334,07	200,04	
TOTAL PARTIDA.....						3.534,11

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL QUINIENTOS TREINTA Y CUATRO EUROS con ONCE CÉNTIMOS

05.12	M3		<b>M.O. COLOCACIÓN DE ARCO CANTERÍA LABR.</b>			
			M3. Arco formado por dovelas de cantería labrada abujardada de 50x40 cm., i/cimbrado, rejuntado, medios auxiliares y limpieza, perfectamente replanteado. s/NTE-EFP			
U01AA501	2,0000	H.	Cuadrilla A	51,10	102,20	
A01JF006	0,0200	M3	MORTERO CEMENTO 1/6 M-40	62,46	1,25	
U04CA001	0,0010	Tm	Cemento CEM I/A-P 32,5 R Granel	61,75	0,06	
PAV014	0,0800	M3	HORMIGÓN EN MASA HM-20.	87,52	7,00	
maq0023	2,0000	H.	Camión caja fija y grúa auxiliar	55,52	111,04	
%medaux	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	221,55	4,43	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	225,98	13,56	
TOTAL PARTIDA.....						239,54

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS TREINTA Y NUEVE EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

05.13	m3		<b>M.O. EXTRACCIÓN DE ARCO CANT. EXISTENTE</b>			
			ML. extracción de arco existente formado por dovelas de cantería labrada abujardada de 50x40 cm., para su posterior reutilización			
U01AA501	2,0000	H.	Cuadrilla A	51,10	102,20	
maq0023	1,0000	H.	Camión caja fija y grúa auxiliar	55,52	55,52	
%0300002	1,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	157,72	1,58	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	159,30	9,56	
TOTAL PARTIDA.....						168,86

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SESENTA Y OCHO EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

REHABILITACIÓN DE LA GC-550, ENTRE EL PK 8+500 AL PK 17+000

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
05.14		M3	CIMBRA			
			M3. CIMBRA, i/MONTAJE Y DESMONTAJE.			
PEON	8,0000	H.	Peón ordinario	10,85	86,80	
OFICIAL1	8,0000	H.	Oficial 1ª	11,55	92,40	
U39HN001	1,0000	M3	Cimbra	5,21	5,21	
%0.06	6,0000	%	COSTES INDIRECTOS	184,41	11,06	
TOTAL PARTIDA.....						195,47

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO NOVENTA Y CINCO EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

REHABILITACIÓN DE LA GC-550, ENTRE EL PK 8+500 AL PK 17+000

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 06 SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS</b>						
06.01	MI.		<b>MARCA VIAL 10 CM. PINT. ACRIL. REFLEC.</b>			
			M1. Marca vial reflexiva de 10 cm. de ancho, con pintura acrílica reflectante y microesferas de vidrio, con máquina autopropulsada, aplicada por pulverización, incluso limpieza del firme y premarcado, completamente terminada, se abonarán por metros realmente aplicados.			
mat0004	0,0500	Kg.	Esferitas de vidrio	0,50	0,03	
mat0002	0,0800	Kg.	Pintura blanca acrílica reflexiva	1,00	0,08	
equipo008	0,0003	d.	Equipo de pintura acrílica	1.586,40	0,48	
%medaux2%	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	0,59	0,01	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	0,60	0,04	
TOTAL PARTIDA.....						0,64
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS						
06.02	M2.		<b>SUPERF. MARCA VIAL LARGA DURACIÓN</b>			
			M2. Marca vial reflexiva, con producto de larga duración (doble componente) y microesferas de vidrio, aplicadas por extrusión realmente pintada en flechas, rótulos, pasos de cebra y líneas de detención, incluso limpieza del firme y premarcado, completamente terminada, se abonarán por metros realmente aplicados.			
mat0004	0,5500	Kg.	Esferitas de vidrio	0,50	0,28	
mat0003	3,1000	Kg.	Producto de larga duración (doble componente)	1,25	3,88	
equipo029	0,0090	d.	Equipo de producto de larga duración	1.283,00	11,55	
%medaux2%	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	15,71	0,31	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	16,02	0,96	
TOTAL PARTIDA.....						16,98
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS						
06.03	ML		<b>MARCA VIAL 10 CM. PROD. LARGA DURACIÓN</b>			
			M1. Marca vial reflexiva de 10 cm. de ancho, con producto de larga duración (termoplásticas en caliente) y microesferas de vidrio, aplicadas por pulverización, incluso limpieza del firme y premarcado, completamente terminada, incluido señalización de obras, se abonarán por metros realmente aplicados.			
mat0004	0,0550	Kg.	Esferitas de vidrio	0,50	0,03	
PROD.L.D.1	0,3100	Kg.	Termoplásticos de aplicación en caliente	1,50	0,47	
equipo029	0,0003	d.	Equipo de producto de larga duración	1.283,00	0,38	
%medaux2%	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	0,88	0,02	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	0,90	0,05	
TOTAL PARTIDA.....						0,95
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS						
06.04	Ud.		<b>CAPTAFARO DE CALZADA</b>			
			Ud. Captafaro de calzada (ojos de gato) con dos catadióptricos de 18 cm2 de superficie mínima cada uno, altura máxima de 14 mm. y cantos redondeados, incluso barrido, preparación de la superficie y retirada del existente si fuera preciso, adhesivo para la fijación al pavimento y premarcado, totalmente colocado.			
equipo012	0,0001	d.	Equipo de colocación de señales	759,52	0,08	
mat0009	1,0000	Ud.	Reflector de calzada doble catadióptrico	3,01	3,01	
mat0020	0,0500	Kg.	Adhesivo	15,03	0,75	
%medaux2%	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	3,84	0,08	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	3,92	0,24	
TOTAL PARTIDA.....						4,16
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS						

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

REHABILITACIÓN DE LA GC-550, ENTRE EL PK 8+500 AL PK 17+000

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
06.05	<b>ML. BARRERA DE SEGURIDAD DOBLE ONDA BMSNA2/T</b>  Barrera de seguridad doble onda BMSNA2/T, con poste tubular de 1.5 a 2 metros, cerrado, nivel de contención N2 según norma, distancia de trabajo W5, deflexión dinámica 1.3 m, índice de severidad A, hincada en el terreno, /abatimiento de terminales, p.p. curvas, poste, captafaros H.I. y separador, tornillería, fijaciones, alineada, totalmente terminada.					
equipo004	0,0200	d.	Equipo de barreras metálicas	996,24	19,92	
mat0011	1,0000	ML.	Banda doble onda galvanizada	21,00	21,00	
mat0012	0,5000	Ud.	Poste tubular cerrado 120 - 55	11,00	5,50	
mat0013	0,5000	Ud.	Juego de tornillería	3,61	1,81	
mat0021	0,5000	Ud.	Separador	4,30	2,15	
mat0010	0,2000	Ud.	Reflector de barrera doble catadióptrico	3,91	0,78	
%medaux2%	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	51,16	1,02	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	52,18	3,13	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>55,31</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y CINCO EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS

06.06	<b>ML. RECALCE EN BARRERAS DE CONTENCIÓN EN EL MARGEN DEL TERRAPLÉN</b>  ML, Recalce en barreras de contención en el margen del terraplén, ejecutado en mampostería hormigonada a lo largo de toda la barrera, alzado máximo de muro un (1) metro, alzados superiores se aborranan como muro de mampostería, incluye corte de calzada, demolición del firme, excavación, hormigón de limpieza y nivelación, pasatubos para el hincado de la barrera y relleno de arena, completamente terminado. Todas las partes vistas del muro deben quedar revestidas de mampostería caravista.					
DEM001	0,1500	m2	CORTE DE BORDE DE CALZADA	80,06	12,01	
DEM006	0,5000	M2	DEMOL. TRANS. PAVIMENTO	29,55	14,78	
TIERRA011	1,2350	M3.	EXCAVACIÓN EN ZANJA Y POZO	16,07	19,85	
drenaje003	0,1000	M3.	HORMIGÓN EN CIMIENTOS HM-20/P/40/Ila	87,04	8,70	
mamposteria	0,8000	M3	MAMPOSTERÍA A CARA VISTA	99,21	79,37	
%medaux2%	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	134,71	2,69	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	137,40	8,24	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>145,64</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA Y CINCO EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

06.07	<b>Ud. HITO DE ARISTA</b>  Ud. Hito de arista según modelo Europeo, de longitud 1.550 a 1.850 mm., con sección en forma de "U-V" y franja en PVC de color negro de 250 mm; con rectángulos reflexivos en dos caras, según detalle de planos y modelo aceptado por la D.F., y base de PVC para su anclaje en dado de hormigón, incluso replanteo aprobado por la D.F., excavaciones precisas, preparación del terreno, hormigonado de las bases con HM-20/P/20/I y posterior pintado o aplicación de árido en la zona sobre la base.					
equipo012	0,0021	d.	Equipo de colocación de señales	759,52	1,59	
matrn0010	0,0500	M3.	Hormigón HM-20	74,00	3,70	
mat0022	1,0000	Ud.	Hito de arista de calzada	18,00	18,00	
%medaux2%	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	23,29	0,47	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	23,76	1,43	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>25,19</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICINCO EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS



## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

REHABILITACIÓN DE LA GC-550, ENTRE EL PK 8+500 AL PK 17+000

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
06.08		Ud.	SEÑAL REFLEX. TRIANGULAR 90 NIVEL II			
			Ud. Señal reflectante triangular de 90 cm. nivel II, incluso poste galvanizado de 80x40x2 mm., tornillería, cimentación, anclaje y terminación en color marrón en la parte posterior de la señal, totalmente colocada.			
postgal80402	3,2000	MI.	Poste galvanizado 80x40x2	8,00	25,60	
tri90II	1,0000	Ud.	Señal reflexiva triangular 90 cm. nivel I	87,00	87,00	
matrn0010	0,1250	M3.	Hormigón HM-20	74,00	9,25	
equipo012	0,0100	d.	Equipo de colocación de señales	759,52	7,60	
%medaux2%	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	129,45	2,59	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	132,04	7,92	
TOTAL PARTIDA.....						139,96

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y NUEVE EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS

06.09		Ud.	PANEL DIRECCIONAL REFLEXIVO 80x40 NIVEL II.			
			Ud. Panel direccional reflexivo de 80 x 40 cm. nivel II, incluso poste galvanizado de 80x40x2 mm., tornillería, cimentación, anclaje y terminación en color marrón en la parte posterior de la señal, totalmente colocada.			
postgal80402	2,5000	MI.	Poste galvanizado 80x40x2	8,00	20,00	
pdirceqII	1,0000	Ud.	Panel direccional reflexivo 80x40 nivel I.	95,00	95,00	
equipo012	0,0028	d.	Equipo de colocación de señales	759,52	2,13	
matrn0010	0,1250	M3.	Hormigón HM-20	74,00	9,25	
%medaux2%	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	126,38	2,53	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	128,91	7,73	
TOTAL PARTIDA.....						136,64

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y SEIS EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

REHABILITACIÓN DE LA GC-550, ENTRE EL PK 8+500 AL PK 17+000

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 07 INESTABILIDAD DE TALUDES</b>						
07.01	m2		<b>SANEO</b>			
			m2. de saneo manual del talud para preparacaión y acondicionamiento del talud para posteriormente instalar el sistema de protección de taludes, incluyendo la retirada de material a vertedero y cánon de vertido. Incluso saneo de bloques inestables en laderas.			
PEON	0,5000	H.	Peón ordinario	10,85	5,43	
OFICIAL1	0,0500	H.	Oficial 1ª	11,55	0,58	
%medaux5%	5,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	6,01	0,30	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	6,31	0,38	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>6,69</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

07.02	m2		<b>MALLA DE TRIPLE TORSIÓN COLGADA</b>			
			m2 de Malla Metálica de Triple Torsión Colgada del Tipo 8x10-16 ( espesor del alambre de 2,70 mm ), anclada en coronación mediante anclajes de diámetro 25 mm y longitud de 2,0 metros, separados entre sí 3 metros. Por estos anclajes se extenderá un cable de acero de 16 mm de diámetro del tipo 6x19+1 y fijado en los extremos mediante 3 sujetacables. La unión entre paños de malla se realizará mediante cosido de los alambres del borde con una sepración entre ambos no superior a 20 cm. Finalmente, el remate inferior de la malla será un tubo de acero galvanizado de 2,0" separado de la carretera 0.5 metros para facilitar las labores de conservación y mantenimiento, se incluye parte proporcional de aparejo, pequeño material y medios auxiliares para el montaje, totalmente terminado. INCLUIDO ESTUDIO JUSTIFICATIVO DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA, FIRMADO POR TÉCNICO COMPETENTE Y VISADO POR EL COLEGIO PROFESIONAL CORRESPONDIENTE.			
P001	1,0000	m2	Malla Triple Torsión	2,50	2,50	
PEON	0,2000	H.	Peón ordinario	10,85	2,17	
OFICIAL1	0,2000	H.	Oficial 1ª	11,55	2,31	
M001	0,1000	h	Compresor de 7 m3	3,00	0,30	
M002	0,1000	h	Martillo Perforador	1,80	0,18	
BULÓN	0,5000	Kg	Bulón de acero roscable en anclaje.	1,25	0,63	
CABLE16	0,1000	Kg	Cable de acero 16mm (6x19+1)	1,60	0,16	
TUBOGAL50	0,1000	MI	Tubo acero galvan. 2" DN 50	3,00	0,30	
%medaux5%	5,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	8,55	0,43	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	8,98	0,54	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>9,52</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

07.03	m2		<b>MALLA DE TRIPLE TORSIÓN ANCLADA</b>			
			m2 de Malla Metálica de Triple Torsión Tipo 8x10-16 ( espesor del alambre de 2,70 mm ) reforzada con bulones y cables de acero, anclada en coronación y resto del talud mediante barras de acero autorroscables tipo GEWI, o similar, de diámetro 25 mm y 3 metros de largo en cuadrícula de 3x3 metros, anclados mediante inyección de lechada de cemento. Por estos anclajes se extenderá un cable de acero de 16 mm de diámetro del tipo 6x19+1, cosiendo cada uno de los anclajes vertical, horizontal y diagonalmente, y fijado en los extremos mediante 3 sujetacables. La unión entre paños de malla se realizará mediante cosido de los alambres del borde con una sepración entre ambos no superior a 20 cm. Finalmente, el remate inferior de la malla se anclará ingualmente al talud, separado de la carretera 0.5 metros para facilitar las labores de conservación y mantenimiento, se incluye parte proporcional de aparejo, pequeño material y medios auxiliares para el montaje, totalmente terminado. INCLUIDO ESTUDIO JUSTIFICATIVO DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA, FIRMADO POR TÉCNICO COMPETENTE Y VISADO POR EL COLEGIO PROFESIONAL CORRESPONDIENTE.			
P001	1,0000	m2	Malla Triple Torsión	2,50	2,50	
PEON	0,4000	H.	Peón ordinario	10,85	4,34	
OFICIAL1	0,4000	H.	Oficial 1ª	11,55	4,62	
M001	0,3000	h	Compresor de 7 m3	3,00	0,90	
M002	0,3000	h	Martillo Perforador	1,80	0,54	
BULÓN	2,9000	Kg	Bulón de acero roscable en anclaje.	1,25	3,63	
CABLE16	1,4000	Kg	Cable de acero 16mm (6x19+1)	1,60	2,24	
%medaux5%	5,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	18,77	0,94	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	19,71	1,18	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>20,89</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

REHABILITACIÓN DE LA GC-550, ENTRE EL PK 8+500 AL PK 17+000

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
07.04	m2		<b>RED DE CABLES DE ACERO #15, CON MALLA</b> m2. de Red de Cables de Acero, capaz de soportar empujes del terreno de hasta 9 Kn/m2 para un FS de 1,98 para las tensiones de trabajo de todos los elementos. Consiste en una red de cables de acero galvanizado de 8 mm de diámetro, rombo de 150 mm y dimensiones del paño de 3x3 metros; colocada sobre una malla de triple torsión del tipo 8x10-16 ( espesor del alambre de 2,70 mm ) adosada directamente sobre la superficie del talud. Los paños de red estarán unidos horizontalmente y verticalmente por cables de acero de alma metálica de 16 mm. La red de ancla al terreno mediante barras de acero autorroscables tipo GEWI, o similar, de diámetro 25 mm y 3 metros de longitud, anclados mediante inyección de lechada de cemento, se incluye parte proporcional de aparejo, pequeño material y medios auxiliares para el montaje, totalmete terminada. INCLUIDO ESTUDIO JUSTIFICATIVO DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA, FIRMADO POR TÉCNICO COMPETENTE Y VISADO POR EL COLEGIO PROFESIONAL CORRESPONDIENTE.			
P001	1,0000	m2	Malla Triple Torsión	2,50	2,50	
PEON	2,0000	H.	Peón ordinario	10,85	21,70	
OFICIAL1	2,0000	H.	Oficial 1ª	11,55	23,10	
M001	1,5000	h	Compresor de 7 m3	3,00	4,50	
M002	1,5000	h	Martillo Perforador	1,80	2,70	
BULÓN	2,9000	Kg	Bulón de acero roscable en anclaje.	1,25	3,63	
CABLE16	0,8500	Kg	Cable de acero 16mm (6x19+1)	1,60	1,36	
REDCABLE08	3,5000	Kg	Red Cable de acero 8mm (6x7+1)	1,60	5,60	
%medaux5%	5,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	65,09	3,25	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	68,34	4,10	

TOTAL PARTIDA..... 72,44

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y DOS EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

07.05	m2		<b>RED DE CABLES DE ACERO #15 , SIN MALLA</b> m2. de Red de Cables de Acero, capaz de soportar empujes del terreno de hasta 9 Kn/m2 para un FS de 1,98 para las tensiones de trabajo de todos los elementos. Consiste en una red de cables de acero galvanizado de 8 mm de diámetro, rombo de 150 mm y dimensiones del paño de 3x3 metros; colocada sobre una malla de triple torsión del tipo 8x10-16 ( espesor del alambre de 2,70 mm ) adosada directamente sobre la superficie del talud. Los paños de red estarán unidos horizontalmente y verticalmente por cables de acero de alma metálica de 16 mm. La red de ancla al terreno mediante barras de acero autorroscables tipo GEWI, o similar, de diámetro 25 mm y 3 metros de longitud, anclados mediante inyección de lechada de cemento, se incluye parte proporcional de aparejo, pequeño material y medios auxiliares para el montaje, totalmete terminada. INCLUIDO ESTUDIO JUSTIFICATIVO DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA, FIRMADO POR TÉCNICO COMPETENTE Y VISADO POR EL COLEGIO PROFESIONAL CORRESPONDIENTE.			
PEON	1,5000	H.	Peón ordinario	10,85	16,28	
OFICIAL1	1,5000	H.	Oficial 1ª	11,55	17,33	
M001	1,5000	h	Compresor de 7 m3	3,00	4,50	
M002	1,5000	h	Martillo Perforador	1,80	2,70	
BULÓN	2,9000	Kg	Bulón de acero roscable en anclaje.	1,25	3,63	
CABLE16	0,8500	Kg	Cable de acero 16mm (6x19+1)	1,60	1,36	
REDCABLE08	3,5000	Kg	Red Cable de acero 8mm (6x7+1)	1,60	5,60	
%medaux5%	5,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	51,40	2,57	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	53,97	3,24	

TOTAL PARTIDA..... 57,21

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y SIETE EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

REHABILITACIÓN DE LA GC-550, ENTRE EL PK 8+500 AL PK 17+000

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
07.06		ml	<b>PANTALLA DINÁMICA DE 1000 KJ</b> ml de Barrera Dinámica para protección de la calzada, de capacidad de absorción de energía de hasta 1000KJ, con una altura de red de 4 metros y separación entre postes de 10 metros. Incluyendo la unidad el suministro de todos los materiales según el diseño incluido en el pliego de prescripciones y su colocación hasta su definitivo funcionamiento según los planos del proyecto. INCLUIDO ESTUDIO JUSTIFICATIVO DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA, FIRMADO POR TÉCNICO COMPETENTE Y VISADO POR EL COLEGIO PROFESIONAL CORRESPONDIENTE.			
OFICIAL1	1,0000	H.	Oficial 1ª	11,55	11,55	
CAPATAZ	0,5000	H.	Capataz	12,50	6,25	
M003	2,0000	h	Compresor 12 m3	15,00	30,00	
M004	2,0000	h	Carro de Perforación hasta 6 ml	24,00	48,00	
M001	0,5000	h	Compresor de 7 m3	3,00	1,50	
M002	0,5000	h	Martillo Perforador	1,80	0,90	
BARRDIN1000	1,0000	ml	Materiales Barrera Dinámica de 1000 KJ	360,00	360,00	
%medaux5%	5,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	458,20	22,91	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	481,11	28,87	

TOTAL PARTIDA..... 509,98

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS NUEVE EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

07.07		PA	<b>PARTIDA ALZADA</b> PA de abono mediante justificación en concepto de transporte de ida y vuelta, y posicionado de los materiales en la coronación del talud, mediante Autogrúa de 120 Tn.			
-------	--	----	---	--	--	--

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... 2.384,12

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL TRESCIENTOS OCHENTA Y CUATRO EUROS con DOCE CÉNTIMOS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

REHABILITACIÓN DE LA GC-550, ENTRE EL PK 8+500 AL PK 17+000

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 08 OBRAS COMPLEMENTARIAS</b>						
08.01	M2		<b>ACOND. Y LIMPIEZA DE CUNETAS Y MÁRGENES</b>			
			M2. Acondicionamiento y limpieza de cunetas, sean revestidas de hormigón o de tierra, y de los márgenes de la carretera incluso dehierbe y retirada de basuras, escombros y demás productos resultantes a vertedero, totalmente terminado.			
equipo002	0,0100	d.	Equipo de limpieza de cunetas y márgenes	835,76	8,36	
%medaux2%	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	8,36	0,17	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	8,53	0,51	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>9,04</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con CUATRO CÉNTIMOS

08.02	Ud.		<b>PODA DE MANTENIMIENTO DE ÁRBOL H&lt;10 M.</b>			
			Ud. de poda de mantenimiento de árboles hasta 10 m. de altura, incluso limpieza, retirada de desechos y transporte a vertedero, tasas de vertido, señalización de trabajos en carretera, totalmente terminada.			
OFICIAL1	3,0000	H.	Oficial 1ª	11,55	34,65	
PEON	3,0000	H.	Peón ordinario	10,85	32,55	
maq0014	2,5000	H.	Camión caja fija carga 10 Tn.	46,21	115,53	
maq0023	2,5000	H.	Camión caja fija y grúa auxiliar	55,52	138,80	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	321,53	19,29	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>340,82</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS CUARENTA EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

08.03	Ud		<b>TALA DE ÁRBOL 10&lt;H&lt;20</b>			
			Tala de eucalipto verde de 10 a 20 metros de altura, con motosierra y camión-grúa para acceder a las ramas superiores, incluso retirada de desechos a vertedero, tasas de vertido y limpieza del lugar de trabajo, totalmente terminado.			
OFICIAL1	4,8000	H.	Oficial 1ª	11,55	55,44	
PEON	4,8000	H.	Peón ordinario	10,85	52,08	
maq0014	2,0000	H.	Camión caja fija carga 10 Tn.	46,21	92,42	
maq0023	5,0000	H.	Camión caja fija y grúa auxiliar	55,52	277,60	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	477,54	28,65	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>506,19</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS SEIS EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

REHABILITACIÓN DE LA GC-550, ENTRE EL PK 8+500 AL PK 17+000

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	----------	----	---------	--------	----------	---------

### CAPÍTULO 09 SEÑALIZACIÓN DE OBRAS

#### 09.01 P.A. SEÑALIZACIÓN DE OBRAS Y DESVIOS.

Partida alzada de Abono Integro de señalización, balizamiento y vallado de la obra, incluyendo pareja de semáforos, señalización vertical según esquema de desvío (Señalización de obras fijas, fig.A6/4), conos de balizamiento, balizamiento nocturno, paneles direccionales de desvíos, paneles direccionales y vallado de la obra. Esta unidad contempla su conservación, mantenimiento y reposición de estas actuaciones a lo largo de todo el periodo de la obra, así como su retirada una vez finalizada la obra.

PP U18LS010	0,0800	ud	PART. PROP. JUEGO 2 SEMÁFOROS PORTÁTILES OBRA	8.521,16	681,69	
PP U18BCN012	5,0000	ud	PART. PROP. CONO PVC NORMAL h=700mm	21,88	109,40	
PP U18BV011	2,0000	ud	PART. PROP. BARRERA MÓVIL NEW JERSEY BM-1850	133,42	266,84	
PP SEÑAL005	2,5000	Ud.	PART. PROP. SEÑAL REFLEX. TRIANGULAR 90	193,68	484,20	
PP SEÑAL006	2,5000	Ud.	PART. PROP. SEÑAL REFLEX. CIRCULAR 60	182,28	455,70	
PP U18BPD011	2,0000	ud	PART. PROP. P.DIRECCIONAL b/r 80x40 cm. REFL.PARC. 2	193,69	387,38	
PP U18DVR040	3,0000	ud	PART. PROP. VALLA CONTENCIÓN PEATONES 2,5 m.	111,63	334,89	
PP U18LB010	2,0000	ud	PART. PROP. BALIZA DESTELLANTE INCANDESCENTE	37,93	75,86	
PP U18VAR020	1,0000	ud	PART. PROP. PANEL DE DESVÍOS REFLEX 120x180cm	655,98	655,98	
%medaux2%	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	3.451,94	69,04	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	3.520,98	211,26	

TOTAL PARTIDA..... 3.732,24

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL SETECIENTOS TREINTA Y DOS EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS

#### 09.02 MI. MARCA VIAL 10 CM. PINT. ACRIL. REFLEC.AMARILLA DE OBRA

MI. Marca vial reflexiva amarilla de obra de 10 cm. de ancho, con pintura acrílica reflectante y microesferas de vidrio, con máquina autopropulsada, aplicada por pulverización, incluso limpieza del firme y premarcado, completamente terminada, se abonarán por metros realmente aplicados.

mat0004	0,0500	Kg.	Esferitas de vidrio	0,50	0,03	
MAT00021	0,0800	Kg.	Pintura amarilla acrílica reflexiva	1,00	0,08	
equipo008	0,0003	d.	Equipo de pintura acrílica	1.586,40	0,48	
%medaux2%	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	0,59	0,01	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	0,60	0,04	

TOTAL PARTIDA..... 0,64

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

#### 09.03 M2 SUPERF. MARCA VIAL AMARILLA DE OBRA

M2. Marca vial reflexiva amarilla de obra, con producto que garantice durabilidad durante las obras y microesferas de vidrio, realmente pintada en flechas, rótulos, pasos de cebra y líneas de detención, incluso limpieza del firme y premarcado, completamente terminada, se abonarán por metros realmente aplicados.

mat0004	0,5500	Kg.	Esferitas de vidrio	0,50	0,28	
MAT0031	2,5000	Kg.	Producto para marca vial amarilla obra	1,00	2,50	
equipo029	0,0020	d.	Equipo de producto de larga duración	1.283,00	2,57	
%medaux2%	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	5,35	0,11	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	5,46	0,33	

TOTAL PARTIDA..... 5,79

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

REHABILITACIÓN DE LA GC-550, ENTRE EL PK 8+500 AL PK 17+000

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 10 GESTIÓN DE RESIDUOS</b>						
10.01	tn		<b>RESIDUOS DE TIERRA VEGETAL Y MALEZA</b> Canon de vertido controlado en planta de gestor autorizado, de tierra vegetal y maleza, procedentes de desbroce o excavación, con código 010409 según el Catalogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)			
CVTV	1,0000		Canon vertido en gestor autorizado	6,00	6,00	
TOTAL PARTIDA.....						6,00
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS						
10.02	tn		<b>RESIDUOS DE EXCAVACIÓN EN ROCA</b> Canon de vertido controlado en planta de gestor autorizado, de piedras y gravas, procedentes de excavación, con código 010408 según el Catalogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)			
CV	1,0000	tn	Canon vertido en gestor autorizado	0,25	0,25	
TOTAL PARTIDA.....						0,25
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS						
10.03	tn		<b>RESIDUOS DE MATERIAL DE EXCAVACIÓN</b> Canon de vertido controlado en planta de gestor autorizado, de residuos de tierra inertes, procedentes de excavación, con código 170504 según el Catalogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)			
CV	1,0000	tn	Canon vertido en gestor autorizado	0,25	0,25	
TOTAL PARTIDA.....						0,25
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS						
10.04	tn		<b>RESIDUOS METALICOS</b> Canon de vertido controlado en centro de reciclaje, de residuos de metales mezclados no peligrosos (no especiales), procedentes de construcción o demolición, con código 170407 según el Catalogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)			
GEST. ASF.	1,0000	tn	Coste de gestión para tratamiento en planta autorizada	1,00	1,00	
TOTAL PARTIDA.....						1,00
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EURO						
10.05	tn		<b>RESIDUOS DE ASFALTO (fresado)</b> Canon de vertido controlado en centro de gestor autorizado, de residuos de asfalto no peligrosos (no especiales), procedentes de fresado de firmes, con código 170302 según el Catalogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)			
GEST. ASF.1	1,0000	tn	Canon de planta asfáltica gestor autorizado	7,00	7,00	
TOTAL PARTIDA.....						7,00
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS						
10.06	tn		<b>RESIDUOS DE ASFALTO (demolición)</b> Canon de vertido controlado en centro de gestor autorizado, de residuos de asfalto no peligrosos, procedentes de demolición de firmes y que no contengan macadam asfálticos, con código 170302 según el Catalogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)			
GEST.ASF.	1,0000	tn	Canon de planta de gestor autorizado	6,00	6,00	
TOTAL PARTIDA.....						6,00
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS						

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

REHABILITACIÓN DE LA GC-550, ENTRE EL PK 8+500 AL PK 17+000

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
10.07	tn		<b>RESIDUOS MEZCLADOS DE DEMOLICIÓN</b>  Canon de vertido controlado en centro de gestor autorizado, de residuos de demolición no peligrosos (no especiales), procedentes de construcción o demolición sin clasificar o separar, con código 170107 según el Catálogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)			
GEST. DEMO.	1,0000	tn	Canon de planta de gestor autorizado	6,00	6,00	
TOTAL PARTIDA.....						6,00
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS						
10.08	tn		<b>RESIDUOS DE HORMIGÓN</b>  Canon de vertido controlado en planta de gestor autorizado de residuos de hormigón limpio sin armadura de código 170101, según el catálogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)			
GEST. HORM.	1,0000	tn	Canon de planta de gestor autorizado	5,70	5,70	
TOTAL PARTIDA.....						5,70
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con SETENTA CÉNTIMOS						
10.09	tn		<b>RESIDUOS DE LADRILLOS</b>  Canon de vertido controlado en planta de gestor autorizado de residuos de ladrillos y/o bloques de código 170102, según el catálogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)			
GEST. LAD.	1,0000	tn	Canon de planta de gestor autorizado	5,70	5,70	
TOTAL PARTIDA.....						5,70
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con SETENTA CÉNTIMOS						
10.10	tn		<b>RESIDUOS DE MADERA</b>  Canon de vertido controlado en planta de gestor autorizado de residuos de madera de código 170201, según el catálogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)			
GEST. MAD.	1,0000	tn	Canon de planta de gestor autorizado	35,00	35,00	
TOTAL PARTIDA.....						35,00
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y CINCO EUROS						
10.11	tn		<b>RESIDUOS DE PAPEL</b>  Transporte y vertido controlado en planta de gestor autorizado de residuos de papel de código 200101, según el catálogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)			
TAPRPAP	1,0000	tn	Transporte de papel a planta de gestor autorizado	7,00	7,00	
GEST. PAPEL	1,0000	tn	Canon de planta de gestor autorizado	30,00	30,00	
TOTAL PARTIDA.....						37,00
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SIETE EUROS						
10.12	tn		<b>RESIDUOS DE PLÁSTICO</b>  Transporte y vertido controlado en planta de gestor autorizado de residuos de plástico de código 170203, según el catálogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)			
TAPRPLAS	1,0000	tn	Transporte de plástico a planta de gestor autorizado	7,00	7,00	
GEST. PLAS	1,0000	tn	Canon de planta de gestor autorizado	100,00	100,00	
TOTAL PARTIDA.....						107,00
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SIETE EUROS						
10.13	tn		<b>RESIDUOS DE VIDRIO</b>  Transporte y vertido controlado en planta de gestor autorizado de residuos de vidrio de código 170202, según el catálogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)			
TARVID	1,0000	tn	Transporte de vidrio a planta de gestor autorizado	7,00	7,00	
GEST. PLAS	1,0000	tn	Canon de planta de gestor autorizado	100,00	100,00	
TOTAL PARTIDA.....						107,00
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SIETE EUROS						



## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

REHABILITACIÓN DE LA GC-550, ENTRE EL PK 8+500 AL PK 17+000

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
10.14		tn	<b>RESIDUOS BIODEGRADABLES O BASURAS</b> Transporte y vertido controlado en planta de gestor autorizado de residuos biodegradables o basuras municipales de código 200201, 200301, según el catálogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)			
TBAS	1,0000	tn	Transporte residuos biodegradables o basuras a planta autorizada	8,00	8,00	
GEST.BAS	1,0000	tn	Canon de planta de gestión de residuos biodegradables, basuras	50,00	50,00	
TOTAL PARTIDA.....						58,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y OCHO EUROS

10.15		tn	<b>RESIDUOS POTENCIALMENTE PELIGROSOS, MACADAM Y OTROS</b> Transporte y vertido controlado en planta de gestor autorizado de residuos potencialmente peligrosos, macadam asfáltico, hidrocarburos, amianto, mercurio, PCBs, aceites, fluorescentes, pilas, pinturas, barnices, disolventes, desencofrastes, aerosoles, según el catálogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)			
TRPP	1,0000	tn	Transporte de residuos peligrosos a plantas de gestión autorizada	3,00	3,00	
GEST.RPP	1,0000	tn	Canon de planta de gestión de residuos peligrosos autorizada	200,00	200,00	
TOTAL PARTIDA.....						203,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS TRES EUROS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

REHABILITACIÓN DE LA GC-550, ENTRE EL PK 8+500 AL PK 17+000

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	----------	----	---------	--------	----------	---------

### CAPÍTULO 11 SEGURIDAD Y SALUD

#### SUBCAPÍTULO 11.01 INST. PROVISIONALES DE OBRA

11.01.01 mes BAÑO QUIMICO

Mes de alquiler de WC químico estándar, compuesto por urinario, inodoro y depósito, incluido limpieza, puesta, retirada y traslado de zonas.

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... 139,20

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y NUEVE EUROS con VEINTE CÉNTIMOS

11.01.02 ud BOTIQUIN DE OBRA.

de botiquín de obra instalado.

U42AG801	1,0000	Ud	Botiquín de obra.	17,90	17,90
----------	--------	----	-------------------	-------	-------

%0100000	6,0000	%	Costes indirectos...(s/total)	17,90	1,07
----------	--------	---	-------------------------------	-------	------

TOTAL PARTIDA..... 18,97

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS

11.01.03 ud REPOSICION DE BOTIQUIN.

De reposición de material de botiquín de obra.

U42AG810	1,0000	Ud	Reposición de botiquín.	34,37	34,37
----------	--------	----	-------------------------	-------	-------

%0100000	6,0000	%	Costes indirectos...(s/total)	34,37	2,06
----------	--------	---	-------------------------------	-------	------

TOTAL PARTIDA..... 36,43

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SEIS EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

11.01.04 ud EXTINTOR PORT. POLVO SECO (34A-144B)6kg

Extintor portátil de polvo químico polivalente contra fuegos A B C, de 9 kg de agente extintor, eficacia 34A-144B, tipo Magnum o similar, con soporte, válvula de disparo, manguera con difusor y manómetro, incluidas fijaciones a la pared, colocado.

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... 30,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA EUROS

#### SUBCAPÍTULO 11.02 SEÑALIZACIONES

11.02.01 ud SEÑAL TRAFICO DE OBRA /SOPORTE.

De señal fija de obra de D=600 mm. normalizada Norma 8 3 I C, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 2 de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado.

TP00200	0,3000	h	Peón ordinario	10,85	3,26
---------	--------	---	----------------	-------	------

U42CA001	0,3300	Ud	Señal circular D=600 mm	66,50	21,95
----------	--------	----	-------------------------	-------	-------

U42CA501	0,3300	Ud	Soporte metálico para señal	12,28	4,05
----------	--------	----	-----------------------------	-------	------

A02AA510	0,0600	M3	HORMIGÓN H-200/40 elab. obra	61,34	3,68
----------	--------	----	------------------------------	-------	------

%0100000	6,0000	%	Costes indirectos...(s/total)	32,94	1,98
----------	--------	---	-------------------------------	-------	------

TOTAL PARTIDA..... 34,92

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y CUATRO EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS

11.02.02 ud CARTEL INDICAT.RIESGO I/SOPOR.

De cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m. con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura, incluso apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado.

TP00200	0,3000	h	Peón ordinario	10,85	3,26
---------	--------	---	----------------	-------	------

U42CA005	1,0000	Ud	Cartel indic.nor.0.30x0.30 m	3,69	3,69
----------	--------	----	------------------------------	------	------

U42CA501	0,3300	Ud	Soporte metálico para señal	12,28	4,05
----------	--------	----	-----------------------------	-------	------

A02AA510	0,0600	M3	HORMIGÓN H-200/40 elab. obra	61,34	3,68
----------	--------	----	------------------------------	-------	------

%0100000	6,0000	%	Costes indirectos...(s/total)	14,68	0,88
----------	--------	---	-------------------------------	-------	------

TOTAL PARTIDA..... 15,56

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

REHABILITACIÓN DE LA GC-550, ENTRE EL PK 8+500 AL PK 17+000

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>SUBCAPÍTULO 11.03 PROTECCIONES PERSONALES</b>						
<b>APARTADO 11.03.01 PROTECCIONES PARA CABEZA</b>						
11.03.01.01		ud	CASCO DE SEGURIDAD.			
			De casco de seguridad con desudador, homologado CE.			
U42EA001	1,0000	Ud	Casco de seguridad homologado	2,04	2,04	
%0100000	6,0000	%	Costes indirectos...(s/total)	2,04	0,12	

TOTAL PARTIDA..... 2,16

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS

11.03.01.02		ud	GAFAS CONTRA IMPACTOS.			
			De gafas contra impactos antirayadura, homologadas CE.			
U42EA220	1,0000	Ud	Gafas contra impactos.	7,59	7,59	
%0100000	6,0000	%	Costes indirectos...(s/total)	7,59	0,46	

TOTAL PARTIDA..... 8,05

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con CINCO CÉNTIMOS

11.03.01.03		ud	MASCARILLA ANTIPOLVO.			
			De mascarilla antipolvo, homologada.			
U42EA401	1,0000	Ud	Mascarilla antipolvo	1,90	1,90	
%0100000	6,0000	%	Costes indirectos...(s/total)	1,90	0,11	

TOTAL PARTIDA..... 2,01

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con UN CÉNTIMOS

11.03.01.04		ud	PROTECTORES AUDITIVOS.			
			De protectores auditivos, homologados.			
U42EA601	1,0000	Ud	Protectores auditivos.	5,27	5,27	
%0100000	6,0000	%	Costes indirectos...(s/total)	5,27	0,32	

TOTAL PARTIDA..... 5,59

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

### APARTADO 11.03.02 PROTECCION VIAS RESPIRATORIAS

11.03.02.01		ud	MASCARILLA POLVOS TOXICOS FFP2			
			De mascarilla polvos tóxicos FFP2 con válvula, desechable, homologada CE.			
U42EB135	1,0000	Ud	Mascarilla pol. TOXIC FFP2	1,69	1,69	
%0100000	6,0000	%	Costes indirectos...(s/total)	1,69	0,10	

TOTAL PARTIDA..... 1,79

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

REHABILITACIÓN DE LA GC-550, ENTRE EL PK 8+500 AL PK 17+000

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	----------	----	---------	--------	----------	---------

### APARTADO 11.03.03 PROTECCION TOTAL DEL CUERPO

11.03.03.01		ud	CHALECO REFLECTANTE ALTA VISIBILIDAD			
			Ud. de chaleco de alta visibilidad dotado de tiras reflectantes.			

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA.....	5,00
--------------------	------

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS

11.03.03.02		ud	CINTURON ANTILUMBAGO			
			de cinturón antilumbago cleere hebilla, homologado CE.			

U42EC500	1,0000	Ud	Cinturón antivibratorio.	11,66	11,66	
%0100000	6,0000	%	Costes indirectos...(s/total)	11,66	0,70	

TOTAL PARTIDA.....	12,36
--------------------	-------

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

### APARTADO 11.03.04 PROTECCION DEL OIDO

11.03.04.01		ud	PROTECTORES AUDITIVOS EXIG.			
			De protectores auditivos tipo orejera para, entornos exigentes, homologado CE.			

U42ED115	1,0000	Ud	Protectores auditivos exig.	18,56	18,56	
%0100000	6,0000	%	Costes indirectos...(s/total)	18,56	1,11	

TOTAL PARTIDA.....	19,67
--------------------	-------

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS

### APARTADO 11.03.05 PROTEC. DE MANOS Y BRAZOS

11.03.05.01		ud	PAR GUANTES NEOPRENO 100%			
			De par de neopreno 100%, homologado CE.			

U42EE010	1,0000	Ud	Par Guantes neopreno 100%	1,69	1,69	
%0100000	6,0000	%	Costes indirectos...(s/total)	1,69	0,10	

TOTAL PARTIDA.....	1,79
--------------------	------

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

### APARTADO 11.03.06 PROTECCIONES DE PIES Y PIERNAS

11.03.06.01		ud	PAR BOTAS SEGUR.PUNT.PIEL			
			De par de botas de seguridad S3 piel negra con puntera y plantilla metálica, homologadas CE.			

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA.....	20,00
--------------------	-------

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

REHABILITACIÓN DE LA GC-550, ENTRE EL PK 8+500 AL PK 17+000

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	----------	----	---------	--------	----------	---------

### SUBCAPÍTULO 11.04 PROTECCIONES COLECTIVAS

11.04.01	ud	EQUIPACION COMPLETA EQUIPO TRABAJOS EN ALTURA
		Equipacion completa de suspensión equipo para trabajos en altura cuerdas, arneses, casco de protección, descendores y bloqueadores, cintas, calzado adecuado,.....

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA.....	160,00
--------------------	--------

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SESENTA EUROS

11.04.02	ud	CONO DE BALIZAMIENTO REFLECTANTE 70 CM ALTURA
		Cono de balizamiento reflectante de 70 cms de alto, (amortizable en cinco usos). s/ R.D. 485/1997

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA.....	12,90
--------------------	-------

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS

### SUBCAPÍTULO 11.05 MANO DE OBRA DE SEGURIDAD

11.05.01	h	FORMACION SEGURIDAD Y SALUD
		De formación de seguridad y salud en el trabajo

U42IA020	1,0000	H.	Formacion segurid.e higiene	5,86	5,86
%0100000	6,0000	%	Costes indirectos...(s/total)	5,86	0,35

TOTAL PARTIDA.....	6,21
--------------------	------

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS

11.05.02	ud	RECONOCIMIENTO MEDICO OBLIGAT.
		De reconocimiento médico obligatorio.

U42IA040	1,0000	Ud	Reconocimiento médico obligat	21,71	21,71
%0100000	6,0000	%	Costes indirectos...(s/total)	21,71	1,30

TOTAL PARTIDA.....	23,01
--------------------	-------

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTITRES EUROS con UN CÉNTIMOS



**Cabildo de  
Gran Canaria**  
AREA DE OBRAS PUBLICAS

**PROYECTO DE REHABILITACIÓN DE LA GC-550,  
ENTRE EL PK 8+500 Y EL PK 17+000”  
MUNICIPIO DE STA. LUCÍA / AGÜIMES**

**ANEJO Nº 12**

**PLAN DE OBRAS**

**ANEJO Nº 12.- PROGRAMA DE TRABAJOS**

UNIDAD DE OBRA		MESES																							
		1				2				3				4				5				6			
DEMOLICIONES Y SANEOS	Coste	5,22	5,22	5,22	5,22	5,22	5,22	5,22	5,22	5,22	5,22	5,22	5,22												
	Person.	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2												
MOVIMIENTOS DE TIERRAS	Coste		7,33	7,33	7,33	7,33	7,33	7,33	7,33	7,33	7,33	7,33	7,33	7,33	7,33	7,33	7,33	7,33	7,33	7,33	7,33				
	Person.		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3				
FIRMES Y PAVIMENTOS	Coste		33,98	33,98	33,98	33,98			33,98	33,98	33,98	33,98	33,98	33,98	33,98	33,98	33,98	33,98	33,98	33,98	33,98	33,98	33,98	33,98	33,98
	Person.		4	4	4	4			4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
MUROS	Coste					31,00	31,00	31,00	31,00	31,00	31,00	31,00	31,00	31,00	31,00	31,00	31,00	31,00	31,00	31,00	31,00	31,00			
	Person.					4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4			
DRENAJE	Coste								43,65	43,65	43,65	43,65	43,65	43,65	43,65	43,65	43,65	43,65	43,65	43,65	43,65	43,65			
	Person.								3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3			
SEÑALIZACION , BALIZAMIENTO Y DEFENSAS	Coste																	61,03	61,03	61,03	61,03	61,03	61,03	61,03	61,03
	Person.																	3	3	3	3	3	3	3	3
INESTABILIDAD DE TALUDES	Coste								12,29	12,29	12,29	12,29						12,29	12,29	12,29	12,29				
	Person.								3	3	3	3						3	3	3	3				
OBRAS COMPLEMENTARIAS	Coste					4,66	4,66	4,66	4,66		4,66	4,66	4,66							4,66	4,66	4,66			
	Person.					2	2	2	2		2	2	2							2	2	2			
SEÑALIZACION DE OBRAS	Coste	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85
	Person.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
GESTIÓN DE RESIDUOS	Coste	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02
	Person.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
SEGURIDAD Y SALUD.	Coste	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18
	Person.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
VOLUMEN DE MANO DE OBRA.		4	11	11	11	15	11	11	18	21	21	21	21	16	16	16	16	22	22	22	22	16	9	9	5
VOLUMEN ACUMULADO MANO DE OBRA.		4	15	26	37	15	26	37	55	21	42	63	84	16	32	48	64	22	44	66	88	16	25	34	39
COSTE DE OBRA (miles de euros)		7,3	48,6	48,6	48,6	84,3	50,3	50,3	127,9	135,5	140,2	140,2	140,2	118,0	118,0	118,0	118,0	191,3	191,3	196,0	196,0	176,4	97,1	97,1	63,1
COSTE DE OBRA ACUMULADO (miles de euros)		7,3	55,9	104,5	153,1	237,3	287,6	337,9	465,8	601,3	741,5	881,7	1.021,9	1.139,9	1.257,9	1.376,0	1.494,0	1.685,3	1.876,7	2.072,7	2.268,7	2.445,1	2.542,1	2.639,2	2.702,3

PROGRAMA DE TRABAJOS



**Cabildo de  
Gran Canaria**  
AREA DE OBRAS PUBLICAS

**PROYECTO DE REHABILITACIÓN DE LA GC-550,  
ENTRE EL PK 8+500 Y EL PK 17+000”  
MUNICIPIO DE STA. LUCÍA / AGÜIMES**

**ANEJO Nº 13**

**ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**



## **MEMORIA**

## ÍNDICE

<b>1.- DATOS DEL PROYECTO .....</b>	<b>4</b>
1.1.- TÍTULO DEL PROYECTO .....	4
1.2.- UBICACIÓN .....	4
1.3.- PROMOTOR .....	4
1.4.- PLAZO DE EJECUCIÓN Y PERSONAL PREVISTO DURANTE LA EJECUCIÓN .....	4
1.5.- AUTOR DEL PROYECTO.....	4
1.6.- AUTOR DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD .....	4
1.7.- PRESUPUESTO .....	4
<b>2.- OBJETO DEL ESTUDIO .....</b>	<b>4</b>
2.1.- JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD .....	5
<b>3.- CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA.....</b>	<b>5</b>
3.1.- MEMORIA DESCRIPTIVA .....	5
3.2.- UNIDADES CONSTRUCTIVAS .....	5
3.3.- SERVICIOS AFECTADOS.....	5
<b>4.- ANÁLISIS DE LAS UNIDADES DE OBRA .....</b>	<b>6</b>
4.1.- DEMOLICIONES.....	6
4.2.- MOVIMIENTOS DE TIERRA.....	8
4.3.- MOVIMIENTOS DE TIERRA: EXCAVACIÓN MANUAL .....	10
4.4.- FIRMES Y PAVIMENTOS.....	12
4.5.- DRENAJE.....	15
4.6.- SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS .....	18
4.7.- OBRAS COMPLEMENTARIAS (limpieza de drenajes y cunetas) .....	22
4.8.- MUROS DE MAMPOSTERÍA .....	25
4.9.- FRESADO .....	28
<b>5.- EQUIPOS DE TRABAJO.....</b>	<b>30</b>
5.1.- RETRO EXCAVADORA.....	31
5.2.- DUMPER.....	33
5.3.- PALA CARGADORA .....	35
5.4.- CAMIÓN CISTERNA.....	36
5.5.- RODILLO VIBRANTE.....	36

5.6.- CAMIÓN DE TRANSPORTE DE MATERIAL .....	37
5.7.- COMPACTADOR VIBRATORIO .....	38
5.8.- PEQUEÑAS COMPACTADORAS O PISONES MECÁNICOS.....	40
5.9.- COMPACTADOR DE NEUMÁTICOS .....	40
5.10.- CAMIÓN CISTERNA DE RIEGOS ASFÁLTICOS .....	42
5.11.- EXTENDEDORA ASFÁLTICA .....	43
5.12.- HORMIGONERA PASTERA .....	45
5.13.- CAMIÓN HORMIGONERA .....	46
5.14.- RADIAL .....	47
5.15.- COMPRESOR DE AIRE COMPRIMIDO.....	47
5.16.- GRUPO ELECTRÓGENO.....	48
5.17.- MARTILLO NEUMÁTICO.....	49
5.18.- MAQUINA DE PINTURA MARCAS VIALES.....	50
5.19.- CORTADORA DE ASFALTO .....	50
5.20.- BARREDORA.....	51
5.21.- FRESADORA.....	52
<b>6.- SEÑALIZACIÓN .....</b>	<b>53</b>
6.1.- DE SEÑALIZACIÓN Y DELIMITACIÓN.....	53
6.2.- DE SEGURIDAD Y SALUD.....	54
6.3.- SEÑALIZACIÓN PROVISIONAL DE CARRETERA .....	54
<b>7.- EXTINTORES .....</b>	<b>54</b>
<b>8.- MOVIMIENTO DE CARGAS A MANO .....</b>	<b>55</b>
<b>9.- ELEVACIÓN DE CARGAS.....</b>	<b>56</b>
<b>10.- INSTALACIÓN PROVISIONAL DE LA OBRA.....</b>	<b>56</b>
10.1.- CABLES .....	56
10.2.- INTERRUPTORES.....	57
10.3.- CUADROS ELÉCTRICOS .....	57
10.4.- TOMAS DE ENERGÍA .....	58
10.5.- PROTECCIÓN DE LOS CIRCUITOS .....	58
10.6.- TOMAS DE TIERRA .....	59
10.7.- INSTALACIÓN DE ALUMBRADO.....	59

---

10.8.- MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL.....	60
<b>11.- FORMACIÓN E INFORMACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD.....</b>	<b>61</b>
<b>12.- MEDICINA Y PRIMEROS AUXILIOS .....</b>	<b>61</b>
12.1.- PRIMEROS AUXILIOS.....	61
12.2.- LOCAL BOTIQUÍN DE PRIMEROS AUXILIOS .....	61
12.3.- MALETÍN BOTIQUÍN DE PRIMEROS AUXILIOS.....	61
12.4.- MEDICINA PREVENTIVA .....	62
12.5.- EVACUACIÓN DE ACCIDENTADOS .....	62
<b>13.- PREVENCIÓN DE DAÑOS A TERCEROS .....</b>	<b>62</b>

## **1.- DATOS DEL PROYECTO**

### **1.1.- TÍTULO DEL PROYECTO**

"PROYECTO DE REHABILITACIÓN DE LA GC-550 ENTRE EL PK 8+500 AL PK 17+000" MUNICIPIO DE SANTA LUCÍA/ AGÜIMES.

### **1.2.- UBICACIÓN**

Las obras que se proyectan consisten en rehabilitación de GC-550 entre el PK 8+500 hasta el PK 17+000. De esta manera se mejora tanto el firme como el drenaje y los márgenes de la vía así la señalización, balizamiento y defensas de la vía.

### **1.3.- PROMOTOR**

Conserjería de Obras Públicas e Infraestructuras. Cabildo de Gran Canaria.

### **1.4.- PLAZO DE EJECUCIÓN Y PERSONAL PREVISTO DURANTE LA EJECUCIÓN**

El plazo de ejecución es de 6 (SEIS) meses estimándose un máximo de 22 (VEINTIDOS) operarios como los necesarios para la ejecución de esta obra.

### **1.5.- AUTOR DEL PROYECTO**

El Ingeniero Técnico de Obras públicas, Inmaculada Quintana Ojeda.

### **1.6.- AUTOR DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**

El Ingeniero Técnico de Obras públicas, Inmaculada Quintana Ojeda

### **1.7.- PRESUPUESTO**

El presupuesto total de ejecución material para esta obra es de 2.162.686,82 € siendo el destinado al capítulo de Seguridad y Salud de 3.476,88 €.

## **2.- OBJETO DEL ESTUDIO**

El objeto del presente documento consiste en la redacción de un Estudio de Seguridad y Salud, del "PROYECTO DE REHABILITACIÓN DE LA GC-550 ENTRE EL PK 8+500 AL PK 17+000" MUNICIPIO DE STA. LUCÍA/ AGÜIMES en cumplimiento de los artículos 4 y 6 del Real Decreto 1627/97 de 24 de octubre, sobre las disposiciones mínimas de seguridad y de salud aplicables a las obras de construcción.

En aplicación del Estudio de Seguridad y Salud cada contratista elaborará un plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el Estudio, en función de su propio sistema de ejecución de la obra.

## **2.1.- JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**

De acuerdo al artículo 4, del R. D.1627/97 se justifica la redacción de un Estudio de Seguridad y Salud en base a que se cumple algunos de los supuestos que se ven reflejados en el punto 1 de dicho artículo.

## **3.- CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA**

### **3.1.- MEMORIA DESCRIPTIVA**

La obra que se recogen en el proyecto al que se destina este estudio de seguridad y salud, tiene por objeto la rehabilitación de la GC-550 entre el PK 8+500 hasta el PK 17+000. Esta rehabilitación incluye el refuerzo del firme existente, tratamiento sobre los taludes de los márgenes de la vía, mejora del drenaje superficial y acondicionamiento de paradas de guaguas y apartaderos. Asimismo se incluye la señalización y balizamiento y defensas adecuada para conseguir la correcta y segura circulación por la vía.

### **3.2.- UNIDADES CONSTRUCTIVAS**

- Movimiento de tierras y excavaciones en zanja.
- Firmes y pavimentos.
- Drenaje.
- Señalización, balizamiento y defensas.
- Obras complementarias (limpieza de drenajes y cunetas, hormigonado de apartaderos, tala y poda de árboles...).
- Muros de mampostería.

### **3.3.- SERVICIOS AFECTADOS**

No se tiene constancia de que se interfieran a servicios de abastecimiento, electricidad, saneamiento ni electrocomunicaciones. No obstante, se interferirá únicamente sobre la circulación del tráfico rodado. Para la realización de la obra no se estima oportuno efectuar el corte total de la vía a la circulación, por lo que se prevé quedará siempre un carril abierto a la misma con el fin de minimizar la interferencia causada a los usuarios de la carretera.

Si hubiera que proceder al corte total de la vía, se avisará con la antelación adecuada a través de la prensa local, correspondiendo al Servicio de Obras Públicas e Infraestructuras del Cabildo de Gran Canaria establecer las franjas horarias de corte de circulación, de forma que coincidan con los períodos de menor intensidad de tráfico.

Al efecto de señalizar las obras se seguirá lo dispuesto en la Instrucción 8.3 I-C y el Manual de ejemplos de señalización de obras fijas editado por el Ministerio de Fomento.

## **4.- ANÁLISIS DE LAS UNIDADES DE OBRA**

### **4.1.- DEMOLICIONES**

#### **✓ Riesgos más frecuentes**

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objeto por desplome o derrumbamiento.
- Pisadas sobre objetos.
- Choques y golpes contra objetos inmóviles.
- Proyección de Fragmentos o Partículas.
- Choques y golpes objetos móviles de máquinas.
- Golpes y cortes por objetos, máquinas y/o herramientas.
- Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos o máquinas.
- Sobreesfuerzos, posturas inadecuadas o movimientos repetitivos.
- Inhalación, contacto o ingestión de sustancias nocivas (Polvo)
- Exposición a agentes físicos (Ruido)
- Riesgos eléctricos.

#### **✓ Medidas Preventivas**

- Reconocimiento previo de los elementos que se van a demoler, así como de su entorno antes de iniciar los trabajos.
- Se tendrá en cuenta que las instalaciones se encuentran fuera de servicio.
- No trabajar en la vertical de otras tareas sin interposición de viseras resistentes de recogida de objetos.
- Habilitar accesos obligados a las zonas de trabajo debidamente protegidos.
- Se comprobará la incidencia sobre edificios medianeros o próximos.
- Los apeos y apuntalamientos se montarán siempre de abajo hacia arriba, y la demolición se hará de arriba hacia abajo.
- Se acotarán y señalizarán las áreas de trabajo.
- Se mantendrá la zona de trabajo lo más limpia posible.
- Para evitar la formación de polvo se regarán los escombros.
- La demolición se ejecutará prácticamente al mismo nivel, sin que haya personas situadas en la misma vertical ni en la proximidad de elementos que se abatan o vuelquen.
- En general, se desmontarán sin trocear los elementos que puedan producir cortes o lesiones y el troceado de un elemento se realizará por piezas de tamaño manejable por una sola persona.

- El corte o desmontaje de elementos pesados se realizará manteniéndolos suspendidos o apuntalados.
- La zona de trabajo estará bien iluminada.
- Para abatir un elemento se permitirá el giro pero no el desplazamiento de sus puntos de apoyo.
- No crear sobrecargas con los escombros, evacuando éstos mediante rampas, sacos, bateas o canaletas y nunca se arrojarán desde lo alto.
- Sobre una misma zona nunca se ejecutarán trabajos a distintos niveles.
- El punto de amarre del cinturón de seguridad se situará siempre por encima de la cabeza de los trabajadores.
- Las piezas de dimensiones excesivas y que no se puedan fragmentar, se descolgarán mediante el maquinillo.
- Siempre que existan huecos en el forjado, estos se protegerán por medio de barandillas o redes de seguridad.
- No se amontonarán escombros en los bordes de los forjados u otros lugares donde puedan caer de modo imprevisto. Se procurará evitar la formación de polvo, mediante riego ligero de la zona.

✓ **Equipos de Protección Individual**

- Casco de seguridad CE Cat II Norma EN 397.
- Guantes de cuero CE Cat II Norma EN 420-EN 388.
- Botas de seguridad CE Cat II Norma EN 345.
- Cinturón de seguridad antivibratorio CE.
- Faja elástica sobreesfuerzos.
- Mascarillas antipartículas CE Cat III FFP1 Norma EN149
- Gafas de protección CE Cat II Norma EN 166.
- Mono de trabajo.
- Protectores auditivos tipo auricular Cat II Norma EN 352-3.
- Chaleco reflectante CE.
- Cinturón de seguridad CE.

✓ **Equipos de Protección Colectiva**

- Señalización provisional de carretera según norma de carreteras 8.3. I-C (ver Planos).
- Dispositivos acústicos de marcha atrás en toda maquinaria de obra.
- Rotativo luminoso en maquinaria con riesgo de choque contra ellas o con otros vehículos.
- Botiquín.

✓ **Equipos de trabajo**

- Retroexcavadora con equipo de martillo rompedor.



- Pala cargadora.
- Camión de transporte de materiales.

#### **4.2.- MOVIMIENTO DE TIERRAS**

✓ **Riesgos mas frecuentes:**

- Deslizamientos de tierras o rocas.
- Desprendimientos de tierras o rocas, por vibraciones cercanas (pasos cercanos de vehículos, uso de martillos rompedores, etc.)
- Desprendimientos de tierra o rocas, por excesos de cargas en las proximidades de la excavación (torres eléctricas, árboles, etc.)
- Atropellos, colisiones, vuelcos de la maquinaria para movimientos de tierras.
- Caídas de personas a distinto nivel, (desde el borde de la excavación).
- Riesgos derivados de los trabajos realizados bajo condiciones meteorológicas adversas (fuertes vientos, lluvias, etc.)
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Contactos eléctricos directos o indirectos.
- Interferencias con conducciones enterradas.

✓ **Medidas preventivas**

- Antes del comienzo de los trabajos y tras cualquier parada, se inspeccionará el estado del terreno, y las zonas o edificios cercanos que pudieran verse afectados.
- El frente de excavación realizado mecánicamente, no sobrepasará en más de un metro, la altura máxima de ataque del brazo de la máquina.
- Se prohibirá el acopio de tierras o materiales a menos de dos metros del borde de las excavaciones para evitar sobrecargas del terreno y posibles derrumbamientos del mismo.
- Se eliminarán todos los bolos o viseras, de los frentes de excavación que ofrezcan riesgos de desprendimientos.
- El saneo de tierras o rocas mediante palanca o pértiga, se ejecutará mediante cinturón de seguridad amarrado a un lugar seguro, ya sea construido especialmente para ello o un medio natural, como pueden ser un árbol una roca, etc.
- Se señalizarán mediante una línea (con yeso o cal) las distancias de seguridad mínima de aproximación al borde de una excavación. (mínimo de dos metros como norma general).
- Las coronaciones de los taludes permanentes, las que deban acceder las personas, se protegerán mediante una barandilla de 90 cm, de altura, listón intermedio y un rodapié, situada a dos metros como mínimo del borde de coronación del talud (como norma general).

- El acceso o aproximación a distancias inferiores a 2m. del borde de coronación de un talud son proteger, se realizará sujeto con un cinturón de seguridad.
- Se detendrá cualquier trabajo al pie de un talud, si no reúne las debidas condiciones de estabilidad definidas por la Dirección Facultativa.
- Las entibaciones se revisarán por el Jefe de Obra antes de cualquier trabajo en la coronación o en la base.
- Se paralizarán los trabajos a realizar al pie de la entibación si no está asegurada la estabilidad de esta o existen dudas. Para poder trabajar, primero se reforzará, apuntalará, etc., la entibación.
- Deben prohibirse los trabajos en la proximidad de postes eléctricos, de telégrafo, etc., en los que no se pueda garantizar la estabilidad antes del inicio de las tareas.
- Se utilizarán testigos que indiquen cualquier movimiento del terreno que suponga el riesgo de desprendimientos.
- Se utilizarán redes tensas o mallazos electrosoldados, situados sobre los taludes, que actuarán como "avisadores", de inicios de desprendimientos.
- Se tendrán que entibar los taludes cuando cumplan cualquiera de las siguientes condiciones:
  - PENDIENTE TIPO DE TERRENO:
    - 1/1 Terrenos movedizos, desmoronables.
    - 1/2 Terrenos blandos pero resistentes.
    - 1/3 Terrenos muy compactos
- Se prohíbe permanecer o trabajar al pie de un frente de excavación recientemente abierto, antes de haber procedido a su saneo, etc.
- La circulación de vehículos se realizará dejando una separación mínima del borde de la excavación de tres metros para vehículos ligeros y de cuatro metros para vehículos pesados.
- Los caminos de circulación interna de conservarán en buen estado, cubriendo baches, blandones u otros desperfectos de los mismos.
- Se quitarán en lo posible los barrizales. Para ello se desmochará el borde vertical e bisel, con pendiente (1/1, 1/2 ó 1/3, según el tipo de terreno) estableciéndose al distancia mínima de seguridad de aproximación al borde, a partir del corte superior del bisel. ( En este caso como norma general será de 2m. más la longitud de la proyección en planta del corte inclinado).
- Se continuarán dos accesos a la excavación para el uso peatonal ( en el caso de no poderse construir accesos separados para máquinas o personas).
- Debe acotarse el entorno y prohibir trabajar, dentro del radio de acción del brazo de una máquina para el movimiento de tierras.

- Se prohíbe permanecer o trabajar al pie de un frente de excavación recientemente abierto, antes de haber procedido a su saneo, entibado, etc.

✓ **Equipos de Protección Individual**

- Casco de seguridad CE Cat II Norma EN 397
- Guantes de cuero CE Cat II Norma EN 420-EN 388
- Botas de seguridad CE Cat II Norma EN 345.
- Cinturón antivibratorio CE
- Faja elástica sobreesfuerzos
- Mascarillas antipartículas CE Cat III FFP1 Norma EN149
- Gafas de protección CE Cat II Norma EN 166
- Mono de trabajo.
- Protectores auditivos tipo orejera Cat II Norma EN 352-3.
- Chaleco Reflectante CE.
- Cinturón de seguridad CE.

✓ **Equipos de Protección Colectiva**

- Señalización Provisional de Carretera según norma de carreteras 8.3. I-C (Ver Planos).
- Rotativo luminoso en maquinaria con riesgo de choque contra ellas o con otros vehículos.
- Botiquín.

✓ **Equipos de Trabajo**

- Retroexcavadora con equipo de martillo rompedor.
- Pala cargadora.
- Camión de transporte de materiales.

#### **4.3.- MOVIMIENTO DE TIERRAS: EXCAVACIÓN MANUAL**

✓ **Riesgos**

- Caídas a distinto nivel
- Caídas al mismo nivel
- Caídas de objetos
- Choques y golpes contra objetos inmóviles.
- Choques y golpes objetos móviles de máquinas
- Golpes y cortes por objetos, máquinas y/o herramientas.
- Vuelco de máquinas
- Atropellos por maquinaria en movimiento.
- Desprendimientos.

- Atrapamientos.
- Aplastamiento.
- Contactos eléctricos directos o indirectos.
- Sobreesfuerzos, posturas inadecuadas o movimientos repetitivos.
- Inundaciones.
- Inhalación, contacto o ingestión de sustancias nocivas (Polvo)
- Exposición a agentes físicos (Ruido)

✓ **Medidas preventivas**

- Las excavaciones en zanja se ejecutarán con una inclinación de talud a las características del terreno, debiéndose considerar peligrosa toda excavación cuya pendiente sea superior a su talud natural.
- En las excavaciones de zanjas se podrán emplear bermas escalonadas, con mesetas no mayores de 1.3m. en cortes actualizados del terreno con ángulo entre 60 y 90 para una altura máxima admisible en función del peso específico del terreno y de la resistencia del mismo. Siempre que sea previsible el paso de peatones o vehículos junto al borde de las zonas de desbroce con el corte del terreno, se dispondrán vallas o palenques móviles que se iluminarán cada 10m. con puntos de luz portátil y grado de protección conforme a norma UNE 20324.
- En general las vallas o palenques acotarán no menos de 1m. el paso de peatones y 2 m el de vehículos.
- Cuando los vehículos circulen en dirección normal al corte, la zona acotada se ampliará en esa dirección a dos veces la profundidad del corte y no menos de 4m. cuando sea preciso la señalización vial de reducción de velocidad.
- Los huecos horizontales que puedan aparecer en el terreno a causa de los trabajos, y que por sus dimensiones puedan ocasionar la caída de un trabajador, se taparán al nivel de la cota de trabajo.
- Se evitará la formación de polvo regando ligeramente la superficie de trabajo o las zonas de paso de vehículos.
- Se asegurarán por apuntalamientos o atirantamientos aquellos elementos que presenten un equilibrio inestable durante las operaciones de saneo y retirada de terrenos.
- La aparición de depósitos o canalizaciones enterradas, así como filtraciones de productos químicos o residuos de plantas industriales próximas al lugar de trabajo, deben ser puestos en conocimiento de la Dirección Facultativa de la obra, para que determine la toxicidad, explosividad u otras mediciones o análisis.

✓ **Equipos de Protección Individual**

- Casco de seguridad CE Cat II Norma EN 397

- Guantes de cuero CE Cat II Norma EN 420-EN 388
  - Guantes de goma o de P.V.C. CE Cat II Norma 420
  - Botas de seguridad CE Cat II Norma EN 345.
  - Cinturón antivibratorio CE
  - Mascarillas antipartículas CE Cat III FFP1 Norma EN149
  - Gafas de protección CE Cat II Norma EN 166
  - Mono de trabajo CE.
  - Faja elástica sobreesfuerzos
  - Cinturón de seguridad anticaída CE Cat III Norma EN 358
  - Protectores auditivos tipo orejera Cat II Norma EN 352-3.
  - Chaleco reflectante CE.
- ✓ **Equipos de trabajo**
- Picos, palas y azadas.

#### **4.4.- FIRMES Y PAVIMENTOS**

- ✓ **Riesgos más frecuentes**
- Caídas al mismo nivel.
  - Caídas a distinto nivel.
  - Siniestros de vehículos por exceso de carga.
  - Caídas de material desde las cajas de los vehículos.
  - Interferencia de vehículos por falta de señalización en las maniobras.
  - Atropellos de personas por maquinaria y vehículos.
  - Vuelco de vehículos durante descargas en sentido de retroceso.
  - Accidentes por conducción en ambientes pulverulentos de poca visibilidad.
  - Colisiones.
  - Ruido ambiental.
  - Inhalación de vapores y gases
  - Salpicaduras y quemaduras por la utilización de productos bituminosos.
- ✓ **Medidas preventivas**
- Será necesario utilizar la Señalización Móvil de Obras que requiera en cada caso.
  - Los vehículos necesarios para la realización de los trabajos estarán señalizados convenientemente por medio de elementos luminosos desde luces giratorias o intermitentes omnidireccionales hasta flechas luminosas y cascadas de luces direccionales o intermitentes.

- Los operarios que se sitúen sobre la calzada o en sus proximidades utilizarán prendas de color amarillo o naranja, con elementos reflectantes o retroreflectantes (en horas nocturnas) de modo que puedan ser percibidos claramente ante cualquier situación atmosférica.
- Como recomendación especial en lo que se refiere a las máquinas y vehículos utilizados se procurará que sean de colores blanco, amarillo o naranja.
- La colocación y retirada de las señales se realizará en el mismo orden en que vaya a encontrárselas el usuario de forma que el personal en cargado de colocarlas vaya siendo protegido por las señales precedentes.
- El personal que maneje la maquinaria será especialista en el manejo de estos vehículos, estando en posesión de la documentación de capacitación acreditativa.
- Todos los vehículos pasarán revisiones periódicas, haciendo especial hincapié en los accionamientos neumáticos, quedando reflejadas las revisiones en el libro de mantenimiento.
- Todos los vehículos de transporte de material le especificarán la "Tara" y la "Carga máxima".
- Estará prohibido sobrecargar los vehículos por encima de la carga máxima admisible, que llevarán siempre señalizada.
- Solo se permitirá el transporte de personal en las cabinas de conducción, y no excederá el número de pasajeros que le corresponda a ese tipo de vehículo.
- Cada equipo de carga para rellenos será coordinado por un jefe de maniobras.
- Se regarán periódicamente los tajos, las cargas y cajas de los camiones, para evitar polvaredas. Especialmente si deben circular por vías públicas, calles y carreteras.
- Se señalizarán los accesos y recorridos de los vehículos en el interior de las obras para evitar interferencias.
- Si se cree conveniente, se pueden crear carriles de deceleración y aceleración para los vehículos de la obra de manera que no realicen maniobras que puedan entorpecer a los usuarios de la vía.
- Disponer de señalistas, que utilizarán chalecos reflectantes.
- Realizar una correcta señalización de la obra con señales de tráfico, según la normativa de señalización.
- Se estudiará la distribución de los tajos para evitar en lo posible que las máquinas entren y salgan frecuentemente en la vía pública.
- En los bordes de los terraplenes de vertido se dispondrán topes, para limitar el recorrido de retroceso, y evitar caídas de las máquinas por dichos terraplenes.
- Todas las maniobras de vertidos en retroceso serán señalizadas por un señalista.

- Se prohíbe la permanencia de personas en un radio de 5 m. respecto a compactadoras y apisonadoras en funcionamiento.
  - Se deberá tener especial precaución, para que todos los camiones que salgan de la obra lo hagan con la caja bajada, para evitar colisiones con puentes, pasarelas, conducciones aéreas, etc. para ello se puede utilizar un gálibo limitador de altura.
  - Si el terraplenado se realiza en laderas, debe contemplarse la posibilidad de caída de piedras por la ladera, por lo que deberán colocarse distintas barreras que lo impidan. Estas barreras pueden consistir en tablestacados a base de perfiles metálicos sujetos a zapatas de hormigón, embutidos en el terreno o pueden colocarse caballones de tierras.
  - Todos los vehículos y maquinarias, estarán provistos de señalizaciones acústicas.
  - Los accesos a la vía pública, serán señalizados mediante las señales normalizadas de "Obras", "Peligro salida de camiones", "Peligro indefinido" y "STOP".
  - Los vehículos que se utilicen estarán provistos de seguro con responsabilidad civil.
  - Se establecerán a lo largo de la obra los letreros divulgativos y señalización de los riesgos propios de este tipo de trabajos (peligro: - vuelco, -atropello, -colisión, etc.).
  - Los conductores de cualquier vehículo, quedan obligados a utilizar el casco de seguridad para abandonar el vehículo en el interior de la obra, así como los EPI's adecuados.
- ✓ **Equipos de protección individual**
- Casco de seguridad CE Cat II Norma EN 397
  - Guantes de cuero CE Cat II Norma EN 420-EN 388
  - Guantes de goma o de P.V.C. CE Cat II Norma 420
  - Botas de seguridad CE Cat II Norma EN 345.
  - Cinturón antivibratorio CE
  - Mascarillas antipartículas CE Cat III FFP1 Norma EN149
  - Chalecos reflectantes CE
  - Gafas de protección CE Cat II Norma EN 166
  - Mono de trabajo CE.
  - Protectores auditivos tipo orejera Cat II Norma EN 352-3.
  - Mascarilla con filtro CE para humos asfálticos.
- ✓ **Equipos de protección colectiva**
- Señalización provisional de carretera según norma de carreteras 8.3.I-C (Ver planos).
  - Carteles Indicativo de Riesgo.

- Extintores.
- Rotativo luminoso en maquinaria con riesgo de choque contra ellas o con otros vehículos.
- Botiquín.

✓ **Maquinaria a utilizar**

- Cortadora de Asfalto.
- Fresadora de pavimento aglomerado.
- Camión de transporte de material.
- Compactador vibratorio.
- Camión de Riego.
- Extendedora de Productos bituminosos.
- Camión Basculante.
- Compactador de rodillos sobre neumáticos.
- Cuba de Riego de Imprimación y Adherencia.

#### **4.5.- DRENAJE**

✓ **Riesgos**

- Caídas de personas a distinto nivel
- Caídas de personas en el mismo nivel
- Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento
- Caídas de objetos en manipulación
- Pisadas sobre objetos
- Golpes contra objetos inmóviles
- Golpes o contactos con elementos móviles de máquinas
- Golpes o cortes por objetos o herramientas
- Proyección de fragmentos o partículas
- Sobreesfuerzos.
- Contactos con sustancias químicas (cemento)
- Exposición al ruido.

✓ **Medidas Preventivas**

- Las zonas de trabajo tendrán Orden y limpieza para evitar acumulaciones innecesarias de escombros y accidentes innecesarios.
- Todas las zonas de trabajo estarán bien iluminadas.
- Los huecos existentes en el suelo, permanecerán protegidos, para la prevención de caídas.



- No trabajar en la vertical de otras tareas sin interposición de viseras resistentes de recogida de objetos.
- Coordinación con el resto de oficios intervinientes.
- Los escombros se retirarán por medio de conductos para el desescombro, y se regarán con frecuencia para evitar la creación de polvo durante la caída.
- Velar por la utilización de equipos de protección individual para cada tarea, en particular para evitar dermatosis por contacto con el cemento, cortes, proyección de partículas, respiración de polvo, etc.
- Vigilar la estabilidad de los acopios y no dejar herramientas o materiales en las plataformas de trabajo.
- No realizar sobreesfuerzos en la carga y transporte de material, las cargas manuales no excederán de 25 Kg.
- Las herramientas eléctricas portátiles serán de doble aislamiento y su conexión se efectuará a un cuadro eléctrico dotado con interruptor diferencial de alta sensibilidad.
- Las "miras", "reglas" y "regles" se cargarán a hombro de tal forma que al caminar, el extremo que va por delante, se encuentre por encima de la altura del casco de quien lo transporta, para evitar los golpes a otros trabajadores (o los tropezones entre obstáculos y el objeto transportado. El transporte de "miras" sobre carretillas, se efectuará atando firmemente el paquete de miras a la carretilla, para evitar los accidentes por desplome de las miras.
- Está previsto que las zonas de trabajo tengan una iluminación mínima de 100 vatios realizada mediante portátiles, dotados con portalámparas, estancos con mango aislante de la electricidad y "rejilla" de protección de la bombilla; para evitar los tropiezos, se colgarán a una altura sobre el suelo en torno a 2 m.
- Para evitar el riesgo eléctrico, está prohibido el conexionado de cables a los cuadros de alimentación sin la utilización de las clavijas macho - hembra. Si no dispone de clavija de conexión solicítela al Encargado.
- Seguridad para el acopio de materiales.
- Pregunte al Encargado el lugar de acopio previsto para realizar el acopio de los componentes de los morteros, de las cajas con las piezas para solar y registros y cumpla las siguientes normas:
- Deposite el material en el lugar en el que se le indiquen. Hágalo sobre unos tablonos de reparto, si es que no está servido paletizado. Con esta acción se eliminan los riesgos catastróficos por sobrecarga.
- Está previsto que los bordillos se acopien en las plantas linealmente y repartidas junto a los tajos, en donde se las vaya a instalar. Evite obstaculizar los lugares de paso, para evitar los accidentes por tropiezo.
- Si debe transportar material pesado, solicite al Encargado que le entregue un cinturón contra los sobreesfuerzos con el fin de evitar las lumbalgias y úselo porque se cansará menos en su trabajo.
- Seguridad en el lugar de trabajo.

- Antes del inicio del vertido del hormigón de la cuba del camión hormigonera, se instalarán calzos antideslizantes en dos de las ruedas traseras. De esta manera se elimina el riesgo de atropello de personas o de caída del camión (riesgo catastrófico).
- Queda prohibido el situarse detrás de los camiones hormigonera durante las maniobras de retroceso; estas maniobras, serán dirigidas desde fuera del vehículo por uno de los trabajadores.
- Queda prohibido situarse en el lugar de hormigonado, hasta que el camión hormigonera no esté en posición de vertido.
- Está prohibido el cambio de posición del camión hormigonera al tiempo que se vierte el hormigón. Esta maniobra deberá efectuarse en su caso con la canaleta fija para evitar movimientos incontrolados y los riesgos de atrapamiento o golpes a los trabajadores.
- Los camiones hormigonera no se aproximarán a menos de 2 m de los cortes del terreno para evitar sobrecargas y, en consecuencia, el riesgo catastrófico de la caída del camión.
- Antes de iniciar el solado, es necesario un barrido de la zona; esta acción crea atmósferas de polvo que son nocivas para su salud; rocíe con agua la zona antes de barrer; el escombros está previsto que se elimine por las trompas de vertido. No olvide regar con frecuencia los materiales para evitar la formación de polvo durante la caída, este polvo resultante, es nocivo para su salud.
- El corte de piezas de pavimento se ejecutará en vía húmeda para evitar el riesgo de trabajar en atmósferas saturadas de polvo.
- A la zona de trabajo debe usted acceder por lugares de tránsito fácil y seguro; es decir, sin verse obligado a realizar saltos y movimientos extraordinarios. Solicite al encargado las escaleras o pasarelas que están previstas.
- Los sacos sueltos de cemento, las arenas y las piezas del solado, se izarán apilados de manera ordenada en el interior de plataformas con plintos en rededor, vigilando que no puedan caer los objetos por desplome durante el transporte.
- Seguridad en la fabricación de las mezclas de cemento y arenas para solar.
- Usted realizará el amasado a pala prácticamente en seco. Para evitar el riesgo de salpicaduras de polvo en la cara y en los ojos, debe utilizar gafas o pantallas que deberá limpiar a menudo pues tan nocivo es recibir briznas de polvo de cemento o de arena en los ojos como forzar la vista a través de cristales oculares opacos por polvo.
- Si le entra, pese a todo, alguna brizna de cemento en los ojos, sin frotar los ojos moviendo los párpados, lávelos con abundante agua limpia lo mejor que pueda, concluido el lavado, cierre el párpado con cuidado y con un dedo de la mano sujétese las pestañas para evitar el parpadeo automático que puede hacerle heridas. Solicite que le transporten al centro de salud más próximo para que le hagan una revisión. Todo esto puede evitarlo si utiliza las gafas de seguridad.

✓ **Equipos de Protección Individual**

- Casco de seguridad CE Cat II Norma EN 397
- Guantes de cuero CE Cat II Norma EN 420-EN 388
- Botas de seguridad CE Cat II Norma EN 345
- Cinturón portaherramientas CE
- Faja elástica sobreesfuerzos CE
- Mascarilla CE Cat III Norma EN140
- Gafas de protección CE Cat II Norma EN 166
- Mono de trabajo
- Protectores auditivos tipo auricular Cat II Norma EN 352-3

✓ **Equipos de Protección Colectiva**

- Señalización Provisional de Carretera según norma de carreteras 8.3. I-C (Ver Planos)
- Rotativo luminoso en maquinaria con riesgo de choque contra ellas o con otros vehículos.
- Botiquín.

✓ **Equipos de trabajo**

- Hormigonera pastera.
- Camión hormigonera
- Herramienta en general de albañilería (paletas, martillos, cortafríos, mazos, etc..).
- Martillo neumático
- Radial para material cerámico

#### **4.6.- SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS**

✓ **Riesgos más frecuentes**

- Caídas de personas en el mismo nivel
- Caídas de personas a distinto nivel
- Caídas de objetos en manipulación
- Pisadas sobre objetos
- Golpes contra objetos inmóviles.
- Proyección de fragmentos o partículas
- Contactos con sustancias cáusticas o corrosivas.
- Incendios.

### ✓ **Medidas Preventivas**

- Se evitará en lo posible el contacto directo de pinturas con la piel, para lo cual se dotará a los trabajadores que realicen la imprimación de prendas de trabajo adecuadas, que les protejan de salpicaduras y permitan su movilidad (casco de seguridad, pantalla facial antisalpicaduras, mono de trabajo, guantes de Nitrilo, botas de seguridad y en los caso que se precise cinturón de seguridad).
- El vertido de pinturas y materias primas sólidas como pigmentos, cementos, otros, se llevará a cabo desde poca altura para evitar salpicaduras y nubes de polvo.
- Se mantendrá la zona de trabajo bien iluminada.
- Cuando se trabaje con pinturas que contengan disolventes orgánicos o pigmentos tóxicos, no se deberá fumar, comer ni beber.
- Cuando se apliquen imprimaciones que desprendan vapores orgánicos los trabajadores deberán estar dotados de adaptador facial que debe cumplir con las exigencias legales vigentes, a este adaptador facial irá acoplado su correspondiente filtro químico o filtro mecánico cuando las pinturas contengan una elevada carga pigmentaria y sin disolventes orgánicos que eviten la ingestión de partículas sólidas.
- Cuando se apliquen pinturas con riesgos de inflamación se alejarán del trabajo las fuentes radiantes de calor, como trabajos de soldadura u otros, teniendo previsto en las cercanías del tajo un EXTINTOR DE POLVO POLIVALENTE ABC.
- El almacenamiento de pinturas susceptible de emanar vapores inflamables deberá hacerse en recipientes cerrados alejándolos de fuentes de calor y en particular cuando se almacenen recipientes que contengan nitrocelulosa se deberá realizar un volteo periódico de los mismos, para evitar el riesgo de inflamación.
- Se instalarán EXTINTORES DE POLVO POLIVALENTE ABC al lado de la puerta de acceso al almacén de pinturas.
- Los botes industriales de pinturas y disolventes se apilarán sobre tabloncillos de reparto de cargas para evitar sobrecargas innecesarias.
- Primeros auxilios:

- Criterios generales:

En caso de duda o cuando persistan los síntomas, solicitar ayuda médica. Nunca administrar nada por la boca a un accidentado inconsciente.

- En caso de inhalación:

Situar al accidentado al aire libre, mantenerle caliente y en reposo. Si la respiración es irregular o se detiene, practicar la respiración artificial. Si hay pérdida de consciencia, situar al accidentado en posición adecuada y solicitar ayuda médica.

- En caso de contacto con los ojos:

Lavar los ojos abundantemente con agua limpia y fresca durante, al menos, 10 minutos. Abrir los ojos, tirando de los párpados si es necesario. Acudir al médico.

- En caso de contacto con la piel:

Quitar la ropa contaminada. Eliminar mecánicamente, lavando enérgicamente con agua y con jabón o con un limpiador de piel apropiado. No utilizar nunca disolventes.

- En caso de ingestión:

Mantener al accidentado en reposo y solicitar ayuda médica. No provocar el vómito.

- Medidas de lucha contra incendios.

- Medios de extinción:

Utilizar espuma, agua pulverizada, polvo extintor o anhídrido carbónico.

No utilizar chorro directo de agua.

- Recomendaciones generales:

El fuego produce un humo denso negro. La exposición al mismo puede ser perjudicial para la salud. En caso necesario, utilizar equipo respiratorio adecuado.

Mantener refrigerados con agua los envases expuestos al calor procedente un incendio. Evitar en la medida de lo posible que los productos de lucha contra incendios y los vertidos procedentes de los envases del preparado expuesto al fuego pasen al alcantarillado o a cursos de agua.

- Medidas a tomar en caso de vertido accidental:

No tirar los residuos por el desagüe. Eliminar las posibles fuentes de ignición y ventilar la zona si es posible. Mantener a las personas ajenas alejadas de la zona de derrame. Empleando los equipos de protección general.

Detener la fuente del derrame, si es posible hacerlo sin riesgo. Recoger mecánicamente o con materiales absorbentes no combustibles, como tierra, arena, vericulita, tierra de diatomeas, cargas minerales u otros, depositándolo en un recipiente estanco adecuado, para su posterior deshecho siguiendo la legislación vigente. Eliminación adicional, por raspado o combustión.

Si el preparado pasa a cursos de agua o al alcantarillado, informar a las autoridades.

- Manipulación y almacenamiento:

Los vapores pueden formar mezclas inflamables con el aire y extenderse por el suelo. Evitar la acumulación del vapor en el aire; evitar concentraciones superiores a los límites de exposición durante el trabajo.

El preparado sólo debe utilizarse en zonas en las cuales se hayan eliminado todas las llamas desprotegidas y las fuentes de ignición y de chispas. El equipo eléctrico debe estar protegido de manera adecuada. El preparado puede cargarse electrostáticamente, utilizar siempre tomas de tierra cuando se trasvase el mismo. Los operarios deben llevar calzado y ropas antiestáticas y los suelos deben ser conductores.

Evitar que el preparado entre en contacto con la piel o con los ojos. Las personas con tendencia a sensibilización de la piel deben protegerla completamente para manipular el preparado. Evitar la inhalación del vapor.

Abrir los envases despegando las orejetas manualmente con un punzón sin producir chispas. No emplear nunca presión para vaciar los envases. No fumar, comer ni beber durante la manipulación. Atenerse a la normativa vigente sobre seguridad e higiene en el trabajo.

Conservar los envases secos, en posición vertical y herméticamente cerrados en un lugar fresco y bien ventilado, aislado de fuentes de calor, ignición o chispas. Una vez abiertos los envases y si han de volverse a cerrar, hacerlo de manera cuidadosa y colocando nuevamente en posición vertical para evitar derrames.

Almacenar atendiendo a la legislación vigente. Proteger de la exposición a la luz solar directa, de cambios bruscos de temperatura y de temperaturas elevadas. La temperatura de almacenamiento debe oscilar entre 5 y 35 °C. Es preferible el depósito en un almacén interior, alejado de fuentes de ignición o de chispas. No permitir la entrada a personas ajenas al almacenamiento ni permitir fumar en el mismo.

– Eliminación de residuos:

No se permite su vertido en alcantarillas o cursos de agua.

Los envases con restos del preparado se consideran como residuos peligrosos y deben ser transferidos a un gestor autorizado de residuos según la legislación vigente.

– Medidas de control:

1. Mantener limpios los tajos.
2. No transitar por la zona de trabajos hasta que el equipo de maquinaria haya finalizado su tarea.
3. Uso de carcasas protectoras. Uso de los EPI adecuados: guantes y botas de seguridad.
4. Señalizar adecuadamente los trabajos, delimitando claramente la zona de obras.
5. Disposición de señalistas en las maniobras de vehículos.
6. Uso de los EPIs adecuados.
7. Uso de productos de baja toxicidad.
8. Recogida selectiva de botes y elementos de pintura.

✓ **Equipos de Protección Individual**

- Casco de seguridad CE Cat II Norma EN 397
- Guantes de PVC CE Cat II Norma EN 420-EN 388
- Guantes de cuero CE Cat II Norma EN 420-EN 388

- Botas de seguridad CE Cat II Norma EN 345
- Mascarillas autofiltrante para gases y vapores CE Cat III FFP1 Norma EN149
- Gafas de protección CE Cat II Norma EN 166
- Mono de trabajo.
- Chaleco reflectante CE

✓ **Equipos de Protección Colectiva**

- Señalización Provisional de Carretera según norma de carreteras 8.3. I-C

✓ **Equipos de trabajo**

- Herramientas manuales para la colocación de barreras y señales.
- Maquinaria portátil y herramienta propia de los trabajos de pintura.
- Máquina de pintado de marcado vial.

**4.7.- OBRAS COMPLEMENTARIAS (limpieza de drenajes y cunetas)**

✓ **Riesgos**

- Caídas de personas a distinto nivel
- Caídas de personas en el mismo nivel
- Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento
- Caídas de objetos en manipulación
- Pisadas sobre objetos
- Golpes contra objetos inmóviles
- Golpes o contactos con elementos móviles de máquinas
- Golpes o cortes por objetos o herramientas
- Proyección de fragmentos o partículas
- Sobreesfuerzos.
- Contactos con sustancias químicas (cemento)
- Exposición al ruido.

✓ **Medidas Preventivas**

- Las zonas de trabajo tendrán Orden y limpieza para evitar acumulaciones innecesarias de escombros y accidentes innecesarios.
- Todas las zonas de trabajo estarán bien iluminadas.
- Los huecos existentes en el suelo, permanecerán protegidos, para la prevención de caídas.
- No trabajar en la vertical de otras tareas sin interposición de viseras resistentes de recogida de objetos.



- Coordinación con el resto de oficios intervinientes.
- Los escombros se retirarán por medio de conductos para el desescombro, y se regarán con frecuencia para evitar la creación de polvo durante la caída.
- Velar por la utilización de equipos de protección individual para cada tarea, en particular para evitar dermatosis por contacto con el cemento, cortes, proyección de partículas, respiración de polvo, etc.
- Vigilar la estabilidad de los acopios y no dejar herramientas o materiales en las plataformas de trabajo.
- No realizar sobreesfuerzos en la carga y transporte de material, las cargas manuales no excederán de 25 Kg.
- Las herramientas eléctricas portátiles serán de doble aislamiento y su conexión se efectuará a un cuadro eléctrico dotado con interruptor diferencial de alta sensibilidad.
- Las "miras", "reglas" y "regles" se cargarán a hombro de tal forma que al caminar, el extremo que va por delante, se encuentre por encima de la altura del casco de quien lo transporta, para evitar los golpes a otros trabajadores (o los tropezones entre obstáculos y el objeto transportado. El transporte de "miras" sobre carretillas, se efectuará atando firmemente el paquete de miras a la carretilla, para evitar los accidentes por desplome de las miras.
- Está previsto que las zonas de trabajo tengan una iluminación mínima de 100 vatios realizada mediante portátiles, dotados con portalámparas, estancos con mango aislante de la electricidad y "rejilla" de protección de la bombilla; para evitar los tropiezos, se colgarán a una altura sobre el suelo en torno a 2 m.
- Para evitar el riesgo eléctrico, está prohibido el conexionado de cables a los cuadros de alimentación sin la utilización de las clavijas macho - hembra. Si no dispone de clavija de conexión solicítela al Encargado.
- Seguridad para el acopio de materiales.
- Pregunte al Encargado el lugar de acopio previsto para realizar el acopio de los componentes de los morteros, de las cajas con las piezas para solar y registros y cumpla las siguientes normas:
- Deposite el material en el lugar en el que se le indiquen. Hágalo sobre unos tabloncillos de reparto, si es que no está servido paletizado. Con esta acción se eliminan los riesgos catastróficos por sobrecarga.
- Está previsto que los bordillos se acopien en las plantas linealmente y repartidas junto a los tajos, en donde se las vaya a instalar. Evite obstaculizar los lugares de paso, para evitar los accidentes por tropiezo.
- Si debe transportar material pesado, solicite al Encargado que le entregue un cinturón contra los sobreesfuerzos con el fin de evitar las lumbalgias y úselo porque se cansará menos en su trabajo.

✓ **Seguridad en el lugar de trabajo**

- Antes del inicio del vertido del hormigón de la cuba del camión hormigonera, se instalarán calzos antideslizantes en dos de las ruedas



traseras. De esta manera se elimina el riesgo de atropello de personas o de caída del camión (riesgo catastrófico).

- Queda prohibido el situarse detrás de los camiones hormigonera durante las maniobras de retroceso; estas maniobras, serán dirigidas desde fuera del vehículo por uno de los trabajadores.
- Queda prohibido situarse en el lugar de hormigonado, hasta que el camión hormigonera no esté en posición de vertido.
- Está prohibido el cambio de posición del camión hormigonera al tiempo que se vierte el hormigón. Esta maniobra deberá efectuarse en su caso con la canaleta fija para evitar movimientos incontrolados y los riesgos de atrapamiento o golpes a los trabajadores.
- Los camiones hormigonera no se aproximarán a menos de 2 m de los cortes del terreno para evitar sobrecargas y, en consecuencia, el riesgo catastrófico de la caída del camión.
- Antes de iniciar el solado, es necesario un barrido de la zona; esta acción crea atmósferas de polvo que son nocivas para su salud; rocíe con agua la zona antes de barrer; el escombros está previsto que se elimine por las trompas de vertido. No olvide regar con frecuencia los materiales para evitar la formación de polvo durante la caída, este polvo resultante, es nocivo para su salud.
- El corte de piezas de pavimento se ejecutará en vía húmeda para evitar el riesgo de trabajar en atmósferas saturadas de polvo.
- A la zona de trabajo debe usted acceder por lugares de tránsito fácil y seguro; es decir, sin verse obligado a realizar saltos y movimientos extraordinarios. Solicite al encargado las escaleras o pasarelas que están previstas.
- Los sacos sueltos de cemento, las arenas y las piezas del solado, se izarán apilados de manera ordenada en el interior de plataformas con plintos en rededor, vigilando que no puedan caer los objetos por desplome durante el transporte.
- Seguridad en la fabricación de las mezclas de cemento y arenas para solar.
- Usted realizará el amasado a pala prácticamente en seco. Para evitar el riesgo de salpicaduras de polvo en la cara y en los ojos, debe utilizar gafas o pantallas que deberá limpiar a menudo pues tan nocivo es recibir briznas de polvo de cemento o de arena en los ojos como forzar la vista a través de cristales oculares opacos por polvo.
- Si le entra, pese a todo, alguna brizna de cemento en los ojos, sin frotar los ojos moviendo los párpados, lávelos con abundante agua limpia lo mejor que pueda, concluido el lavado, cierre el párpado con cuidado y con un dedo de la mano sujétese las pestañas para evitar el parpadeo automático que puede hacerle heridas. Solicite que le transporten al centro de salud más próximo para que le hagan una revisión. Todo esto puede evitarlo si utiliza las gafas de seguridad.

#### ✓ **Equipos de Protección Individual**

- Casco de seguridad CE Cat II Norma EN 397
- Guantes de cuero CE Cat II Norma EN 420-EN 388
- Botas de seguridad CE Cat II Norma EN 345
- Cinturón portaherramientas CE
- Faja elástica sobreesfuerzos CE
- Mascarilla CE Cat III Norma EN140
- Gafas de protección CE Cat II Norma EN 166
- Mono de trabajo
- Protectores auditivos tipo auricular Cat II Norma EN 352-3
- ✓ **Equipos de Protección Colectiva**
  - Señalización Provisional de Carretera según norma de carreteras 8.3. I-C (Ver planos)
- ✓ **Equipos de trabajo**
  - Hormigonera pastera.
  - Camión hormigonera
  - Herramienta en general de albañilería (paletas, martillos, cortafríos, mazos, etc..).
  - Martillo neumático
  - Radial para material cerámico.

#### **4.8.- MUROS DE MAMPOSTERÍA**

- ✓ **Riesgos**
  - Caídas de personas a distinto nivel
  - Caídas de personas en el mismo nivel
  - Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento
  - Caídas de objetos en manipulación
  - Pisadas sobre objetos
  - Golpes contra objetos inmóviles
  - Golpes o contactos con elementos móviles de máquinas
  - Golpes o cortes por objetos, herramientas o piedras.
  - Proyección de fragmentos o partículas.
  - Sobreesfuerzos.
  - Contactos con sustancias químicas (cemento)
  - Exposición al ruido.
- ✓ **Medidas Preventivas**
  - Las zonas de trabajo tendrán Orden y limpieza para evitar acumulaciones innecesarias de escombros y accidentes innecesarios.

- Todas las zonas de trabajo estarán bien iluminadas.
- Los huecos existentes en el suelo, permanecerán protegidos, para la prevención de caídas.
- No trabajar en la vertical de otras tareas sin interposición de viseras resistentes de recogida de objetos.
- Coordinación con el resto de oficios intervinientes.
- Los escombros se retirarán por medio de conductos para el desescombro, y se regarán con frecuencia para evitar la creación de polvo durante la caída.
- Velar por la utilización de equipos de protección individual para cada tarea, en particular para evitar dermatosis por contacto con el cemento, cortes, proyección de partículas, respiración de polvo, etc.
- Vigilar la estabilidad de los acopios y no dejar herramientas o materiales en las plataformas de trabajo.
- No realizar sobreesfuerzos en la carga y transporte de material, las cargas manuales no excederán de 25 Kg.
- Las herramientas eléctricas portátiles serán de doble aislamiento y su conexión se efectuará a un cuadro eléctrico dotado con interruptor diferencial de alta sensibilidad.
- Las "miras", "reglas" y "regles" se cargarán a hombro de tal forma que al caminar, el extremo que va por delante, se encuentre por encima de la altura del casco de quien lo transporta, para evitar los golpes a otros trabajadores (o los tropezones entre obstáculos y el objeto transportado. El transporte de "miras" sobre carretillas, se efectuará atando firmemente el paquete de miras a la carretilla, para evitar los accidentes por desplome de las miras.
- Está previsto que las zonas de trabajo tengan una iluminación mínima de 100 vatios realizada mediante portátiles, dotados con portalámparas, estancos con mango aislante de la electricidad y "rejilla" de protección de la bombilla; para evitar los tropiezos, se colgarán a una altura sobre el suelo en torno a 2 m.
- Para evitar el riesgo eléctrico, está prohibido el conexionado de cables a los cuadros de alimentación sin la utilización de las clavijas macho - hembra. Si no dispone de clavija de conexión solicítasela al Encargado.
- Seguridad para el acopio de materiales.
- Pregunte al Encargado el lugar de acopio previsto para realizar el acopio de los componentes de los morteros, de las cajas con las piezas para solar y registros y cumpla las siguientes normas:
- Deposite el material en el lugar en el que se le indiquen. Hágalo sobre unos tabloncillos de reparto, si es que no está servido paletizado. Con esta acción se eliminan los riesgos catastróficos por sobrecarga.
- Está previsto que los bordillos se acopien en las plantas linealmente y repartidas junto a los tajos, en donde se las vaya a instalar. Se evitará obstaculizar los lugares de paso, para evitar los accidentes por tropiezo.

- Si se debe transportar material pesado, habrá que solicitar al Encargado que le entregue un cinturón contra los sobreesfuerzos con el fin de evitar las lumbalgias y además de que con su uso se cansará menos en su trabajo.

✓ **Seguridad en el lugar de trabajo**

- Antes del inicio del vertido del hormigón de la cuba del camión hormigonera, se instalarán calzos antideslizantes en dos de las ruedas traseras. De esta manera se elimina el riesgo de atropello de personas o de caída del camión (riesgo catastrófico).
- Queda prohibido el situarse detrás de los camiones hormigonera durante las maniobras de retroceso; estas maniobras, serán dirigidas desde fuera del vehículo por uno de los trabajadores.
- Queda prohibido situarse en el lugar de hormigonado, hasta que el camión hormigonera no esté en posición de vertido.
- Está prohibido el cambio de posición del camión hormigonera al tiempo que se vierte el hormigón. Esta maniobra deberá efectuarse en su caso con la canaleta fija para evitar movimientos incontrolados y los riesgos de atrapamiento o golpes a los trabajadores.
- Los camiones hormigonera no se aproximarán a menos de 2 m de los cortes del terreno para evitar sobrecargas y, en consecuencia, el riesgo catastrófico de la caída del camión.
- Antes de iniciar el solado, es necesario un barrido de la zona; esta acción crea atmósferas de polvo que son nocivas para su salud; rocíe con agua la zona antes de barrer; el escombros está previsto que se elimine por las trompas de vertido. No olvide regar con frecuencia los materiales para evitar la formación de polvo durante la caída, este polvo resultante, es nocivo para su salud.
- El corte de piezas de piedras, si no fuese por golpeteo de las mismas para dar la forma deseada, se ejecutará en vía húmeda para evitar el riesgo de trabajar en atmósferas saturadas de polvo.
- A la zona de trabajo se debe acceder por lugares de tránsito fácil y seguro; es decir, sin obligar a realizar saltos y movimientos extraordinarios. Se solicitará al encargado las escaleras o pasarelas que están previstas.
- Los sacos sueltos de cemento, las arenas y las piezas del solado, se izarán apilados de manera ordenada en el interior de plataformas con plintos en rededor, vigilando que no puedan caer los objetos por desplome durante el transporte.
- Seguridad en la fabricación de las mezclas de cemento y arena.
- Se realizará el amasado a pala prácticamente en seco. Para evitar el riesgo de salpicaduras de polvo en la cara y en los ojos, se debe utilizar gafas o pantallas que se deberá limpiar a menudo pues tan nocivo es recibir briznas de polvo de cemento o de arena en los ojos como forzar la vista a través de cristales oculares opacos por polvo.
- Si entrara, pese a todo, alguna brizna de cemento en los ojos, sin frotar los ojos moviendo los párpados, se lavará con abundante agua limpia lo mejor que pueda, concluido el lavado, cierre el párpado con cuidado y

con un dedo de la mano se sujetará las pestañas para evitar el parpadeo automático que pueden producir heridas. Se transportará al centro de salud más próximo para que se haga una revisión. Todo esto se puede evitar si se utiliza las gafas de seguridad.

✓ **Equipos de Protección Individual**

- Casco de seguridad CE Cat II Norma EN 397
- Guantes de cuero CE Cat II Norma EN 420-EN 388
- Botas de seguridad CE Cat II Norma EN 345
- Cinturón portaherramientas CE
- Faja elástica sobreesfuerzos CE
- Mascarilla CE Cat III Norma EN140
- Gafas de protección CE Cat II Norma EN 166
- Mono de trabajo
- Protectores auditivos tipo auricular Cat II Norma EN 352-3

✓ **Equipos de Protección Colectiva**

- Señalización Provisional de Carretera según norma de carreteras 8.3. I-C (Ver planos)

✓ **Equipos de trabajo**

- Hormigonera pastera.
- Camión hormigonera
- Herramienta en general de albañilería (paletas, martillos, cortafríos, mazos, etc..).
- Martillo neumático.
- Radial para material cerámico.
- Grúa para manejo de piedras de gran porte.
- Camión bañera para traslado de piedras.

#### **4.9.- FRESADO**

✓ **Riesgos más frecuentes**

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de materiales durante la retirada de los mismos
- Golpes o cortes
- Sobreesfuerzos

- Atropellos o golpes con vehículos
- Atrapamientos con elementos móviles de las máquinas
- Exposición a vibraciones
- Proyección de partículas
- Dermatitis

✓ **Medidas Preventivas**

- Empleo de vehículos de protección con al menos una luz ámbar giratoria o intermitente
- Si es necesario dar paso alternativo al tráfico, se puede hacer bien por medio de señalistas o regulando el tráfico con semáforos de acuerdo al Manual de Señalización de obras fijas del Ministerio de Fomento
- Señalización de la calzada de acuerdo con la norma 8.3 IC
- Tapar la señalización fija que contradiga la señalización de obras.
- Durante la carga/ descarga de materiales, los trabajadores permanecerán fuera del radio de acción del brazo de la cuchara.
- Cada equipo de carga para rellenos será coordinado por un jefe de maniobras.
- Se regarán periódicamente los tajos, las cargas y cajas de los camiones, para evitar polvaredas. Especialmente si deben circular por vías públicas, calles y carreteras.

✓ **Protecciones Colectivas**

- Señalización
- Conos delimitando el área de trabajos.
- Vehículos de obra dotados de rotativos luminosos señalizando y protegiendo la posición de los trabajadores.
- Botiquín (y el material necesario para hacer un torniquete)
- Extintor
- Topes de seguridad para camiones

✓ **Protecciones individuales**

- Casco de Seguridad
- Guantes
- Ropa de trabajo
- Botas de seguridad
- Ropa de alta visibilidad

- Chaleco reflectante
- Cinturón portaherramientas
- Protectores acústicos
- Gafas protectoras
- Cinturón dorso lumbar
- Cinturón anticaídas

## **5.- EQUIPOS DE TRABAJO**

Normas generales preventivas:

- Toda esta maquinaria únicamente debe ser utilizada por personal autorizado, debidamente instruido con una formación específica adecuada.
- Al abandonar la máquina / vehículo se quitará la llave de contacto y se asegurará contra la utilización de personal no autorizado.
- No se situarán personas en el radio de las máquinas / vehículos.
- Ante posibles atropellos y aprisionamiento de personas en maniobras, se comprobará si se ha colocado la señalización que cada situación requiera.
- Para efectuar el cambio de neumáticos a maquinaria o vehículos que por el trabajo que realizan los usen con dimensiones mayores de 1 metro de diámetro por 0,35 de banda, se utilizará maquinaria de traslación y elevación adecuada (camión Plumín o similar)
- La velocidad máxima de los vehículos en zonas extra viales será la adecuada a las condiciones de cada tajo
- En circulación por cualquier tipo de carreteras, caminos vecinales, etc, se atenderán a las normas del código de circulación
- Todas aquellas normas relativas a la seguridad de las máquinas, referentes a iluminación, frenos, dirección y estado de cables se adjuntarán a lo específico para cada una de ellas, en el Manual de Mantenimiento del departamento de Maquinaria
- Las bases de enchufe y clavijas que se mencionan según normas DIN son las correspondientes a los tipos CRADILET o CETACIT, existente en el mercado
- La manguera de alimentación entre el cuadro y máquina irá provisto de un hilo de toma de tierra, siendo responsabilidad de la obra, su colocación
- La toma de tierra de la máquina se hará desde cualquier punto de su masa metálica a la base de enchufe
- Las máquinas herramientas con tripedación estarán dotadas de mecanismos de absorción y amortiguación
- Los motores con transmisión a través de ejes y poleas, estarán dotadas de carcasas protectoras anti- atrapamientos



- Los motores eléctricos estarán cubiertos de carcasas protectores eliminadoras del contacto directo con la energía eléctrica. Se prohibirá su funcionamiento sin carcasa o con deterioro importante de éstas
- Se **prohibirá** la manipulación de cualquier elemento componente de una máquina accionada mediante electricidad, estando conectada a la red
- Los engranajes de cualquier tipo, de accionamiento mecánico, eléctrico o manual, estarán cubiertos por carcasas protectoras
- Las máquinas que planteen problemas, defectos o averías, se retiran tan de inmediato
- Las máquinas averiadas que no puedan ser retiradas de inmediato, se anulará la alimentación y puesta en marcha (quitando fusibles o enclavamiento), y se señalizarán con carteles "**Máquina averiada, no conectar**"
- Las máquinas empleadas se adaptarán al trabajo designado para cada una de ellas y tienen del fabricante o importador la documentación que acreditan el cumplimiento de los mínimos de seguridad exigidos por el R.D. sobre máquina
- Placa características donde figuran los datos: nombre del fabricante, año de fabricación, tipo y número de fabricación, potencia, certificado (cuando proceda)
- El manipulador de la máquina, personal de mantenimiento y reparación, tiene formación suficiente en su uso y normas de seguridad estando designado y autorizado para ello por el jefe de obra
- Las máquinas para movimientos de tierras, cimentación y transportes, etc, estarán siempre sujetas a un MANTENIMIENTO PREVENTIVO, que incluirá inspección de frenos, neumáticos y orugas, de motor, y dirección y de los elementos móviles; así como niveles de aceite, agua, fluidos hidráulicos y combustible. Verificar y cerrar bien todos los tapones. Estas inspecciones se realizarán diariamente, antes de comenzar la jornada laboral. Se comprobará alguna anomalía, la máquina o vehículo no se pondrá en funcionamiento en tanto no la subsane
- Antes de poner en movimiento la máquina, el usuario comprobará que no hay ninguna persona subida a la máquina o debajo de ella, igualmente en la zona de acción que pudiera verse afectada por acciones imprevistas
- Siempre que el usuario deje el vehículo o maquinaria, lo inmovilizará con los dispositivos de frenado, bloqueará al sistema de encendido, para que no pueda ser utilizado por personas extrañas

### 5.1.- RETRO EXCAVADORA

#### ✓ Riesgos más frecuentes

- Vuelcos.
- Choques.
- Atrapamientos.



- Puesta en marcha fortuita.
- Alcance por objetos desprendidos.
- Contactos fortuitos con líneas eléctricas en servicio.
- Vibraciones: Lesiones de columna y/o renales.
- Ruidos.

✓ **Equipos de protección individual**

- Botas antideslizantes de seguridad CE Cat II Norma EN 345.
- Ropa de trabajo ajustada.
- Casco de seguridad CE Cat II Norma EN 397.
- Gafas de protección CE Cat II Norma EN 166.
- Guantes de cuero CE Cat II Norma EN 420-EN 388.
- Faja CE. Cinturón antivibratorio CE.
- Protectores auditivos tipo auricular Cat II Norma EN 352-3.
- Protectores auditivos tipo tapón CE Cat II Norma EN-352-2.
- Mascarilla autofiltrante para partículas CE Cat III FFP1 Norma EN149.
- Cojín absorbente de vibraciones.

✓ **Protecciones Colectivas y Medios Auxiliares**

- Cabina Rops Fops.
- Extintor de nieve carbónica.
- Dispositivo de alerta luminoso y acústico de marcha atrás.
- Asientos anatómicos, regulables y antivibratorio.
- Elementos de limpieza para el parabrisas.
- Retrovisores o elementos de visualización del entorno.
- Freno de estacionamiento de emergencia.

✓ **Medidas Preventivas**

- En la proximidad de líneas eléctricas de alta tensión, la distancia de la parte más saliente de la máquina al tendido será como mínimo de 5 metros. Si la línea está enterrada, se mantendrá una distancia de seguridad de 1 metro (50 cm trabajando con martillo).
- Se prohíbe estacionar la retro a menos de 3 m. del borde de barrancos, pozos y zanjas.
- No trabajar con esta máquina en pendientes que superen el 50 %, no se utilizarán en pendientes superiores al 20% en terrenos sueltos y/o húmedos o del 30% en terrenos secos y deslizantes.
- En caso de contacto eléctrico, el conductor saldrá de un salto, de espaldas a la máquina, con los pies juntos, y continuará saltando siempre con los pies juntos hasta la distancia de seguridad.
- No se transportarán personas, salvo el conductor.

- La máquina tendrá el motor parado cuando el conductor se encuentre fuera de la misma.
- La zona de trabajo de la máquina, estará acotada y balizada.
- Para las operaciones de giro, se dispondrá de los elementos antes mencionados para la visibilidad, pues en caso contrario, tendrá la ayuda de otro operario, así como las señales a fin de evitar golpes a personas o cosas.
- Cuando se haya circulado por zonas encharcadas o se haya lavado el vehículo, deberá ser comprobada la eficacia de los frenos antes de iniciar las tareas.
- La circulación se hará con cuidado a velocidad que no supere los 20 km/h en el interior de la obra, la cuchara en posición de traslado, y con los puntales de sujeción colocados si el desplazamiento es largo.
- Los cristales de la cabina deben de ser irrompibles.
- Cuando el maquinista abandone la cabina, debe de apoyar la pala en el suelo, parar el motor y colocar el freno, llevando consigo la llave.
- Deberá trabajar siempre de cara a las pendientes.
- La máquina portará siempre su documentación.
- El maquinista comprobará diariamente antes de empezar el tajo el estado de la máquina.
- El maquinista utilizará los peldaños a la hora de bajar y subir a la retro para evitar caídas.
- Durante la limpieza con aire a presión de la máquina use equipos de protección adecuados para evitar proyecciones(mascarilla, mono, mandil, gafas, guantes)
- Estarán dotadas de un botiquín de primeros auxilios, ubicado de forma resguardada para mantenerlo limpio.

## **5.2.- DUMPER**

### **✓ Riesgos más frecuentes**

- Vuelcos.
- Choques.
- Atropellos.
- Atrapamientos.
- Contactos fortuitos con líneas eléctricas en servicio.
- Vibraciones: Lesiones de columna y/o renales.
- Ruidos.
- Ambientes pulverulentos.

### **✓ Medidas Preventivas**

- Los conductores de los dumpers estarán en posesión del carnet de clase B.

- El basculante debe bajarse inmediatamente después de efectuada la descarga.
- En la proximidad de líneas eléctricas de Alta Tensión, la distancia de la parte más saliente de la máquina al tendido, será como mínimo de 5 metros. Cuando la máquina entre en contacto con una línea eléctrica de A.T., el conductor saldrá de la misma de un salto y con los pies juntos, debiendo de seguir saltando con los pies unidos hasta la zona de seguridad.
- Cuando deba bascular, colocará, en caso de que no existan, topes que limiten su recorrido.
- Al circular cuesta abajo, debe estar engranada una marcha; nunca debe de hacerse en punto muerto.
- Si el basculante ha de permanecer levantado algún tiempo, se accionará el dispositivo de sujeción, o se calzará.
- No se circulará por pendientes que superen el 20 %.
- No se transportarán pasajeros en la máquina.
- Evitar descargar al borde de cortes.
- Se instalarán topes finales de recorrido de los dumperes ante los taludes de vertido.
- La circulación se hará con cuidado a velocidad que no supere los 20 km/h.
- El maquinista comprobará diariamente antes de empezar el tajo el estado de la máquina, así como que la presión de los neumáticos es la correcta según el fabricante.
- Cuando ponga el motor en marcha sujete fuerte la manivela y evite soltarla para prevenir sufrir golpes.
- No ponga el vehículo en marcha si previamente no está puesto el freno de mano para evitar movimientos incontrolados.
- Asegurarse de tener una buena visibilidad frontal para evitar tener accidentes. Trate de que la carga no se amontone de manera que le quite visibilidad.
- Respetar las señales de circulación.
- Se prohíbe transportar piezas, como puntales, tablones o similares que sobresalgan lateralmente del cubilote.
- Los dumpers llevarán en el cubilote un letrero en el que se diga cual es la carga máxima admisible.
- Si se van a subir pendientes con el dumper cargado, se derá hacer marcha atrás.
- Los dumpers que se dediquen al transporte de masas poseerán en el interior del cubilote una señal que indique el llenado máximo admisible, para evitar los accidentes por sobrecarga de la máquina.

### **5.3.- PALA CARGADORA**

#### **✓ Riesgos más frecuentes**

- Vuelcos.
- Choques.
- Atropellos.
- Atrapamientos.
- Generación de ambientes pulverulentos.
- Proyección violenta de objetos.
- Vibraciones transmitidas al maquinista.
- Maquina fuera de control.
- Puesta en marcha fortuita.
- Alcance por caída de objetos.
- Contactos fortuitos con líneas eléctricas en servicio.
- Vibraciones: Lesiones de columna y/o renales.
- Ruidos.

#### **✓ Medidas Preventivas**

- Para evitar los riesgos de vuelco, atropello o colisión, el Encargado controlará que se realicen los caminos, y se mantengan en buen estado.
- La cabina del conductor de la pala será revisada cada cierto tiempo con el fin de asegurar que esta, no recibe en su interior gases de la combustión, lo que originaría intoxicaciones.
- No trabajar con esta máquina en pendientes que superen el 50 %.
- En caso de contacto eléctrico, el conductor saldrá de un salto, de espaldas a la máquina, con los pies juntos, y continuará saltando siempre con los pies juntos hasta la distancia de seguridad.
- No se transportarán pasajeros en la máquina.
- La máquina tendrá el motor parado cuando el conductor se encuentre fuera de la misma.
- La zona de trabajo de la máquina, estará acotada y balizada.
- La circulación se hará con cuidado a velocidad que no supere los 20 km/h, y con la cuchara lo más baja posible cuando circule en vacío.
- Se prohibirá el acceso de personas a la cuchara para alcanzar puntos de trabajo.
- Siempre que sea posible, se trabajará a favor del viento. La zona de trabajo se mantendrá con la humedad necesaria para evitar polvareda.
- En el caso de no poseer elementos suficientes de visibilidad que permitan el control del entorno, se hará uso de otro operario que indique en las operaciones de giro.

- Cuando el maquinista abandone la cabina, debe de apoyar la pala en el suelo, parar el motor y colocar el freno, llevando consigo la llave.
- En la extracción de material se trabajará siempre de cara a la pendiente.
- En trabajos de demolición, no se derribarán elementos que superen en altura los 2/3 de la altura del brazo de la máquina incluida la pala.
- El maquinista deberá hacer uso del cinturón abdominal antivibratorio.
- La máquina portará siempre su documentación.
- El maquinista comprobará diariamente antes de empezar el tajo el estado de la máquina.
- El maquinista utilizará los peldaños a la hora de bajar y subir a la retro para evitar caídas.
- Durante la limpieza con aire a presión de la máquina use equipos de protección adecuados para evitar proyecciones (mascarilla, mono, mandil, gafas, guantes)
- Estarán dotadas de un botiquín de primeros auxilios, ubicado de forma resguardada para mantenerlo limpio.

#### **5.4.- CAMIÓN CISTERNA**

##### **✓ Medidas preventivas**

- Ajustarse a la reglamentación de Industria y Tráfico por tratarse de un vehículo matriculable.
- Cinturón de seguridad.
- Extintor de incendios según reglamentación.
- Desconector de batería.
- Rompeolas de cisterna.
- Señal acústica de marcha atrás.

#### **5.5.- RODILLO VIBRANTE**

##### **✓ Riesgos más frecuentes**

- Vuelcos.
- Choques.
- Atropellos.
- Atrapamientos.
- Puesta en marcha fortuita.
- Proyecciones por rotura de piezas u órganos.
- Contactos fortuitos con líneas eléctricas en servicio.
- Vibraciones: Lesiones de columna y/o renales.

- Ruidos.

✓ **Medidas preventivas**

- El operador debe estar adecuadamente instruido y cumplir las Normas de Seguridad establecidas.
- Repostar con el motor parado ni fumar en esta operación.
- Cerciorarse que todas las carcasas están en su sitio.
- No dejar el equipo en superficies inclinadas, ya que las vibraciones pueden soltar el freno.
- Respetar las normas establecidas en la obra en cuanto a circulación, señalización y estacionamiento.
- No circular por bordes de zanjas, taludes o bordes de terraplenes para evitar derrumbamientos o vuelcos.
- Comprobar si el sistema acústico de marcha atrás funciona adecuadamente.
- Tener cuidado con el bulón de enganche del tractor y el rodillo.

## **5.6.- CAMIÓN DE TRANSPORTE DE MATERIAL**

✓ **Riesgos más frecuentes**

- Vuelcos.
- Choques.
- Atropellos.
- Atrapamientos.
- Puesta en marcha fortuita.
- Proyecciones por rotura de piezas u órganos.
- Contactos fortuitos con líneas eléctricas en servicio.
- Vibraciones: Lesiones de columna y/o renales.
- Ruidos.

✓ **Protecciones Colectivas y Medios Auxiliares**

- Cabina Rops Fops.
- Extintor de nieve carbónica.
- Dispositivo de alerta luminoso y acústico de marcha atrás.
- Asientos anatómicos, regulables y antivibratorio.
- Elementos de limpieza para el parabrisas.
- Retrovisores o elementos de visualización del entorno.

✓ **Medidas Preventivas**

- El acceso y circulación interna de camiones en la obra se deberá adjuntar en planos por el contratista y ser aprobado por la Dirección Facultativa.

- Se prohíbe estacionar la máquina a menos de 3 m. del borde de barrancos, pozos y zanjas.
- No trabajar con esta máquina en pendientes que superen el 50 %.
- En caso de contacto eléctrico, el conductor saldrá de un salto, de espaldas a la máquina, con los pies juntos, y continuará saltando siempre con los pies juntos hasta la distancia de seguridad.
- No se transportarán pasajeros en la máquina.
- La máquina tendrá el motor parado cuando el conductor se encuentre fuera de la misma.
- La zona de trabajo de la máquina, estará acotada y balizada.
- La circulación se hará con cuidado a velocidad que no supere los 20 km/h.
- En los trabajos de desbroce, limpieza de terrenos rocosos, derribo de árboles o rocas, no se utilizarán neumáticos.
- Cuando el maquinista abandone la cabina, debe de apoyar la pala en el suelo, parar el motor y colocar el freno, llevando consigo la llave.
- La máquina portará siempre su documentación.
- El maquinista comprobará diariamente antes de empezar el tajo el estado de la máquina.
- El maquinista utilizará los peldaños a la hora de bajar y subir a la retro para evitar caídas.
- Durante la limpieza con aire a presión de la máquina use equipos de protección adecuados para evitar proyecciones (mascarilla, mono, mandil, gafas, guantes).
- Estarán dotadas de un botiquín de primeros auxilios, ubicado de forma resguardada para mantenerlo limpio.

#### **5.7.- COMPACTADOR VIBRATORIO**

##### **✓ Riesgos más frecuentes**

- Vuelcos.
- Choques.
- Atropellos.
- Atrapamientos.
- Puesta en marcha fortuita.
- Proyecciones por rotura de piezas u órganos.
- Vibraciones: Lesiones de columna y/o renales.
- Ruidos.

##### **✓ Protecciones Colectivas y Medios Auxiliares**

- No debe utilizarse en terrenos muy cohesivos, pedregosos y rocosos.
- Poseerá pórtico de seguridad.

- Antes de utilizar la máquina, se comprobará que posee eficaces transmisores para evitar golpes o amputaciones por atrapamientos o aplastamientos.
- Dispositivo de alerta luminoso y acústico de marcha atrás.
- Asientos anatómicos, regulables y antivibratorio.
- Retrovisores o elementos de visualización del entorno.

✓ **Medidas Preventivas**

- El manejo de estas máquinas solo se llevará a cabo por personal autorizado y debidamente instruido, con una formación específica adecuada.
- Debe hacerse un estudio general del lugar de trabajo, del terreno y su carga admisible, antes de comenzar el trabajo, a fin de evitar vuelcos y/o hundimientos.
- No se realizarán tareas con inclinaciones laterales o en pendientes sin disponer de cabina incorporada al pórtico de seguridad. Tampoco se bajarán pendientes con el motor desembragado.
- Las cabinas antivuelcos no presentarán deformaciones, por haber resistido algún vuelco.
- No se transportarán pasajeros en la máquina.
- La zona de trabajo de la máquina, estará acotada y balizada.
- Los compactadores, dispondrán de un botiquín de primeros auxilios, ubicado de forma resguardada para conservarlo limpio.
- La circulación se hará con cuidado a velocidad que no supere los 20 km/h.
- No se dejará parada la máquina sin calzos de madera, dado que las vibraciones pueden soltar el freno.
- Al finalizar el trabajo y antes de dejar el compactador, el conductor deberá: Poner el freno de mano; poner el motor en primera velocidad si el compactador está frente a una subida; poner el motor en marcha atrás si el compactador está frente a una bajada; desconectar el motor; Retirar las llaves de puesta en marcha que portará el conductor; colocar calzos.
- Comprobar y examinar las luces por si hay lámparas fundidas, el sistema de enfriamiento por si hay fugas o acumulación de suciedad, el sistema hidráulico por si hay fugas, los neumáticos para asegurarse que están inflados correctamente y que no tienen daños importantes. Comprobar la presión, el tablero de instrumentos que funcionen todos los indicadores correctamente y el estado del cinturón de seguridad.
- Comprobar los funcionamientos de los frenos, dispositivos de alarma y señalización.
- No fumar cuando se esté repostando combustible, ni en zonas donde se carguen baterías, o almacenen materias inflamables. Limpiar los derrames de aceite o de combustible para evitar incendios y explosiones.



## **5.8.- PEQUEÑAS COMPACTADORAS O PISONES MECÁNICOS**

### ✓ **Riesgos mas frecuentes**

- Caídas al mismo nivel.
- Golpes.
- Atrapamientos.
- Proyección de objetos.
- Vibraciones.
- Máquina en marcha fuera de control.
- Sobreesfuerzos.

### ✓ **Medidas Preventivas**

- El pisón solo podrá ser llevado por personal experimentado.
- Las zonas en fase de compactación quedarán cerradas al paso mediante señalización.
- No se podrá utilizar el pisón con partes desmontadas de la carcasa o de la máquina.
- Regar la zona a compactar para evitar la generación del polvo.
- En caso de utilizar energía eléctrica para su funcionamiento, se conectará a un cuadro provisto de interruptor diferencial, con una sensibilidad no inferior a 300 mA y una resistencia máxima admisible de 80 ohmios en caso externo. Esta norma deberá ser cumplida por obra.

## **5.9.- COMPACTADOR DE NEUMÁTICOS**

### ✓ **Riesgos más frecuentes**

- Vuelcos.
- Choques.
- Atropellos.
- Atrapamientos.
- Generación de ambientes pulverulentos.
- Proyección violenta de objetos.
- Vibraciones transmitidas al maquinista..
- Puesta en marcha fortuita.
- Alcance por caída de objetos.
- Contactos fortuitos con líneas eléctricas en servicio.
- Vibraciones: Lesiones de columna y/o renales.
- Ruidos.

### ✓ **Protecciones Colectivas y Medios Auxiliares**

- Cabina Rops Fops y cristales irrompibles.

- Extintor de nieve carbónica.
- Dispositivo de alerta luminoso y acústico de marcha atrás.
- Asientos anatómicos, regulables y antivibratorio.
- Elementos de limpieza para el parabrisas.
- Retrovisores o elementos de visualización del entorno.
- Freno de emergencia para estacionamiento.

#### ✓ **Medidas Preventivas**

- El manejo de estas máquinas solo se llevará a cabo por personal autorizado y debidamente instruido, con una formación específica adecuada.
- Debe hacerse un estudio general del lugar de trabajo, del terreno y su carga admisible, antes de comenzar el trabajo, a fin de evitar vuelcos y/o hundimientos.
- Las cabinas antivuelcos no presentarán deformaciones, por haber resistido algún vuelco.
- No se transportarán pasajeros en la máquina.
- La zona de trabajo de la máquina, estará acotada y balizada.
- Los compactadores, dispondrán de un botiquín de primeros auxilios, ubicado de forma resguardada para conservarlo limpio.
- La circulación se hará con cuidado a velocidad que no supere los 20 km/h.
- No se dejará parada la máquina sin calzos de madera, dado que las vibraciones pueden soltar el freno.
- Al finalizar el trabajo y antes de dejar el compactador, el conductor deberá: Poner el freno de mano; poner el motor en primera velocidad si el compactador está frente a una subida; poner el motor en marcha atrás si el compactador está frente a una bajada; desconectar el motor; Retirar las llaves de puesta en marcha que portará el conductor; colocar calzos.
- Comprobar y examinar las luces por si hay lámparas fundidas, el sistema de enfriamiento por si hay fugas o acumulación de suciedad, el sistema hidráulico por si hay fugas, los neumáticos para asegurarse que están inflados correctamente y que no tienen daños importantes. Comprobar la presión, el tablero de instrumentos que funcionen todos los indicadores correctamente y el estado del cinturón de seguridad.
- Comprobar los funcionamientos de los frenos, dispositivos de alarma y señalización.
- No fumar cuando se esté repostando combustible, ni en zonas donde se carguen baterías, o almacenen materias inflamables. Limpiar los derrames de aceite o de combustible para evitar incendios y explosiones.

- El acceso y circulación interna de camiones en la obra se deberá adjuntar en planos por el contratista y ser aprobado por la Dirección Facultativa.
- Se prohíbe estacionar la máquina a menos de 3 m. del borde de barrancos, pozos y zanjas.
- No trabajar con esta máquina en pendientes que superen el 50 %.
- En caso de contacto eléctrico, el conductor saldrá de un salto, de espaldas a la máquina, con los pies juntos, y continuará saltando siempre con los pies juntos hasta la distancia de seguridad.

### **5.10.- CAMIÓN CISTERNA DE RIEGOS ASFÁLTICOS**

#### **✓ Riesgos más frecuentes**

- Vuelcos.
- Choques.
- Atropellos.
- Atrapamientos.
- Puesta en marcha fortuita.
- Vibraciones: Lesiones de columna y/o renales.
- Ruidos.

#### **✓ Medidas Preventivas**

- Este equipo debe ser utilizado por personal autorizado y debidamente instruido, con una formación específica adecuada.
- El engrase, la conservación y la reparación de la máquina pueden ser peligrosos si no se hacen de acuerdo con las especificaciones del fabricante.
- Revisar periódicamente todos los puntos de escape del motor y su sistema de depuración de gases. En éstas y otras operaciones de comprobación evitar las quemaduras por contacto con superficies calientes.
- Evitar el contacto con la piel y los ojos al manipular los productos asfálticos ya que pueden producir graves quemaduras.
- Tomar las máximas precauciones con los calentadores de que dispone la máquina, ya que los productos asfálticos son necesarios calentarlos en mayor o menor grado.
- No fumar cuando se está repostando combustible, ni en zonas donde se carguen baterías o almacenen materiales inflamables.
- Limpiar los derrames de aceite o de combustible, no permitir la acumulación de materiales inflamables en la máquina, y controlar la existencia de fugas en mangueras, racores, etc.

- En caso de contacto eléctrico, el conductor saldrá de un salto, de espaldas a la máquina, con los pies juntos, y continuará saltando siempre con los pies juntos hasta la distancia de seguridad.
- Comprobar y examinar las luces por si hay lámparas fundidas, el sistema de enfriamiento por si hay fugas o acumulación de suciedad, el sistema hidráulico por si hay fugas, los neumáticos para asegurarse que están inflados correctamente y que no tienen daños importantes. Comprobar la presión, el tablero de instrumentos que funcionen todos los indicadores correctamente y el estado del cinturón de seguridad.

### **5.11.- EXTENDEDORA ASFÁLTICA**

#### **✓ Riesgos más frecuentes**

- Quemaduras.
- Choques.
- Estrés térmico por exceso de calor (pavimento caliente y alta temperatura por radiación solar)
- Insolación
- Atrapamientos y/o golpes.
- Salpicaduras de productos calientes.
- Proyecciones de partículas a los ojos.
- Inhalación de vapores tóxicos cancerígenos.
- Caídas al mismo y/o distinto nivel.
- Ruidos.

#### **✓ Equipos de protección individual**

- Botas antideslizantes con plantillas con aislamiento térmico.
- Ropa de trabajo (preferentemente de color oscuro).
- Ropa de trabajo ajustada.
- Casco de seguridad CE Cat II Norma EN 397.
- Gafas de protección CE Cat II Norma EN 166
- Guantes antitérmicos.
- Mandil de cuero CE.
- Polainas CE.
- Faja CE. Cinturón antivibratorio CE.
- Mascarilla con filtro específico para gases asfálticos CE Cat III Norma EN 352-3

#### **✓ Protecciones Colectivas y Medios Auxiliares**

- Barandillas de seguridad completamente equipadas y escalerilla de acceso a las plataformas elevadas de la esparciadora de asfalto.
- Carcasa de protección en la transmisión trapezoidal.

- Cubierta de mallazo electro soldado en la mezcladora.
- Apantallado resistente al fuego con orificio de observación en los rociadores de aglutinante.
- Coquillas aislantes en las tuberías de aceite y asfalto caliente.
- Las tuberías flexibles llevarán envoltura coaxial o articulada cuando estén sometidas a presión.

✓ **Medidas Preventivas**

- La zona de trabajo de la máquina, estará acotada y balizada.
- Antes del comienzo de los tajos, se inspeccionará el estado de la máquina y sus complementos, sustituyendo aquellos componentes que no estén en buen estado.
- No se permitirá permanecer en la maquina a ninguna persona que no sea el conductor.
- Durante las operaciones de llenado de la tolva, todos los operarios y ayudantes quedarán en la cuneta por delante de la máquina.
- Los operadores y sus ayudantes procurarán colocarse en la zona contraria a la dirección del viento, y, como consecuencia al humo, para no inhalarlo.
- El conductor de la extendidora estará protegido del sol por medio de un toldo.
- Al cargar el betún se comprobará previamente el correcto ajuste de la boca del bidón, en previsión de posibles desprendimientos en el izado.
- Los bordes laterales de la extendidora, estarán señalizadas a bandas amarillas y negras alternativas.
- Está prohibido el acceso de operarios a la regla vibrante durante las operaciones de extendido.
- Se comprobará antes de empezar el tajo el perfecto estado de la máquina (dispositivos, engrases, conservaciones, reparaciones, etc).
- Queda prohibida la presencia de trabajadores o personas en la línea de avance de la máquina y junto a sus orugas durante la marcha.
- Se prohíbe la estancia de personas o trabajadores en un entorno de 25 m. con respecto de la extendidora de productos bituminosos, durante la puesta en servicio.
- El suministro de aire solo se podrá interrumpir accionando las llaves de paso correspondiente, y nunca doblando las mangueras.
- Al terminar el tajo se recogerán las mangueras y se dejarán todos los circuitos libres de presión, y se hará la limpieza general de la máquina, teniendo especial atención en el túnel de alimentación, regla y sinfines.
- Queda prohibido abandonar el puesto de mandos de la máquina sin estar esta totalmente apagada y sin el freno de estacionamiento.
- No fumar cuando se esté repostando combustible, ni en zonas donde se carguen baterías, o almacenen materias inflamables. Limpiar los derrames de aceite o de combustible para evitar incendios y

explosiones, y no permitir la acumulación de materiales inflamables en la máquina.

### **5.12.- HORMIGONERA PASTERA**

#### **✓ Riesgos más frecuentes**

- Atrapamientos por: poleas, correas, volantes, corona, piñón ...
- Contactos eléctricos indirectos.
- Proyecciones de partículas en los ojos.
- Sobreesfuerzos.
- Quemaduras cáusticas con el cemento, hormigón o mortero (dermatosis).
- Ruido.
- Derivados del contacto con la humedad.
- Derivados del ambiente pulvígeno (cemento).
- Golpes con el mango de la pala cuando indebidamente se introduce en el recipiente cilíndrico en marcha.

#### **✓ Protecciones Colectivas y Medios Auxiliares**

- Puesta a tierra.
- Interruptor exterior de intemperie.
- Carcasa de protección del motor.
- Protección en la corona y piñón que evite los atrapamientos.

#### **✓ Medidas Preventivas**

- El operario debe utilizar en todo momento el casco de seguridad y gafas, a fin de protegerse de la proyección de partículas.
- Nunca se introducirá la pala en la cuba cuando ésta se encuentre en marcha.
- Cuando los operarios deban transportar sacos de cemento, a brazo o a hombro, estos no pueden sobrepasar los 25 Kg.
- Cuando se haga trasvase de cemento a ésta, será utilizada mascarilla antipolvo.
- En ningún caso la hormigonera podrá funcionar sin la carcasa de protección.
- Para evitar riesgos de caídas de los operarios al mismo nivel, la hormigonera estará sobre una plataforma lo más horizontal posible.
- La hormigonera estará fuera de la zona de paso de cargas suspendidas para evitar la caída de objetos o materiales, sobre los operarios que estén trabajando cerca de ella. Pero si estará próxima al radio de trabajo de la grúa para el transporte de cubos o artesas de las masas producidas.

### **5.13.- CAMIÓN HORMIGONERA**

#### **✓ Riesgos más frecuentes**

- Proyección de partículas.
- Caídas de personas desde el camión.
- Atropellos.
- Caídas de objetos.
- Colisiones con otras máquinas.
- Choques o golpes contra el canal de derrame.
- Atrapamiento con articulaciones y uniones del canal de derrame o entre el vehículo y otro vehículo o paramento.
- Vertido de hormigón por sobrellenado del bombo.
- Vuelco del vehículo por proximidad a hueco o excavación o terreno inestable.
- Riesgo de accidente por el estacionamiento en arcenes o en vías urbanas.
- Contacto eléctrico con líneas de A.T.

#### **✓ Protecciones Colectivas y Medios Auxiliares**

- Extintor.
- Dispositivo luminoso y acústico de marcha atrás.
- Escalera de acceso a la tolva con plataforma lateral con plataforma lateral a un metro bajo la tolva, debidamente protegida con barandilla.
- Sillón anatómico, ajustable y antivibratorio.
- Cabina Rops Fops.
- Calzo o tope para estacionamiento durante la puesta en obra de hormigón, siendo responsabilidad de ella su colocación.

#### **✓ Medidas Preventivas**

- A fin de evitar vuelcos, atropellos, deslizamientos, etc. las vías de circulación de la obra, no tendrán curvas pronunciadas ni pendientes de más del 16 %.
- Está prohibido el estacionamiento y desplazamiento del camión hormigonera a una distancia inferior a dos metros del borde de las zanjas o cortes del terreno sin sujeción.
- En el caso que esto no se pueda evitar, entonces se entibará la zona que se vea afectada por el estacionamiento del camión.
- Al borde de la excavación, deberán colocarse topes que mantengan la distancia del camión a la misma que sea igual, como mínimo, a la altura de excavación.
- Si se emplea cangilón para la distribución del hormigón a los tajos, ningún operario se debe colocar entre la zona donde descansa el cubilete y el camión o paramento.

- El cubilete debe asentarse en el terreno sobre dos tablonas a modo de durmiente que evite el atrapamiento de los pies.
- La manipulación del canal de derrame del hormigón al tajo, se deberá de hacer con precaución, prestando total atención a fin de evitar golpes contra dicho canal.
- Revisar las hélices para evitar vertidos de hormigón en los traslados.
- La limpieza de la cuba se realizará en lugares destinados para ello, para evitar que las lechadas de restos de hormigón provoquen contaminación atmosférica.

#### **5.14.- RADIAL**

##### **✓ Riesgos más frecuentes**

- - Cortes o golpes con partes de la máquina.
- - Quemaduras con el disco.
- - Proyección de fragmentos.
- - Inhalación de polvo.
- - Contaminación acústica.
- - Contacto eléctrico.

##### **✓ Medidas preventivas**

- Protección cabeza de disco.
- Conexión de la máquina a un cuadro provisto de relé diferencial de sensibilidad no superior a 300 mA.
- La conexión eléctrica se realizará a través de una base de enchufe y clavija de conexión de polietileno.
- La manguera de suministro de energía entre cuadro y máquina será provista de hilo de toma de tierra.
- La selección del disco deberá estar acorde con la velocidad de rotación de la herramienta.
- Uso de los equipos de protección individual: guantes contra agresiones mecánicas y protección auditiva.

#### **5.15.- COMPRESOR DE AIRE COMPRIMIDO**

##### **✓ Riesgos más frecuentes**

- Vuelco.
- Atrapamiento de personas.
- Caída por terraplén.
- Desprendimiento y caída durante el transporte en suspensión.
- Sobreesfuerzos (empuje por personas).
- Ruido.



- Golpes (por la rotura de las mangueras).
- Intoxicaciones.
- Atrapamientos por las partes móviles de la máquina, por lo que se recomienda llevar ropa ajustada.

✓ **Medidas preventivas**

- Utilización de compresores aislados para eliminar ambientes ruidosos.
- Antes de la puesta en marcha del compresor, el encargado de obra deberá comprobar que el mismo se encuentra bien calzado, con el fin de evitar desplazamientos del mismo no controlados.
- Antes de la puesta en marcha del compresor, el encargado deberá comprobar el buen estado de las mangueras, así como de las conexiones, para evitar la rotura de estas y que puedan dar lugar a golpes a los usuarios.
- No se efectuarán trabajos en las proximidades del tubo de escape, con el fin de evitar intoxicaciones.
- El mantenimiento del compresor se llevará a cabo con el motor apagado.
- Este equipo únicamente debe ser utilizado por personal autorizado y debidamente instruido, con formación específica adecuada.
- Los operarios dedicados a la instalación, transporte y mantenimiento del grupo deberán ser técnicos adecuadamente cualificados y conocedores de las características del grupo.
- Repostar combustible solamente con el motor parado, tener cuidado con el llenado y con los derrames.
- No fumar durante la operación de llenado ni al comprobar el nivel de batería (los gases desprendidos por la misma son explosivos)
- Los generadores estarán dotados de interruptor diferencial de 300 mA de sensibilidad completado con la puesta a tierra de la instalación y parada de emergencia del grupo.
- Colocar el grupo sobre terreno firme y nivelado, no situarlo al borde de estructuras o taludes.

#### **5.16.- GRUPO ELECTRÓGENO**

✓ **Riesgos más frecuentes**

- Lesiones en las manos.
- Golpes y/o atrapamientos.
- Riesgos eléctricos.
- Incendios.
- Intoxicaciones.
- Salpicaduras.
- Quemaduras.

- Ruidos.

✓ **Protecciones Colectivas y Medios Auxiliares**

- Extintor de nieve carbónica.
- Carcasa de protección con llave y cerradura.
- Puesta a tierra de las masas metálicas, bornas aisladas y clavijas normalizadas tipo Cetac o similar.
- Ventilador extractor y depurador de gases cuando se utilice en locales cerrados, a fin de evitar intoxicaciones.

✓ **Medidas Preventivas**

- Se prohíbe su utilización a personas inexpertas.
- Tras largo funcionamiento del motor, no apoyarse nunca en la carcasa.
- Se tendrá en cuenta las indicadas en las normas de mantenimiento del fabricante que acompañarán a la máquina.
- Repostar combustible con el motor parado, tener cuidado en el llenado y evitar derrames o fugas de la maquina por riesgo de incendio y explosión. No fumar en la operación de llenado.
- No soldar ni llevar a cabo ninguna operación que implique uso de calor cerca del sistema de combustible o de aceite.
- No situar la máquina al borde de estructuras o taludes.
- Durante la manipulación del compresor se asegurarán todas las piezas sueltas, para elevarlo se utilizarán solamente cables, ganchos y argollas adecuadas al peso de la máquina.
- No comprobar nunca el nivel de la batería fumando ni alumbrando con mechero a cerillas, ya que los gases desprendidos por la misma son explosivos.

### **5.17.- MARTILLO NEUMÁTICO**

✓ **Riesgos más frecuentes**

- Exposición al ruido.
- Exposición a las vibraciones.
- Golpes con partes móviles de la máquina.

✓ **Medidas preventivas**

- Disponer de pantallas protectoras que aislen adecuadamente los puestos de trabajo contiguos.
- Usar casco, guantes, mandil, gafas de seguridad y protección auditiva.
- En atmósferas explosivas o inflamables, se utilizarán útiles o herramientas que elimine el riesgo de que se produzcan chispas.
- Si el martillo no dispone de un sistema de retenida de émbolo, se debe tener cuidado de no presionar el gatillo de accionamiento mientras no haya una herramienta colocada y firmemente sujeta en la boquilla.

- La presión del aire en la manguera en ningún caso será superior a la admitida por el fabricante de la conducción.
- Las conducciones de alimentación de aire discurrirán fuera de lugares de tránsito.
- Para realizar empalmes se utilizarán flejes o grapas adecuadas, nunca alambres o cuerdas.

#### **5.18.- MAQUINA DE PINTURA MARCAS VIALES**

- Riesgos más frecuentes:
- Inhalación de vapores tóxicos.
- Contactos con productos químicos.
- Atropellos.
- Vuelco de la máquina.

##### **✓ Medidas preventivas**

- Se mantendrán siempre bien legibles y completas todas las indicaciones de seguridad y protección.
- Utilización de guantes de trabajo y gafas protectoras si se manipulan las baterías.
- Antes de realizar cualquier tipo de intervención en el sistema eléctrico se desconectará la batería.
- Dada la baja posición de la plataforma y del asiento del conductor en principio se facilita su ascenso y descenso. En los casos en que la máquina disponga de otra plataforma, generalmente situada en la parte posterior de la misma para que el trabajador realice la operación de colocación / retirada de los conos de señalización, debería disponer de barra / barandilla horizontal que impidiera la caída del operario al pavimento.
- Para evitar la caída de los conos acopiados en una plataforma de la moto pintadora, se dispondrá la colocación de barandillas / protección o rodapié de altura tal que impida esta caída.
- El operador dispondrá de protectores auditivos si el caso lo requiere y es indicado en las normas de utilización del fabricante.

#### **5.19.- CORTADORA DE ASFALTO**

##### **✓ Riesgos más frecuentes**

- Atrapamiento por vuelco de máquina
- Atropellos o golpes con vehículos

- Lesiones dorso lumbares
- Exposición a ruidos
- Caídas a distinto nivel
- Caídas al mismo nivel
- Vibraciones
- Exposición a ambientes pulvígenos
- Cortes

✓ **Medidas preventivas**

- No llevar prendas sueltas o joyas que puedan engancharse en los mandos u otras partes de la máquina.
- Hay que inmovilizar adecuadamente todos los elementos sueltos.
- Las reparaciones y el mantenimiento sólo deben llevarse a cabo cuando el sistema de translación de la máquina se ha parado totalmente.
- Las personas ajenas a la máquina no se deben acercar a ella.
- Si al estacionar la máquina se puede obstaculizar el tráfico debe señalizarla utilizando barreras, señales, luces de aviso, etc.
- La maquina tiene que trabajar siempre frenada y correctamente nivelada.
- La persona al mando de la máquina estará informada acerca de su funcionamiento y riesgos a los que estará expuesto.

✓ **Equipos de Protección Individual**

- Casco de Seguridad
- Guantes
- Ropa de trabajo
- Botas de seguridad
- Chaleco reflectante
- Cinturón portaherramientas
- Gafas protectoras
- Protectores auditivos
- Cinturón dorso lumbar

**5.20.- BARREDORA**

✓ **Riesgos más frecuentes**

- Caídas a distinto nivel
- Atrapamientos
- Proyecciones de partículas.
- Choque con otras máquinas
- Atropellos

✓ **Medidas Preventivas**

- No trabajar en pendientes excesivas.
- Utilizar los peldaños antideslizantes, los pasamanos y los escalones para subir o bajar de la barredora.
- Mantener limpios los peldaños antideslizantes.
- Estando en funcionamiento, la distancia mínima de seguridad es de tres metros alrededor de la máquina.
- No abandonar nunca el puesto de conducción con el motor en marcha.
- Cuidado al conectar y desconectar los enchufes rápidos. El líquido hidráulico, los tubos, racores y enchufes rápidos pueden calentarse al funcionar la máquina.

## **5.21.- FRESADORA**

✓ **Riesgos más frecuentes**

- Caídas a distinto nivel.
- Atrapamientos.
- Proyección de partículas.
- Choque con otras máquinas.
- Atropellos.
- Quemaduras.
- Incendio.

✓ **Medidas Preventivas**

- No llevar prendas sueltas o joyas que puedan engancharse en los mandos u otras partes de la máquina.
- No depositar ningún utensilio sobre el puesto de mando del operador y las escaleras de acceso.
- Hay que inmovilizar adecuadamente todos los elementos sueltos.
- Los peldaños, las barandillas y el puesto de mando del operador no deben estar manchados de grasas o de aceite.

- Antes de un desplazamiento por carretera asegurarse de que la máquina cuenta con luces, banderines de señalización y otros indicadores de peligro.
- La máquina sólo debe moverse con su propio sistema de translación.
- Las reparaciones y el mantenimiento sólo deben llevarse a cabo cuando el sistema de translación de la máquina se ha parado totalmente.
- Antes de realizar cualquier reparación o trabajo de mantenimiento hay que despresurizar las mangueras y tuberías hidráulicas.
- El mantenimiento y las reparaciones se deben efectuar solamente por personal especializado.
- Las personas ajenas a la máquina no se deben acercar a ella.
- Si al estacionar la máquina se puede obstaculizar el tráfico debe señalizarla utilizando barreras, señales, luces de aviso, etc.
- No subir ni bajar de una máquina en movimiento.
- Para subir o bajar de la máquina utilizar las dos manos y no llevar en ellas herramientas u otros objetos.

✓ **Protecciones individuales**

- Botas de Seguridad
- Ropa de trabajo
- Guantes impermeables.
- Casco de Protección
- Chaleco Reflectante

Cuando el nivel de ruidos de la máquina sobrepase los 90 dB(A) hay que disponer y utilizar cascos de protección antirruído.

## **6.- SEÑALIZACIÓN**

Debe poder ser percibida claramente desde el puesto de trabajo o en una zona amplia si afectan a terceros que pueden estar expuestos o que tengan la posibilidad de intervenir.

### **6.1.- DE SEÑALIZACIÓN Y DELIMITACIÓN**

- Cinta de señalización bicolor
- Valla metálica modular tipo Ayuntamiento.
- Conos de balizamiento reflectante de 70 cm.
- Balizas luminosa intermitente
- Paletas manuales de regulación de tráfico
- Malla de polietileno de 1 m. de ancha de color naranja.

## **6.2.- DE SEGURIDAD Y SALUD**

- Señal de advertencia de peligro indeterminado.
- Señal de protección obligatoria de la cabeza.
- Señal de protección obligatoria vías respiratorias.
- Señal de protección obligatoria de los pies.
- Señal de protección obligatoria de oídos.
- Señal de protección obligatoria de manos.
- Señal de advertencia de máquina pesada en movimiento.
- Señal de protección obligatoria de vista.
- Señal de entrada prohibida a personas no autorizadas.
- Señal de primeros auxilios.

## **6.3.- SEÑALIZACIÓN PROVISIONAL DE CARRETERA**

En cuanto a la señalización provisional de obras, se hará uso de la contemplada en el ejemplo más oportuno del Manual del Ministerio de Fomento sobre señalización de obra, en base a la Norma de Carreteras 8.3-IC.

En el caso que nos ocupa, la carretera será cortada al tráfico en los días de trabajo, señalizándose e informándose oportunamente para el conocimiento del usuario, siendo la ubicación de estas señales y el tipo la expuesta en los planos de este estudio de Seguridad y Salud o particularizados según el caso.

La señalización del corte o desvío de la carretera deber incluir las unidades que se refleja a continuación las cuales se incluyen en el presupuesto de seguridad y salud:

- Cartel Croquis (TS-210), donde se representa el corte de la carretera.
- Cartel enunciativo de las obras y de las vías alternativas (TS-860) situado en las zonas más convenientes para que el tráfico quede advertido, donde se incluirá el texto de "ACCESO CORTADO POR OBRAS" en ambos lados del trazado.
- Señal triangular de peligro de obras.
- Conos de balizamiento con banda reflectante.
- Paneles direccionales.
- Balizas Luminosas intermitentes.

El grado de Intensidad de las señales será de Intensidad 2.

## **7.- EXTINTORES**

Los extintores serán puestos a disposición de aquellos operarios que desempeñen trabajos en los que exista alguna posibilidad o riesgo de incendio o explosión, y estarán ubicados en las inmediaciones del lugar en el que se desarrolle la

tarea. También se dispondrá de extintor en aquel lugar donde se encuentre el cuadro general eléctrico de la obra.

Los extintores habrán de adaptarse a las disposiciones del RD 1942/1993, de 5.11 por el que se aprobó el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios (BOE 14.12.92 y 7.5.94).

Se utilizarán los siguientes equipos:

- Extintor de polvo polivalente ABC 6 kg EF 21A-113B.
- Extintor de nieve carbónica 5 kg EF 34B.

✓ **Medidas preventivas**

- Eliminar los focos de ignición, atendiendo a las protecciones y aislamientos adecuados de las instalaciones eléctricas, protección contra la electricidad estática, aislamiento de focos caloríficos y atención especial a operaciones de soldadura separando las zonas de operación, prohibición de fumar, vigilancia, etc.
- Orden y limpieza, evitando la acumulación de sustancias que puedan ser foco de ignición.
- Creación de muros, pantallas y puertas cortafuegos, que aislen las zonas que se consideren más peligrosas.

## **8.- MOVIMIENTO DE CARGAS A MANO**

- Siempre que se deban mover o transportar cargas se intentarán usar los medios auxiliares de que se disponga: transpaletas, carretillas, polipastos, planos inclinados, palancas, etc.
- Las paletas cargadas y los recipientes pesados sólo deberán moverse con medios mecánicos, nunca a brazo.
- No trate solo de transportar cargas pesadas, voluminosas o irregulares. En casos así, pida ayuda a uno o varios de sus compañeros.
- Utilizar protección lumbar.
- Antes de levantar una carga para transportarla:
  - Deténgase a estimar cuál puede ser su peso aproximado, cuál es el estado del embalaje, la firmeza de las asas, etc.
  - Preste atención a las partes salientes-maderas, clavos, tornillos, alambres, etc. Y si es posible, elimínelos.
  - Quite los objetos que puedan estar depositados sobre la carga.
  - Asegúrese de que el trayecto por donde luego la llevará, estará libre de obstáculos.
  - Para evitar lesiones al levantar a mano una carga del suelo, debe adoptarse una postura de seguridad. La forma correcta de realizar el movimiento responde a los pasos siguientes:
  - Acerque los pies a la carga tanto como sea posible.
  - Agáchese, doblando las rodillas, de forma que la carga quede entre las piernas dobladas. Mantenga la espalda recta.



- Agarrar la carga usando las palmas de las manos y la base de los dedos(no se debe agarrar con la punta de los dedos)
- Levantar la carga enderezando las piernas, manteniendo la espalda recta y los brazos pegados al cuerpo.
- Para transportar la carga después de levantarla, acercarla al cuerpo todo lo posible, andando a pasos cortos y manteniendo el cuerpo erguido.
- - Para depositar la carga, deberá actuarse de forma inversa a la indicada para levantarla.

## **9.- ELEVACIÓN DE CARGAS**

Durante el traslado de los pinos para su trasplante, se tendrá en cuenta:

- No guiar las cargas elevadas con las manos y vigilar su izado para que sea estable.
- El izado de cargas se guiará con cuerdas de control seguro para evitar penduleos y choques con partes de la construcción.
- Comprobar que el buen estado del pestillo de seguridad.
- No permanecer en la zona bajo la cual se estén desplazando las cargas.
- No sobrepasar la carga máxima de utilización, que debe estar visible, para los montacargas, grúas y demás aparatos de elevación.
- Durante las operaciones de estibado de cargas vigilar el buen estado de las cuerdas, cadenas, eslingas, ganchos, etc.
- Aislar de aristas vivas las eslingas, cadenas y cuerdas.
- Amarrar las cargas largas, puntiagudas (planchas, hierros para el hormigón), de tal forma que no puedan separarse durante el transporte.
- Evitar que la carga no pase sobre las personas.
- No superar las cargas máximas indicadas por el fabricante.
- Cuando el gruista no tenga visibilidad del recorrido total de la carga, éste será ayudado por un señalista.
- Cuando trabaje en las proximidades de líneas eléctricas asegúrese de que en los movimientos de la grúa no se puede sobrepasar la zona de seguridad.

## **10.- INSTALACIÓN PROVISIONAL DE LA OBRA**

### **10.1.- CABLES**

El calibre o sección del cableado será siempre el adecuado para la carga eléctrica que ha de soportar en función del cálculo realizado para la maquinaria e iluminación prevista.

Los hilos tendrán la funda protectora aislante sin defectos apreciables. No se admitirán tramos defectuosos en este sentido.

La distribución general desde el cuadro general de la obra a los cuadros secundarios(o planta), se efectuará mediante manguera eléctrica antihumedad.

El tendido de los cables para cruzar viales de obra, se efectuará enterrado. Se señalará el "paso del cable" mediante una cubrición permanente de tabloncillos que tendrá por objeto el de proteger mediante reparto de cargas y señalar la existencia del "paso eléctrico" a los vehículos.

Los empalmes entre mangueras siempre estarán elevados.

Los empalmes provisionales de mangueras, se ejecutarán mediante conexiones normalizadas estancos antihumedad.

Los empalmes definitivos se ejecutará, utilizando cajas de empalmes normalizados estancos de seguridad.

El trazado de las mangueras de suministro eléctrico a las plantas , será colgado, a una altura sobre el pavimento en torno a los 2 m.

Las mangueras de "alargadera provisionales" y de corta estancia pueden llevarse tendidas por el suelo, pero arrimadas a los paramentos verticales.

Las mangueras de "alargadera provisionales", se empalmarán mediante conexiones normalizadas estancos antihumedad.

## **10.2.- INTERRUPTORES**

Se ajustarán expresamente, a los especificados en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Los interruptores se instalarán en el interior de cajas normalizadas, provistas de puerta de entrada con cerradura de seguridad.

Comprobar habitualmente que todos funcionan correctamente.

Los armarios de interruptores poseerán adherida sobre su puerta una señal normalizada de "peligro, electricidad".

Los armarios de interruptores serán colgados, bien de los paramentos verticales, bien de "pies derechos" estables.

## **10.3.- CUADROS ELÉCTRICOS**

Procurar que siempre estén en lugares de fácil acceso.

Dote de la señalización de "peligro electricidad" al lugar donde esté ubicado el cuadro.

Serán metálicos de tipo para la intemperie, con puerta y cerradura de seguridad (con llave), según norma UNE-20324.

Pese a ser de tipo para la intemperie, se protegerán del agua de lluvia mediante viseras eficaces como protección adicional.

Los cuadros eléctricos metálicos tendrán la carcasa conectada a tierra.

Poseerán adherida sobre la puerta una señal normalizada de "peligro electricidad".

Se colgarán pendientes de tableros de madera recibidos a los paramentos verticales o bien, a "pies derechos" firmes.

Las maniobras de ejecución en el cuadro eléctrico general se efectuarán subido a una banqueta de maniobra o alfombrilla aislante calculados expresamente para realizar la maniobra con seguridad.

Poseerán tomas de corriente para conexiones normalizadas blindadas para intemperie, en número determinado según el cálculo realizado. (Grado de protección recomendado IP 447).

Estará dotado de enclavamiento de apertura.

#### **10.4.- TOMAS DE ENERGÍA**

Las tomas de corriente irán protegidas por interruptores de corte omnipolar que permita dejarlas sin tensión cuando no hayan de ser utilizadas.

Las tomas de los cuadros se harán de los cuadros de distribución, mediante clavijas normalizadas blindadas (protegidas contra contactos directos) y siempre que sea posible, con enclavamiento.

Cada toma de corriente suministrará energía eléctrica a un solo aparato o máquina herramienta.

La tensión siempre estará en la clavija hembra y no en la macho.

#### **10.5.- PROTECCIÓN DE LOS CIRCUITOS**

Interruptores automáticos se instalarán en todas las líneas de toma de corriente de los cuadros de distribución y de alimentación a todas las máquinas, aparatos y máquinas-herramientas de funcionamiento eléctrico.

Los circuitos generales estarán también protegidos con interruptores.

La instalación de alumbrado general, para las "instalaciones provisionales de obra y de primeros auxilios" y demás casetas, estará protegida por interruptores automáticos magnetotérmicos.

Toda la maquinaria eléctrica estará protegida por un disyuntor diferencial.

Todas las líneas estarán protegidas por un disyuntor diferencial.

Los disyuntores diferenciales se instalarán de acuerdo con las siguientes sensibilidades, según R.E.B.T. :

- 300mA – Alimentación a máquina
- 30mA – Alimentación a la máquina como mejora del nivel de seguridad.
- 30mA – Para las instalaciones eléctricas de alumbrado no portátil.

## **10.6.- TOMAS DE TIERRA**

La red general de tierra deberá ajustarse a las especificaciones detalladas en la Instrucción MI.BT.039 del vigente Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, así como todos aquellos aspectos especificados en la instrucción MI.BT.023 mediante los cuales pueda mejorarse la instalación.

El transformador de la obra se dotará de una toma de tierra ajustada a los Reglamentos vigentes y a las normas de la compañía eléctrica suministradora en la zona.

Las partes metálicas de todo equipo eléctrico dispondrán de toma de tierra.

El neutro de la instalación estará puesto a tierra.

No permitir las conexiones a tierra a través de las tuberías para conducciones de agua.

No permitir que se extiendan sobre el suelo las mangueras eléctricas, ponerlas elevadas sobre postes si es necesario. Y no permitir que vehículos, máquinas, etc, transiten sobre ellas.

Impida en lo posible la continua circulación bajo líneas eléctricas de la compañía suministradora, sobretudo cuando se transportan elementos longitudinales al hombro.

La toma a tierra se efectuará a través de la pica o placa de cada cuadro general.

El hilo de toma de tierra, siempre estará protegido con macarrón en colores amarillo y verde. Se prohíbe utilizarlo para otros usos.

En caso de que las grúas pudieran aproximarse a una línea eléctrica de media o alta tensión carente de apantallamiento aislante adecuado, la toma de tierra, tanto de la grúa como de sus carriles, deberá ser eléctricamente independiente de la red general de tierra de la instalación eléctrica provisional de obra.

Los receptores eléctricos dotados de sistema de protección por doble aislamiento y los alimentados mediante transformador de separación de circuitos, carecerán de conductor de protección, a fin de evitar su referenciación a tierra. El resto de carcasas de motores o máquinas se conectarán debidamente a la red general de tierra.

El punto de conexión de la pica (placa o conductor), estará protegido en el interior de una arqueta practicable. (Se recomienda dotar a la conexión, de puentes para facilitar la verificación de la resistencia a tierra).

## **10.7.- INSTALACIÓN DE ALUMBRADO**

La iluminación de los tajos será siempre la adecuada para realizar los trabajos con seguridad.

La iluminación general de los tajos será mediante proyectores ubicados sobre "pies derechos" firmes.

Las masas de los receptores fijos de alumbrado, se conectarán a la red general de tierra mediante el correspondiente conductor de protección. Los aparatos de

alumbrado portátiles, excepto los utilizados con pequeñas tensiones, serán de tipo protegido contra los chorros de agua.

Para el trabajo con lámparas portátiles en lugares encharcados, o con mucha humedad, se utilizarán transformadores con separación de circuito para reducir la tensión a 24 voltios.

La iluminación de los tajos se situará a una altura en torno a los 2m, medidos desde la superficie de apoyo de los operarios en el puesto de trabajo.

La iluminación de los tajos se hará cruzada, siempre que se pueda, puesto que de esta forma se reducen las sombras.

Las zonas de paso de las obras estarán siempre iluminadas.

#### **10.8.- MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL**

El personal de mantenimiento será electricista profesional.

Toda maquinaria será revisada por personal especializado periódicamente.

Se prohíbe las revisiones bajo corriente.

La ampliación o modificación de líneas, cuadros y asimilables sólo la efectuarán los electricistas.

Lámparas eléctricas o portátiles

Deberá responder a la normativa UNE 20-417 y UNE 20-419.

Este tipo de lámparas estarán formadas por:

- Una rejilla de protección de la bombilla, la protegerá de posibles golpes y de la rotura de la misma.

- El mango aislante que evite riesgos eléctricos.

- Una tulipa estanca que garantice la protección frente al agua, que le pueda ser proyectada.

Cuando se utilice en locales mojados o sobre superficies conductoras su tensión no podrá exceder de 24 Voltios.

Los conductores de aislamiento serán de tipo flexible, de aislamiento reforzado de 440 Voltios de tensión nominal.

Comprobadores de tensión

Se comprobará el correcto funcionamiento del comprobador de tensión antes y después de ser utilizado.

Los dispositivos de verificación de ausencia de tensión, deben estar adaptados a la tensión de las instalaciones en las que van a ser utilizados.

El comprobador solo podrá ser utilizado por personal competente, y cumpliendo todas las normas para su correcto empleo.

El operario que lo utilice está obligado a utilizar guantes aislantes de tensión.

## **11.- FORMACIÓN E INFORMACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD**

En cumplimiento del artículo 18 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales antes del inicio de los trabajos, se informará y formará a los trabajadores de los riesgos y normas de actuación para asegurar la correcta realización de los trabajos, el uso correcto de los equipos de trabajo y la correcta utilización de los equipos de protección individual

La formación se repetirá durante las distintas fases de la obra, y será entendible por todos los obreros, debiéndose acreditar el haberlo realizado.

Además el contratado, en el momento de la contratación deberá impartir formación teórica y práctica, suficiente y adecuada en materia preventiva sobre la actividad a realizar.

Se deberá exponer claramente, mediante carteles en las zonas de obras, los números de teléfono de los centros médicos o socorro más cercano, emergencia, policía y otros teléfonos de interés para caso de accidentes.

## **12.- MEDICINA Y PRIMEROS AUXILIOS**

### **12.1.- PRIMEROS AUXILIOS**

Aunque el objetivo de este estudio de seguridad y salud es establecer las bases para que las empresas contratistas puedan planificar la prevención a través del Plan de Seguridad y Salud y de su Plan de prevención y así evitar los accidentes laborales, hay que reconocer que existen causas de difícil control que pueden hacerlos presentes. En consecuencia, es necesario prever la existencia de primeros auxilios para atender a los posibles accidentados.

### **12.2.- LOCAL BOTIQUÍN DE PRIMEROS AUXILIOS**

Dada la peligrosidad de esta obra y la concentración de trabajadores prevista, es necesario dotarla de un local botiquín de primeros auxilios, en el que se den las primeras atenciones sanitarias a los posibles accidentados.

También puede utilizarse para la atención sanitaria que dispense en obra el Servicio Médico de Empresa, propio o mancomunado.

El contenido, características y uso quedan definidos por el pliego de condiciones técnicas y particulares de seguridad y salud y en las literaturas de las mediciones y presupuesto.

La evacuación de accidentados, que por sus lesiones así lo requieran, está prevista mediante la concertación de un servicio de ambulancias, que el plan de seguridad definirá exactamente.

### **12.3.- MALETÍN BOTIQUÍN DE PRIMEROS AUXILIOS**

Las características de la obra no recomiendan la dotación de un local botiquín de primeros auxilios, por ello, se prevé la atención primaria a los accidentados mediante el uso de maletines botiquín de primeros auxilios manejados por personas competentes.

El contenido, características y uso quedan definidos por el pliego de condiciones técnicas y particulares de seguridad y salud y en las literaturas de las mediciones y presupuesto.

#### **12.4.- MEDICINA PREVENTIVA**

Para evitar en lo posible las enfermedades profesionales y los accidentes derivados de trastornos físicos, síquicos, alcoholismo y resto de las toxicomanías peligrosas, se prevé que el Contratista y los subcontratistas, en cumplimiento de la legislación laboral vigente, realicen los reconocimientos médicos previos a la contratación de los trabajadores de esta obra y los preceptivos de ser realizados al año de su contratación. Y que así mismo, todos ellos, exijan puntualmente este cumplimiento, al resto de las empresas que sean subcontratadas por cada uno para esta obra.

Los reconocimientos médicos, además de las exploraciones competencia de los médicos, detectarán lo oportuno para garantizar que el acceso a los puestos de trabajo, se realice en función de la aptitud o limitaciones físico síquicas de los trabajadores como consecuencia de los reconocimientos efectuados.

En el pliego de condiciones particulares se expresan las obligaciones empresariales en materia de accidentes y asistencia sanitaria.

#### **12.5.- EVACUACIÓN DE ACCIDENTADOS**

La evacuación de accidentados, que por sus lesiones así lo requieran, está prevista mediante la contratación de un servicio de ambulancias, que el Contratista definirá exactamente, a través de su plan de seguridad y salud tal y como se contiene en el pliego de condiciones particulares.

#### **13.- PREVENCIÓN DE DAÑOS A TERCEROS**

Se señalarán las áreas afectadas de acuerdo con la normativa vigente (Norma de Carreteras 8.3-IC) tomándose las adecuadas medidas de seguridad que cada caso requiera. Ver punto 6.

Las Palmas de Gran Canaria, Octubre de 2.011.

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO.

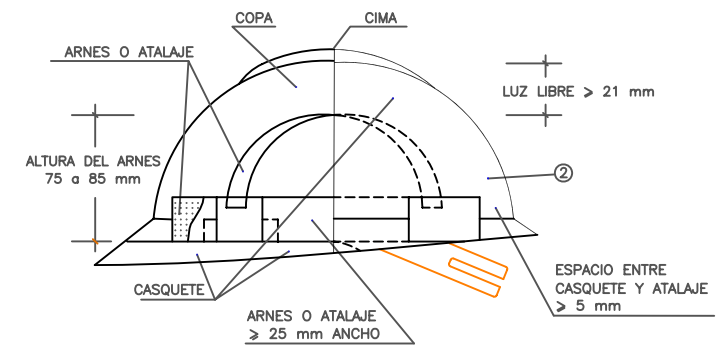
D. Inmaculada Quintana Ojeda

Ingeniero Técnica de Obras Públicas

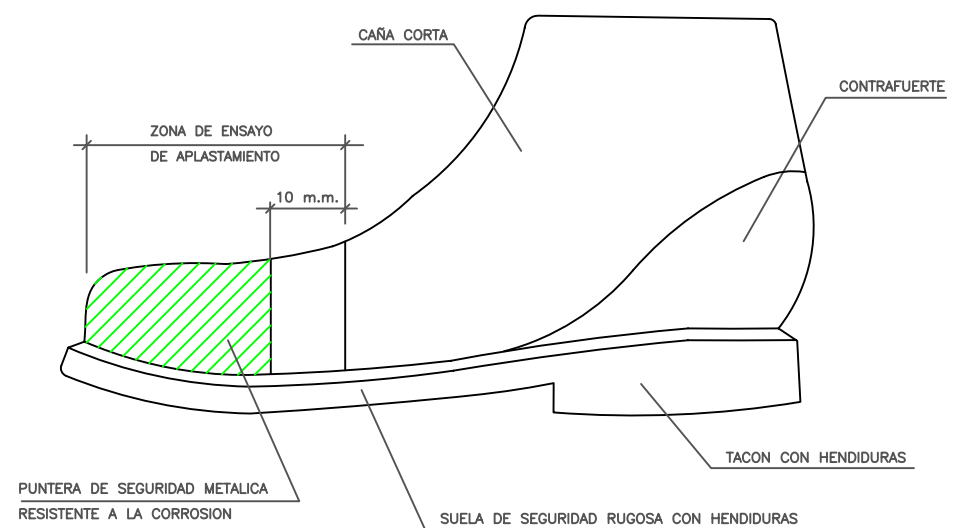
## **PLANOS**



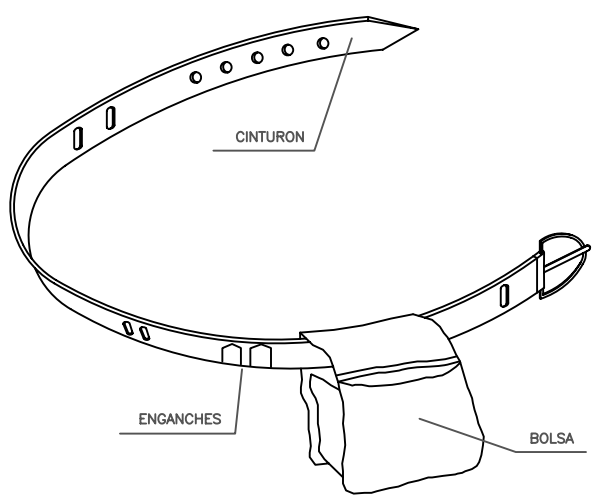
CASCO DE SEGURIDAD NO METALICO



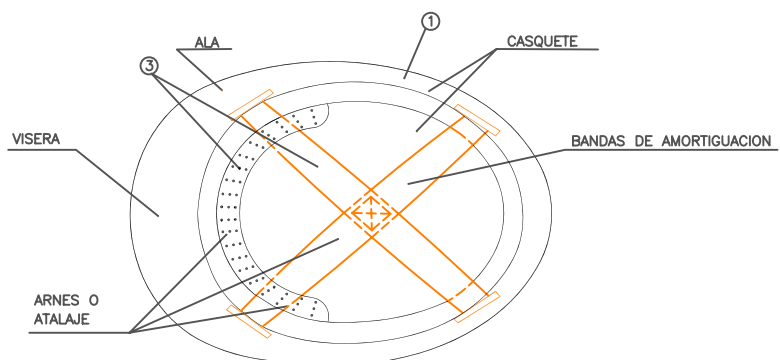
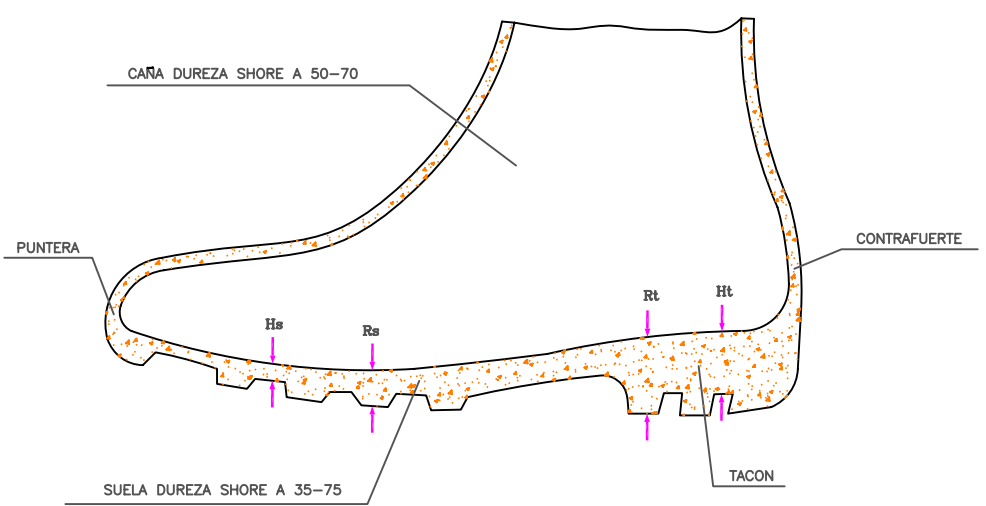
BOTA DE SEGURIDAD CLASE III



PORTAHERRAMIENTAS



BOTA IMPERMEABLE AL AGUA Y A LA HUMEDAD

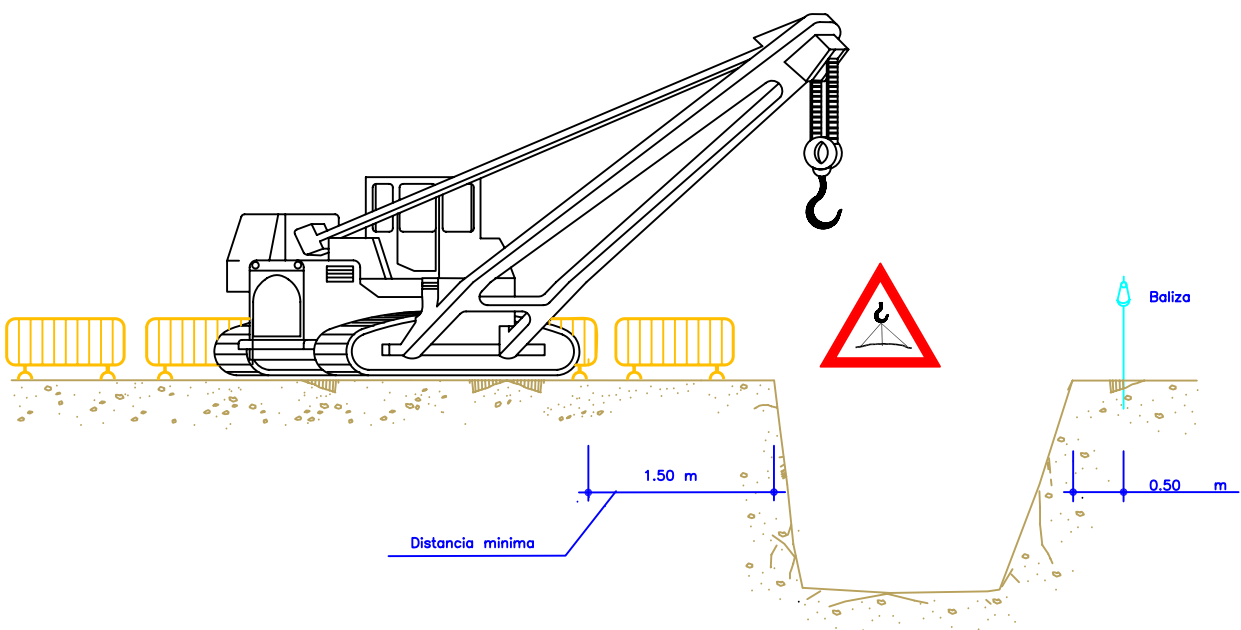
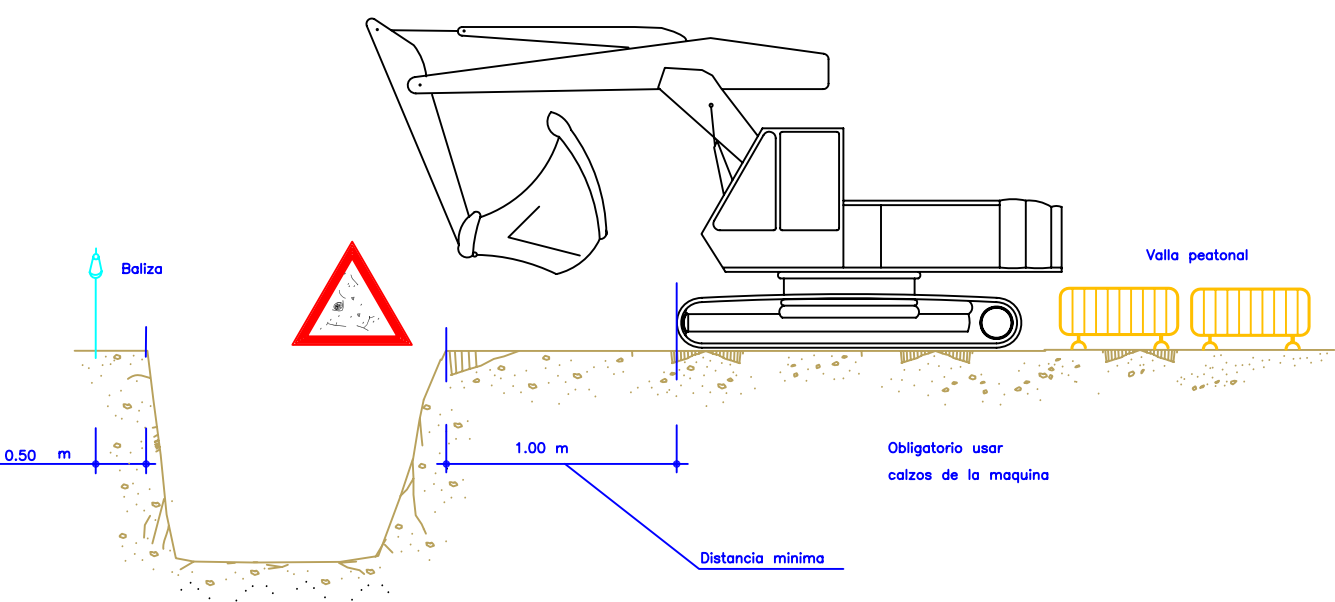


- ① MATERIAL INCOMBUSTIBLE, RESISTENTE A GRASAS, SALES Y AGUA
- ② CLASE M AISLANTE A 1000 v. CLASE E-AT AISLANTE A 25000 v.
- ③ MATERIAL NO RIGIDO, HIDROFUGO, FACIL LIMPIEZA Y DESINFECCION

- ① PERMITE TENER LAS MANOS LIBRES, MAS SEGURIDAD AL MOVERSE
- ② EVITA CAIDAS DE HERRAMIENTAS
- ③ NO EXIME DEL CINTURON DE SEGURIDAD CUANDO ESTE ES NECESARIO

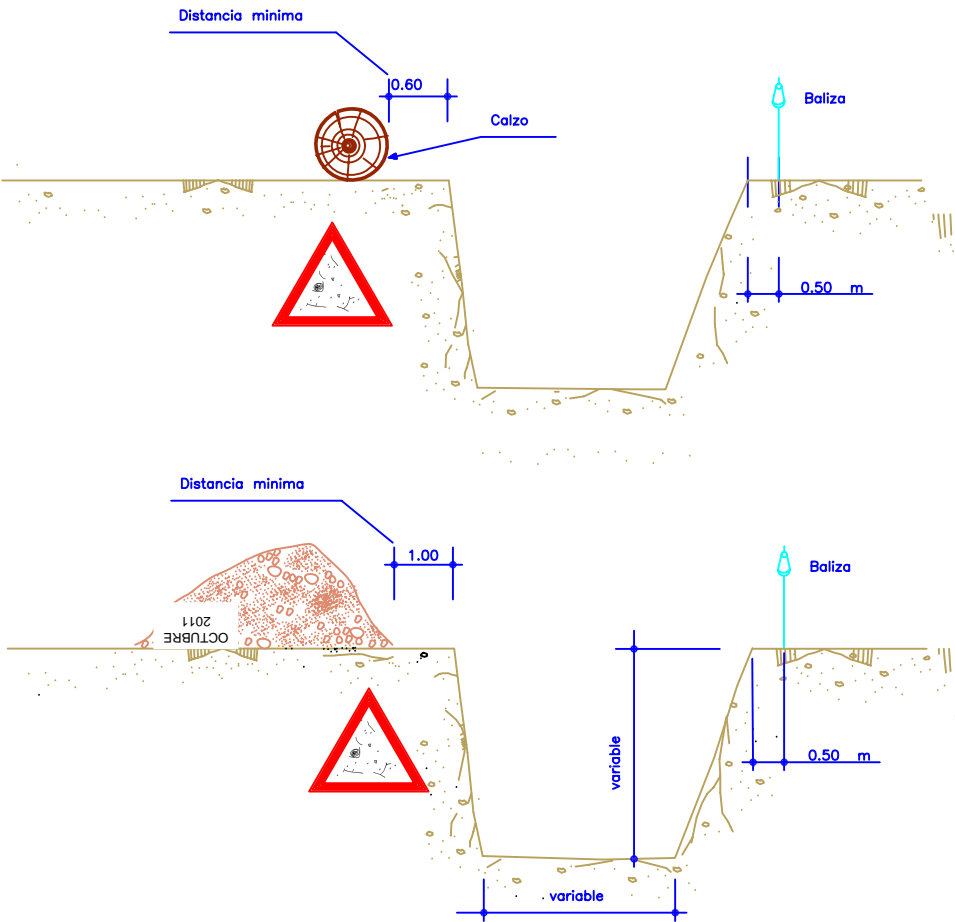
- Hs HENDIDURA DE LA SUELA =5 m.m.
- Rs RESALTE DE LA SUELA = 9 m.m.
- Ht HENDIDURA DEL TACON =20 m.m.
- Rt RESALTE DEL TACON =25 m.m.

EXCAVACION

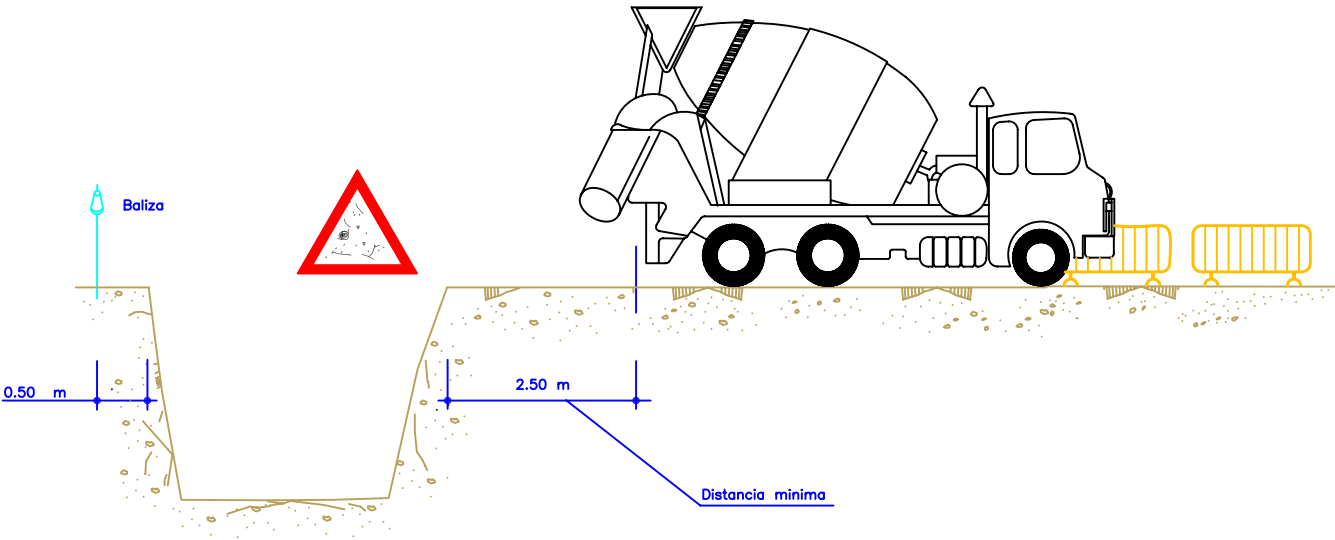


NOTA:  
LA UBICACION DE LA GRUA SERA  
DETERMINADA DIARIAMENTE POR  
EL TECNICO DE SEGURIDAD

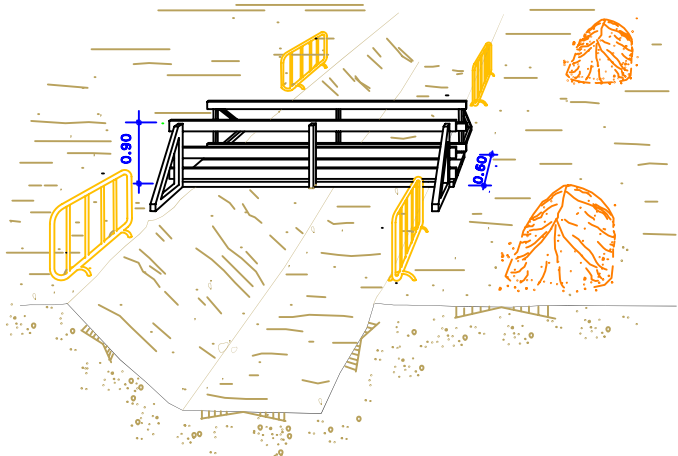
ACOPIOS



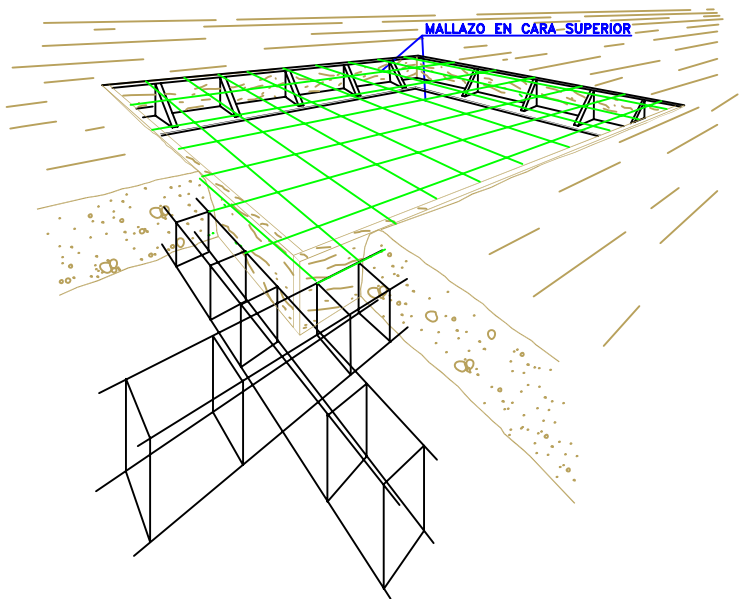
ELEMENTOS VIBRATORIOS



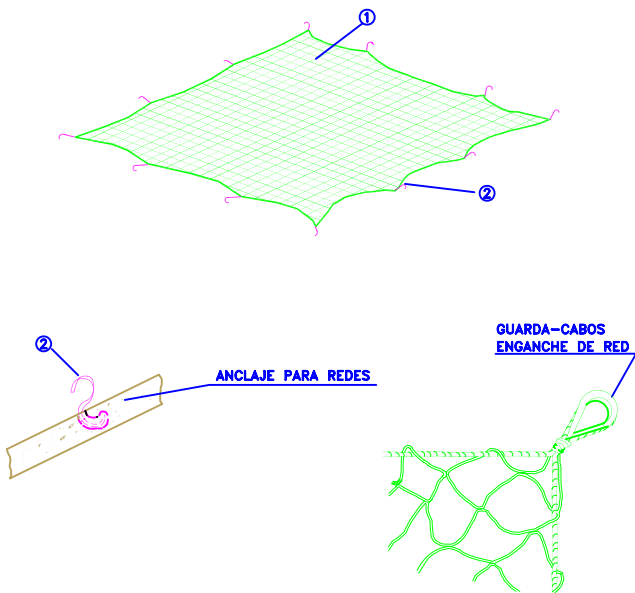
PROTECCIONES EN ZANJAS



PROTECCION DE HUECOS HORIZONTALES CON MALLAZO

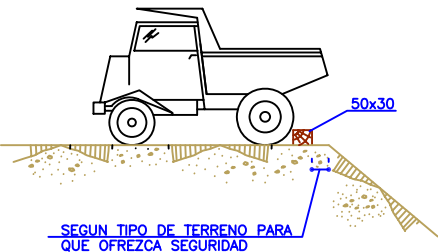
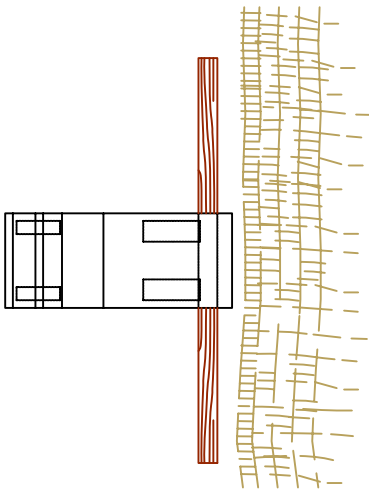


RED PARA PROTECCION DE HUECOS HORIZONTALES

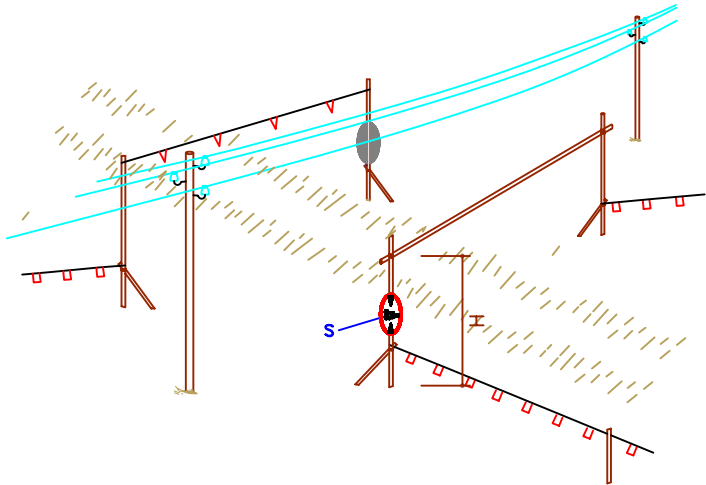


- ① Red de protección de hilo de 1 cm de diámetro
- ② Ganchos incorporados al forjado al echar el hormigón

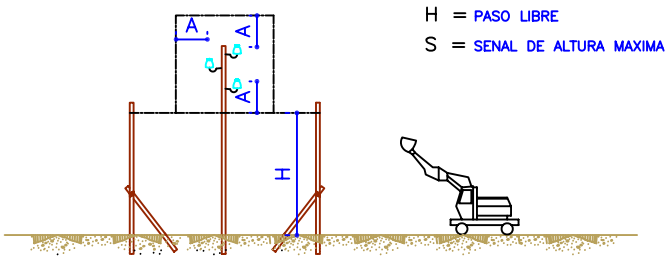
TOPE DE RETROCESO DE VERTIDO DE TIERRAS



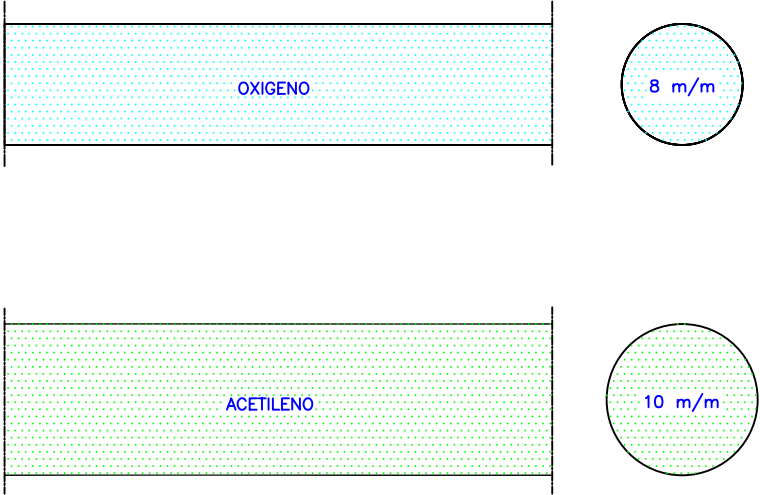
PORTICO DE BALIZAMIENTO DE LINEAS ELECTRICAS AEREAS



DETALLE 2



MANGUERAS

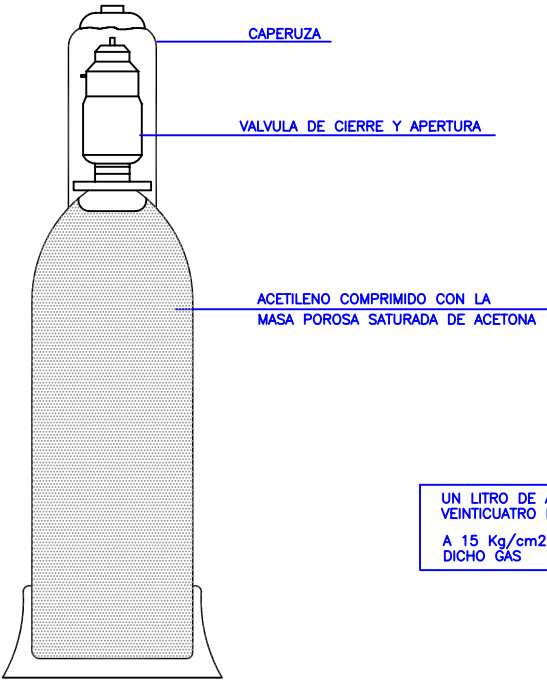
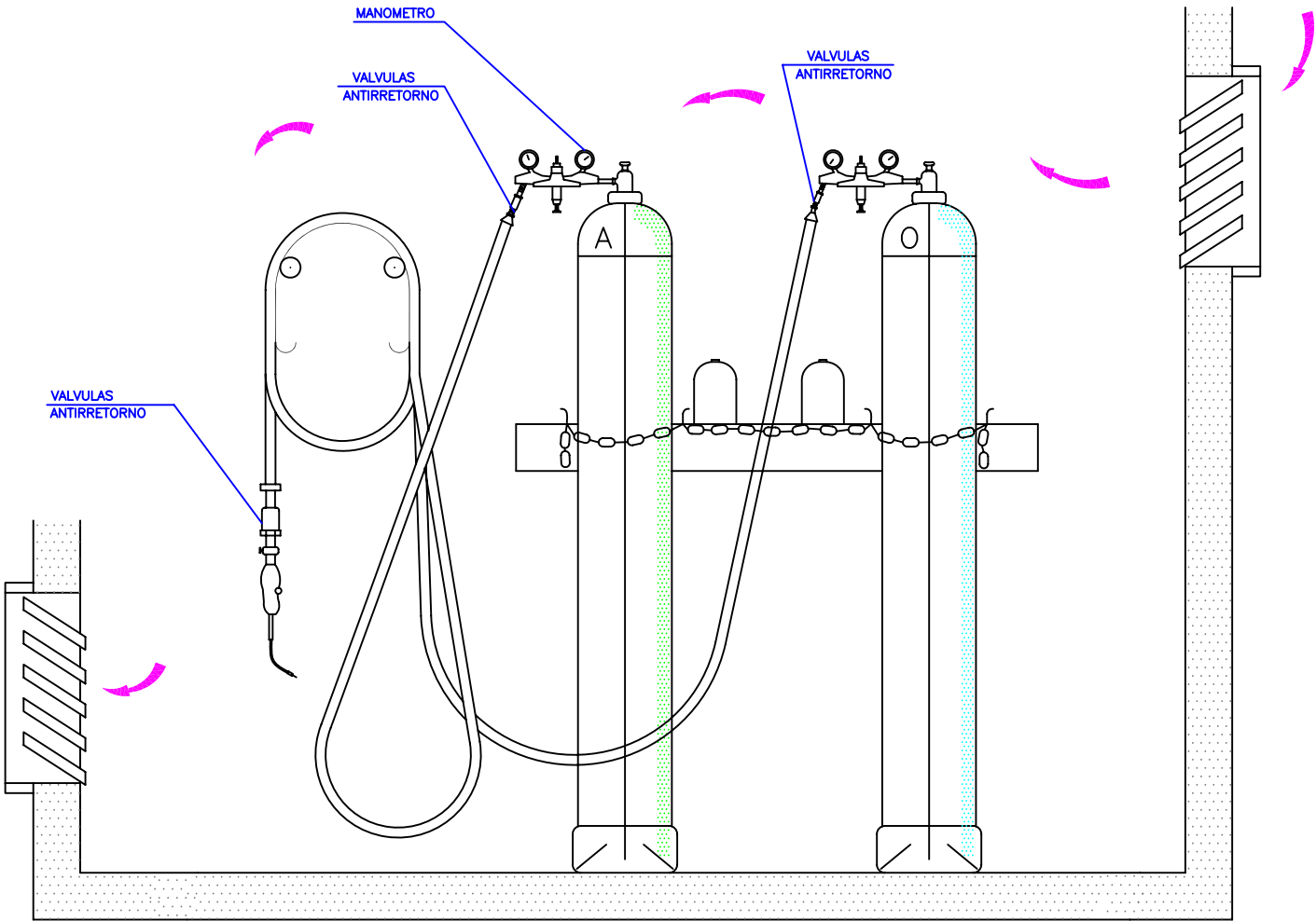


RESISTENCIA  
A LA PRESION

HASTA 15 Kg/cm2  
CUANDO LA PRESION  
DE CONDUCCION DE  
LOS GASES SEA INFE-  
RIOR A 1 Kg/cm2

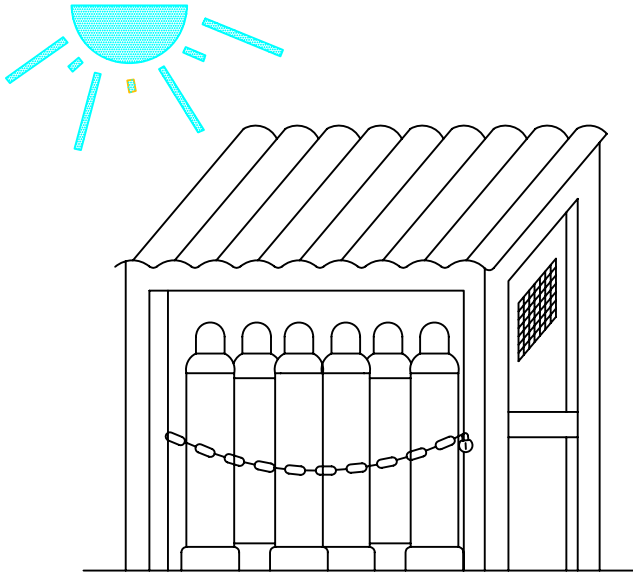
HASTA 25 Kg/cm2  
PARA PRESIONES SUPE-  
RIORES A 1 Kg/cm2

INSTALACION DE BOMBAS DE OXIGENO Y ACETILENO

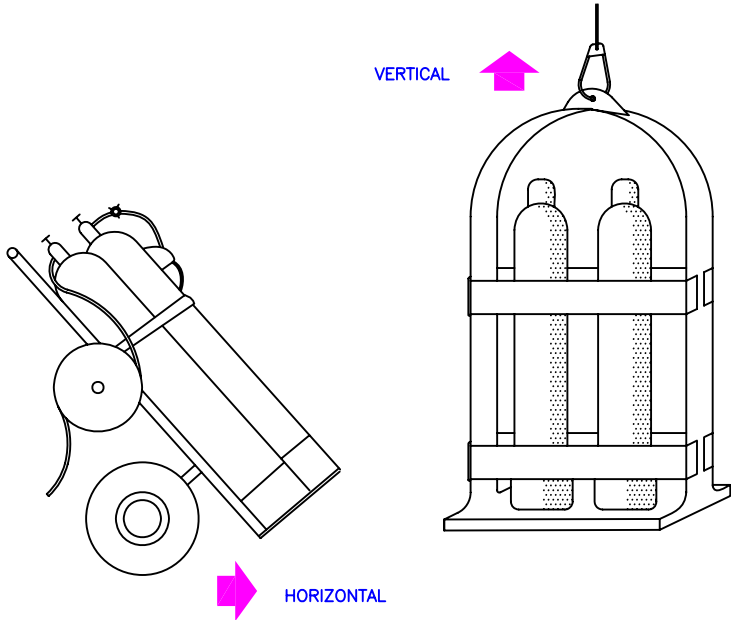


UN LITRO DE ACETONA ABSORBE  
VEINTICUATRO LITROS DE ACETILENO  
A 15 Kg/cm2 ABSORBE 360 LITROS DE  
DICH0 GAS

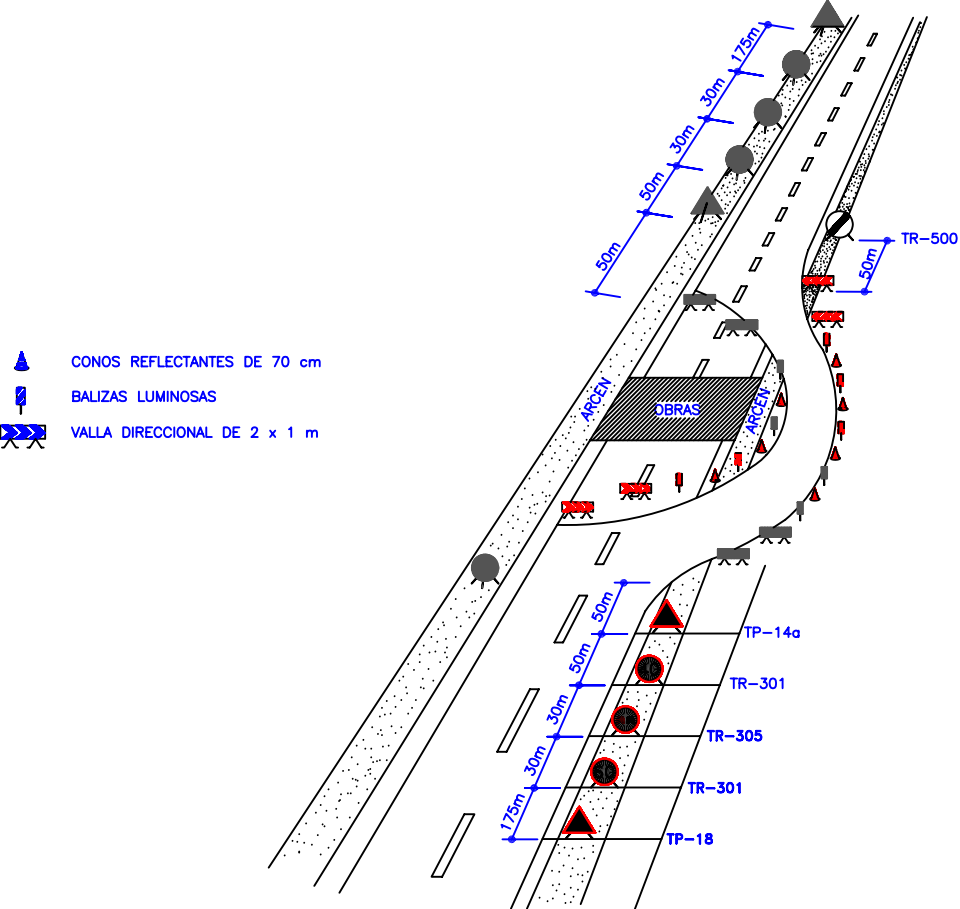
ALMACEN



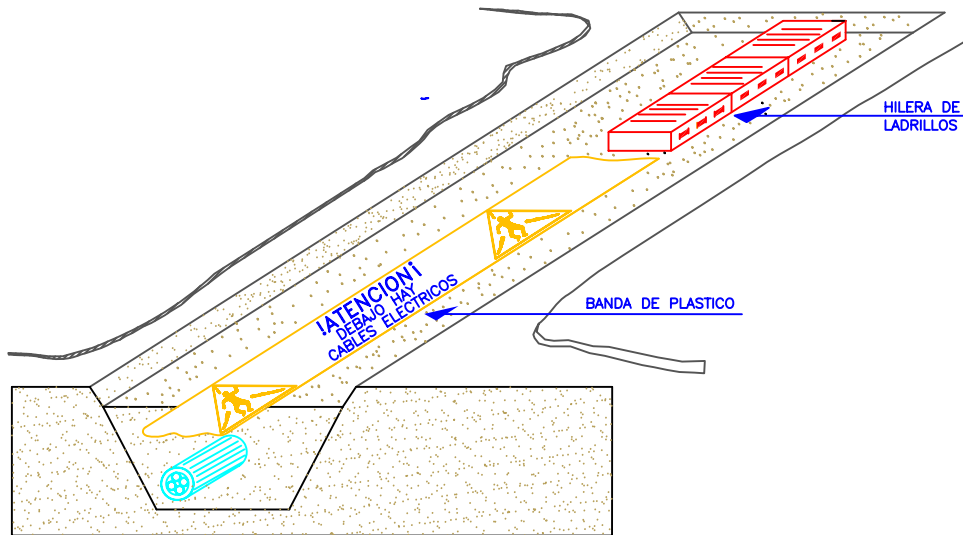
TRANSPORTE



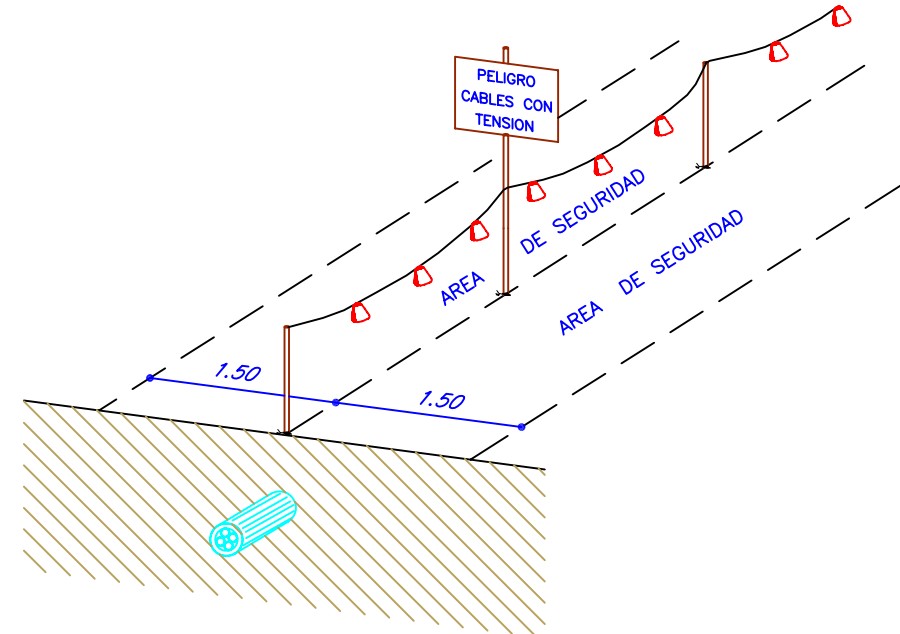
BALIZAMIENTO EN CORTES DE CARRETERA CON DESVIO



FORMAS MAS USUALES DE SENALIZACION INTERIOR Y PROTECCION EMPLEADAS EN CONDUCCIONES ELECTRICAS

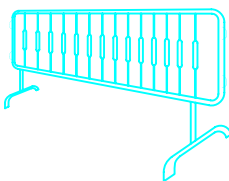
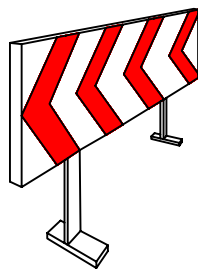


SENALIZACION EXTERIOR DE CONDUCCIONES DE ELECTRICIDAD Y DISTANCIAS PARA AREAS DE SEGURIDAD

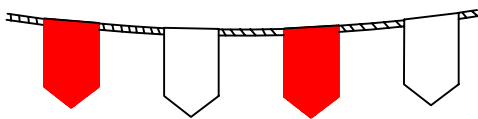


SENALIZACION

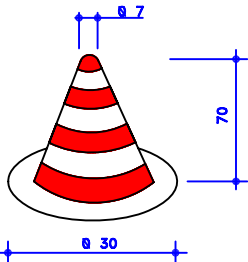
VALLAS DESVIO TRAFICO



CINTA BALIZAMIENTO



CORDON BALIZAMIENTO



CONO BALIZAMIENTO

# **PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS** **PARTICULARES**

## INDICE DEL PLIEGO

<b>1.- DEFINICIÓN Y ÁMBITO DEL PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES DE SEGURIDAD Y SALUD.....</b>	<b>4</b>
1.1.- Identificación de la obra.....	4
1.2.- Documentos que definen el Estudio de Seguridad y Salud .....	4
1.3.- Compatibilidad y relación entre dichos documentos .....	4
1.4.- Definiciones y funciones de las figuras participantes en el proceso de construcción.....	4
1.5.- Objetivos.....	10
<b>2.- NORMAS Y CONDICIONES TÉCNICAS A CUMPLIR POR TODOS LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA .....</b>	<b>12</b>
2.1.- Condiciones generales .....	12
<b>3.- CONDICIONES TÉCNICAS DE INSTALACIÓN Y UTILIZACIÓN DE LAS PROTECCIONES COLECTIVAS .....</b>	<b>13</b>
<b>4.- CONDICIONES A CUMPLIR POR LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.....</b>	<b>13</b>
4.1.- Condiciones generales .....	13
4.2.- Condiciones técnicas específicas de cada equipo de protección individual, junto con las normas para la utilización de estos equipos.....	14
<b>5.- SEÑALIZACIÓN DE LA OBRA .....</b>	<b>14</b>
5.1.- Señalización de riesgos en el trabajo.....	14
<b>6.- DETECCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS HIGIÉNICOS Y MEDICIONES DE SEGURIDAD DE LOS RIESGOS HIGIÉNICOS.....</b>	<b>15</b>
<b>7.- SISTEMA QUE SE APLICARÁ PARA LA EVALUACIÓN Y DECISIÓN SOBRE LAS ALTERNATIVAS PROPUESTAS POR EL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD .....</b>	<b>15</b>
<b>8.- LEGISLACIÓN APLICABLE A LA OBRA .....</b>	<b>16</b>
8.1.- Legislación aplicable a los Delegados de Prevención.....	17
8.2.- Legislación aplicable al Comité de Seguridad y Salud .....	18
8.3.- Legislación aplicable a los servicios de prevención .....	18
<b>9.- CONDICIONES DE SEGURIDAD DE LOS MEDIOS AUXILIARES, MÁQUINAS Y EQUIPOS.....</b>	<b>18</b>
<b>10.- CONDICIONES TÉCNICAS DE LAS INSTALACIONES PROVISIONALES PARA LOS TRABAJADORES Y ÁREAS AUXILIARES DE EMPRESA .....</b>	<b>19</b>
10.1.- Instalaciones provisionales para los trabajadores con módulos prefabricados comercializados metálicos .....	19
10.2.-Acometidas: energía eléctrica, agua potable .....	20
<b>11.- CONDICIONES TÉCNICAS DE LA PREVENCIÓN DE INCENDIOS EN LA OBRA .....</b>	<b>20</b>
11.1.- Extintores de incendios .....	20



11.2.- Mantenimiento de los extintores de incendios.....	21
11.3.- Normas de seguridad para- la instalación y uso de los extintores de incendios.....	21
<b>12.- FORMACIÓN E INFORMACIÓN A LOS TRABAJADORES .....</b>	<b>22</b>
12.1.- Cronograma formativo.....	22
<b>13.- MANTENIMIENTO, CAMBIOS DE POSICIÓN, REPARACIÓN Y SUSTITUCIÓN DE LA PROTECCIÓN COLECTIVA Y DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.....</b>	<b>23</b>
<b>14.- ACCIONES A SEGUIR EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL .....</b>	<b>23</b>
14.1.- Acciones a seguir .....	23
14.2.- Itinerario más adecuado a seguir durante las posibles evacuaciones de accidentados.....	24
14.3.- Comunicaciones inmediatas en caso de accidente laboral .....	24
14.4.- Actuaciones administrativas en caso de accidente laboral .....	25
14.5.- Maletín botiquín de primeros auxilios .....	26
<b>15.- CRONOGRAMA DE CUMPLIMENTACIÓN DE LAS LISTAS DE CONTROL DEL NIVEL DE SEGURIDAD DE LA OBRA.....</b>	<b>26</b>
<b>16.- CONTROL DE ENTREGA DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL .....</b>	<b>26</b>
<b>17.- NORMAS DE ACEPTACIÓN DE RESPONSABILIDADES DEL PERSONAL DE PREVENCIÓN. ....</b>	<b>27</b>
<b>18.- NORMAS DE AUTORIZACIÓN DEL USO DE MAQUINARIA Y DE LAS MÁQUINAS HERRAMIENTA. ....</b>	<b>28</b>
<b>19.- OBLIGACIONES DE LOS CONTRATISTAS, SUBCONTRATISTAS Y TRABAJADORES AUTÓNOMOS EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD.....</b>	<b>29</b>
19.1.- Obligaciones legales del contratista y subcontratistas, contenidas en el artículo 11 del RD 1. 62 7/199 7 .....	29
19.2.- Obligaciones específicas del contratista con relación al contenido de este estudio de seguridad y salud .....	32
19.3.- Obligaciones legales de los trabajadores autónomos. ....	35
<b>20.- NORMAS DE MEDICIÓN Y CERTIFICACIÓN DE LAS PARTIDAS PRESUPUESTARIAS DE SEGURIDAD Y SALUD. ....</b>	<b>39</b>
20.1.- Mediciones .....	39
20.2.- Valoraciones económicas.....	40
<b>21.- NORMAS Y CONDICIONES TÉCNICAS PARA EL TRATAMIENTO DE RESIDUOS .....</b>	<b>41</b>
<b>22.- NORMAS Y CONDICIONES TÉCNICAS PARA EL TRATAMIENTO DE MATERIALES Y SUSTANCIAS PELIGROSAS.....</b>	<b>42</b>
<b>23.- EL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD .....</b>	<b>42</b>
<b>24.- LIBRO DE INCIDENCIAS .....</b>	<b>42</b>



---

<b>25.- CLÁUSULAS PENALIZADORAS .....</b>	<b>43</b>
Rescisión del contrato .....	43
<b>26.- CLÁUSULAS CONTRACTUALES APLICABLES A EMPRESAS SUBCONTRATISTAS Y TRABAJADORES AUTÓNOMOS .....</b>	<b>43</b>
26.1.- Empresas subcontratistas .....	43
26.2.- Trabajadores autónomos.....	43
<b>27.- FACULTADES DE LOS TÉCNICOS FACULTATIVOS .....</b>	<b>43</b>
27.1.- Interpretación de los documentos de este estudio de seguridad y salud..	44
27.2.- Interpretación de los documentos del plan de seguridad y salud en el trabajo aprobado.....	44
<b>28.- AVISO PREVIO .....</b>	<b>44</b>

## **1.- DEFINICIÓN Y ÁMBITO DEL PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES DE SEGURIDAD Y SALUD**

### **1.1.- Identificación de la obra**

El presente pliego de condiciones de seguridad y salud se elabora para la obra: "PROYECTO DE REHABILITACIÓN DE LA GC-550 ENTRE EL PK 8+500 AL PK 17+000" MUNICIPIO DE STA. LUCÍA / AGÜIMES, cuyo promotor es el Excmo. Cabildo de Gran Canaria.

### **1.2.- Documentos que definen el Estudio de Seguridad y Salud**

Los documentos que integran el Estudio de Seguridad y Salud a los que les son aplicables este pliego de condiciones son: Memoria. Pliego de condiciones particulares. Medición totalizada. Cuadro de precios descompuestos. Presupuesto. Planos. Todos ellos se entienden documentos contractuales para la ejecución de la obra.

### **1.3.- Compatibilidad y relación entre dichos documentos**

Todos los documentos que integran este estudio de seguridad y salud son compatibles entre sí; se complementan unos a otros formando un cuerpo inseparable, forma parte del proyecto de ejecución de la obra y que debe llevarse a la práctica mediante el plan de seguridad y salud en el trabajo que elaborará el Contratista, y en el que deben analizar desarrollar y complementar en su caso, las previsiones contenidas en este estudio de seguridad y salud.

### **1.4.- Definiciones y funciones de las figuras participantes en el proceso de construcción**

Se describen a continuación de forma resumida las misiones que deben desarrollar los distintos participantes en el proceso para conseguir con eficacia los objetivos propuestos.

En este trabajo, a título descriptivo, se entiende por promotor, la figura expresamente definida en el artículo 2, definiciones de Real Decreto 1.627/1.997 disposiciones mínimas de seguridad y salud de las obras de construcción.

#### **Promotor**

Inicia la actividad económica, y designa al proyectista, Dirección facultativa, coordinadores en materia de seguridad y salud durante la elaboración del proyecto y durante la ejecución de la obra, y contratista o contratistas en su caso.

El promotor, tiene la opción de designar uno o varios proyectistas para elaborar el proyecto, debiendo conocer que tal elección puede conllevar la obligatoriedad o no, de designar a un coordinador en materia de seguridad y salud durante la elaboración del proyecto. Siempre puede optar por designar coordinador de seguridad y salud durante la elaboración del proyecto.

Debe propiciar la relación fluida y la cooperación entre el proyectista y el coordinador para la coherencia documental entre las prescripciones que establezcan el proyecto y el estudio de seguridad y salud.

Estas designaciones, debe realizarlas en función de la competencia profesional en el caso de los técnicos, y de la solvencia técnica en el caso del contratista. En el caso de constatar una decisión errónea en cuanto a la carencia de competencia de alguno de los agentes, debería proceder a rectificar de inmediato y ello cuantas veces

fuera necesario con el objetivo de poder garantizar el cumplimiento legal derivado de la falta de cualificación en materia de seguridad y salud.

Para garantizar la eficacia de sus decisiones, deberá contar con el asesoramiento técnico que se requiera para cada caso y la acreditación documental de la propuesta y sus argumentos técnicos para su constancia.

### **Proyectista**

Elabora el proyecto a construir conteniendo las definiciones necesarias en los distintos documentos que lo integran, para que la obra pueda ser ejecutada.

Ha de prever la complejidad del proceso para llevar a cabo su construcción pues el proyecto no puede quedarse en mera teoría sino que ha de ejecutarse, describiendo su proceso constructivo metodología a emplear. En consecuencia, debe tener en cuenta:

1. Las particularidades del solar donde se ha de ubicar la obra, teniendo en cuenta, a modo de ejemplo, los métodos de realización de los trabajos, forma de ejecución y medios emplear, estableciendo en su valoración los precios que aseguren su ejecución correcta.
2. Las especificaciones sobre los materiales e instalaciones de la obra, estableciendo las prescripciones en su ejecución, condiciones de aceptación y rechazo, controles de calidad a que deberán someterse las distintas partes de la obra.
3. Medios auxiliares, maquinaria, equipos, herramientas con descripción de los idóneos para la obra de que se trata.
4. Perfil técnico del contratista al que adjudicar los trabajos de construcción, en relación con la complejidad del proyecto.
5. Programa de obra con análisis del ritmo adecuado y de los plazos parciales de las distintas actividades.
6. Orientaciones coherentes de índole técnica y de apoyo al estudio de seguridad y salud y de complemento a las que el promotor decida incluir como cláusulas en el contrato de ejecución de obras.
7. En la toma de decisiones constructivas y de organización durante la redacción del proyecto ha de tener en cuenta el contenido preventivo del estudio de seguridad y salud que se está elaborando simultáneamente.

Todos los documentos del Proyecto han de tener su utilidad durante la ejecución, debiendo tener contenido suficiente para permitir que la Dirección de obras la realice otro técnico distinto al que ha elaborado el proyecto, pudiendo además realizar su trabajo sin ninguna dificultad con la única referencia del Proyecto.

### **Contratista**

Recibe el encargo del promotor para realizar las obras proyectadas. La ejecución ha de realizarla teniendo en cuenta las cláusulas del contrato y del proyecto conteniendo el estudio de seguridad y salud.

En función de lo prevenido en los documentos contractuales, actúa para la ejecución de los contratos siguientes:

1. Realiza subcontrataciones a empresas o trabajadores autónomos, de parte de la obra y en ocasiones de la totalidad, imponiendo las condiciones en las que han de prestarse estos trabajos.
2. Establece las condiciones de trabajo en la obra, empresas y trabajadores participantes, en relación con las condiciones del proyecto y del contrato, designando a su representante en obra y a la estructura humana conveniente.
3. Analiza el estudio de seguridad y salud redactado por el coordinador de seguridad y salud, y lo adecua a los procesos y métodos de que disponen los trabajadores autónomos, las empresas subcontratadas y él mismo como contratista, conformando tras negociación al efecto con los implicados, su plan de seguridad y salud que será la guía preventiva durante la ejecución.
4. Contrata los Servicios de Prevención externos o dispone de ellos en el seno de la empresa, con el objeto de realizar el seguimiento de las evaluaciones de riesgos, sus controles y auditorias.
5. Dispone de las inversiones en equipos, maquinaria, herramientas, medios preventivos, formación de directivos y trabajadores propios y de empresas participantes.
6. Contrata los asesores técnicos y trabajadores que considera adecuados, dándoles las instrucciones de funciones y obligaciones que crea conveniente.
7. Su actuación en obra se rige por los documentos que le obligan, no debiendo alterarlos por instrucciones verbales que los sustituyan-.
8. Mantiene en correctas condiciones de seguridad y salubridad el centro de trabajo en aplicación de la política de gestión de la prevención implantada en la empresa.

### **Subcontratista**

Recibe el encargo, del contratista para realizar parte de las obras proyectadas. La ejecución ha de realizarla teniendo en cuenta las cláusulas del contrato con el contratista y las condiciones del proyecto de las que debe ser informado. Aporta a su contratante su manual de riesgos y prevención de las actividades propias de su empresa.

En función de lo prevenido en los documentos contractuales, actúa para conseguir los objetivos siguientes:

1. Realiza la contratación de trabajadores de acuerdo con la capacitación profesional exigida por las condiciones del contrato de ejecución suscrito.
2. Cumple y hace cumplir a sus trabajadores las condiciones de trabajo exigibles en la obra, designando a su representante en obra y a la estructura humana conveniente.

3. En unión del contratista y el resto de las empresas, analiza las partes del estudio de seguridad y salud, que le son de aplicación a la prevención de su trabajo en la obra, para acordar la parte del plan de seguridad y salud que le compete y que será la guía preventiva de su actividad durante la ejecución de la obra.
4. Contrata los Servicios de Prevención externos o dispone de ellos en el seno de la empresa, con el objeto de realizar el seguimiento de las evaluaciones de riesgos, sus controles y auditorías.
5. Dispone de las inversiones en equipos, maquinaria, herramientas, medios preventivos, formación de directivos y trabajadores.
6. Contrata los asesores técnicos y trabajadores que considera adecuados, dándoles las instrucciones de funciones y obligaciones que crea conveniente.
7. Su actuación en obra se rige por los documentos que le obligan, no debiendo alterarlos por instrucciones verbales que los sustituyan
8. Colabora en mantener en correctas condiciones de seguridad y salubridad el centro de trabajo en aplicación de la política de gestión de la prevención implantada en la empresa propia y en la principal.

#### **Dirección facultativa**

Representa técnicamente los intereses del promotor durante la ejecución de la obra, dirigiendo el proceso de construcción en función de las atribuciones profesionales de cada técnico participante.

Su actuación debe sujetarse y limitarse a las condiciones del contrato de ejecución de obras suscrito entre promotor y contratista y el contenido del proyecto de ejecución. Como funciones de mayor interés en relación con los objetivos preventivos, se señalan:

1. Verificar previamente la coherencia entre los documentos contractuales, advirtiendo las disfunciones que se observen.
2. Dirigir y verificar los procesos y métodos establecidos en proyecto, adecuándolos en su caso a los requerimientos que se planteen durante la ejecución.
3. Da instrucciones complementarias para el adecuado cumplimiento de las condiciones establecidas y en coherencia con los documentos contractuales tanto de índole técnica como económica, teniendo en cuenta en todo caso no modificar las condiciones de trabajadores a efectos de seguridad y salud, las económicas establecidas para empresas y trabajadores autónomos, y las de calidad de los futuros usuarios.
4. Conocer y controlar las condiciones de puesta en obra, los métodos de control establecidos por los empresarios, y proceder a la aceptación o rechazo de las unidades de obra ejecutadas en relación con las exigencias de calidad establecidas en el proyecto y contrato.
5. Colaborar con su cliente, el promotor, en la mejor elección del contratista y las condiciones del contrato para una mayor eficacia.
6. Colaborar con el coordinador de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, para el cumplimiento de sus fines, y con la inspección de Trabajo y Seguridad Social si observara durante su actividad en obra incumplimiento grave

en materia de seguridad, que pusiera en peligro la integridad de los participantes en la ejecución.

### **El coordinador en materia de seguridad y salud durante la elaboración del proyecto.**

Es contratado por el promotor o propietario obligado por el R.D. 1.627/1997, con funciones de abordar la planificación de la prevención de los riesgos que surgirán después durante la ejecución.

Su misión ha de comenzar al tiempo que la concepción del proyecto, debiendo hacer coherentes las actuaciones del proyectista y promotor en materia preventiva. Su actuación culmina con la elaboración del estudio de seguridad y salud, que es un documento específico para la obra y sus circunstancias, debiendo su autor tener capacidad y conocimientos técnicos para su elaboración.

1. Impulsar la toma en consideración del proyectista de decisiones apropiadas para contemplar en el proyecto, tales como métodos de ejecución, sistemas constructivos, organización y plazo, que sean convenientes como prevención de los riesgos que se plantearán en la ejecución.
2. Impulsar la toma en consideración del proyectista de medios auxiliares, apeos, maquinaria o equipos a considerar en el proyecto como ayuda a la planificación preventiva.
3. Impulsar la toma en consideración por el proyectista de la adecuada capacitación de contratista, subcontratistas y trabajadores estableciendo restricciones al caso.
4. Procurar que las acciones del promotor sean de apoyo de las prescripciones de proyectista y las atinentes al estudio que redacte el coordinador.
5. Conocer las distintas posibilidades de establecer procedimientos y métodos a desarrollar durante la ejecución, a efectos de proponer soluciones eficaces y viables, en relación con el perfil de las empresas participantes.
6. Procurar la menor perturbación de coactividades por trabajos de distintas empresas, colaborando en el adecuado plan de obras y planificación de la duración de las distintas fases de la obra para una mayor eficacia preventiva.
7. Culminar su actuación redactando el estudio de seguridad y salud en base a las actuaciones tenidas durante la fase de proyecto, y en coherencia con las decisiones tomadas por proyectista y promotor, procurando la aplicabilidad posterior de su contenido y la aceptación en la fase de ejecución de sus aspectos principales.
8. Tener conocimientos técnicos, de comunicación y la experiencia adecuada a la competencia profesional exigible a los trabajos encomendados.
9. Colaborar con el coordinador de seguridad y salud designado para la fase de ejecución, aportando los datos e información de su interés para el mejor cumplimiento de sus fines.

### **El coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.**

Es contratado por el promotor o propietario obligado por el R.D. 1.627/1997, con funciones de abordar la planificación de la prevención de los riesgos que surgirán durante la ejecución material de la obra.

Su presencia, es legalmente obligatoria cuando durante la ejecución van a participar más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o varios trabajadores autónomos.

Su función comienza con la aprobación del plan de seguridad y salud que se debe adaptar a la tecnología de las empresas participantes, teniendo en cuenta el contenido del estudio de seguridad y salud.

Durante la ejecución estará a disposición de la obra a fin de corregir o adaptar el contenido del plan de seguridad y salud a los requerimientos de las empresas participantes o adaptaciones surgidas durante la ejecución. En las reuniones de coordinación deberán participar todas las empresas intervinientes y las decisiones se tomarán por consenso evitando imponer métodos específicos a los que manifiestan su oposición argumentada. Los requisitos restrictivos deben estar en todo caso previamente incorporados en el momento que son procedentes, que suele ser el contrato respectivo.

Las obligaciones impuestas al coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra quedan reflejadas en el R.D. 1.627/1997 y aquellas otras que se consideran necesarias para su ejecución en las debidas condiciones de seguridad y salud:

1. Conocer el Sistema de Gestión de la Prevención en la empresa según la política preventiva implantada.
2. Coordinar que las empresas participantes no generen nuevos riesgos por la concurrencia de sus actividades en la obra.
3. Analizar la coherencia entre obligaciones asumidas por las empresas y las cláusulas contractuales impuestas por el promotor al contratista. Entre ellas se encuentran el máximo escalonamiento para subcontratar, capacitación de los trabajadores, y otros que puedan estipularse. La no existencia de cláusulas significaría abandonar al coordinador a su suerte.
4. Estudiar las propuestas que realicen las empresas participantes en relación con las incompatibilidades que afecten a otros su tecnología, procedimientos o métodos habituales, a fin de procurar la aplicación coherente y responsable de los principios de prevención de todos los que intervengan.
5. Conocer a los Delegados de Prevención de la empresa o en su caso al Servicio de Prevención externo, a efecto del cumplimiento de las obligaciones que asumen.
6. Coordinar las acciones de control que cada empresa realice de sus propios métodos de trabajo, para que la implantación del plan de seguridad quede asegurada.
7. Conocer la exigencia protocolizada de comunicación entre empresas y entre trabajadores y empresas, a fin de que se garantice la entrega de equipos de protección, instrucciones de uso, etc.



8. Aprobar el plan de seguridad si es conforme a las directrices del estudio de S.S., en el que deberá quedar reflejado las medidas adoptadas para que solo las personas autorizadas accedan a la obra.
9. Facilitar y mantener bajo su poder el Libro de Incidencias facilitado por su Colegio profesional, Oficina de supervisión de proyectos u órgano equivalente, a efectos de que todos los que prevé el Art. 13 del R.D. 1.627/1997, puedan acceder, a él durante el seguimiento y control que a cada uno compete del plan de seguridad y salud de la obra.
10. Remitir a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, las anotaciones hechas en el Libro de Incidencias, en el plazo de 24 horas.

Para conseguir la eficacia preventiva y por tanto la coherencia documental de los pliegos de condiciones del proyecto y de éste, y de los posteriores contractuales, para la elaboración del Presente estudio de seguridad y salud, se han tenido en cuenta las actuaciones previas siguientes:

- Voluntad real del promotor para propiciar contrataciones adecuadas, con sujeción a las leyes económicas de mercado, pero impulsando que cada agente disponga de los medios adecuados para desarrollar su misión.
- Que la oferta económica de las empresas constructoras que licitan, se realice con condiciones previamente establecidas basadas en la transparencia de lo exigible, sin sorpresas, claramente enunciadas, con vocación de exigir las con todo rigor estableciendo cláusulas penales de índole económica.
- Competencia acreditada de los técnicos contratados (conocimiento y experiencia).
- Mejora de las condiciones de trabajo, exigiendo capacitación y experiencia en las contrataciones a terceros (subcontratas) a fin de asegurar que los trabajadores estén capacitados para el desarrollo de cada tipo de trabajo, aplicando sanciones por incumplimientos vía contractual a su empresario.

### **1.5.- Objetivos**

Este pliego de condiciones particulares, es un documento contractual de esta obra que tiene por objeto:

1. Exponer todas las obligaciones del Contratista, subcontratistas y trabajadores autónomos con respecto a este estudio de seguridad y salud.
2. Concretar la calidad de la prevención decidida y su montaje correcto.
3. Exponer los procedimientos de seguridad y salud en el trabajo de obligado cumplimiento en determinados casos o exigir al Contratista que incorpore a su plan de seguridad y salud, aquellos que son propios de su sistema de construcción para esta obra.
4. Definir la calidad de la prevención e información útiles, elaboradas para los previsibles trabajos posteriores.
5. Definir el sistema de evaluación de las alternativas o propuestas hechas por el plan de seguridad y salud, a la prevención contenida en este estudio de seguridad y salud.
6. Fijar unos determinados niveles de calidad de toda la prevención que se prevé utilizar, con el fin de garantizar su éxito.



7. Definir las formas de efectuar el control de la puesta en obra de la prevención decidida y su administración.
8. Propiciar un determinado programa formativo e informativo en materia de Seguridad y Salud, que sirva para implantar con éxito la prevención diseñada.

Todo ello con el objetivo global de conseguir la realización de esta obra, sin accidentes ni enfermedades profesionales, al cumplir los objetivos fijados en la memoria de este estudio de seguridad y salud, que no se reproducen por economía documental, pero que deben entenderse como transcritos a norma fundamental de este documento contractual.

## **2.- NORMAS Y CONDICIONES TÉCNICAS A CUMPLIR POR TODOS LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA**

### **2.1.- Condiciones generales**

En la memoria de este estudio de seguridad y salud se han definido los medios de protección colectiva. El Contratista es el responsable de que en la obra, cumplan todos ellos, con las siguientes condiciones generales:

1. Las protecciones colectivas proyectadas en este trabajo, están destinadas a la protección de los riesgos de todos los trabajadores y visitantes de la obra; es decir trabajadores del contratista, los de las empresas subcontratistas, empresas colaboradoras, trabajadores autónomos y visitas de los técnicos de dirección de obra o de Cabildo de Gran Canaria; visitas de las inspecciones de organismos oficiales o de invitados por diversas causas.
2. La protección colectiva de esta obra, ha sido diseñada en los planos de seguridad y salud. El plan de seguridad y salud la respetará fidedignamente o podrá modificada con justificación técnica documental, debiendo ser aprobadas tales modificaciones por el Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra.
3. Las posibles propuestas alternativas que se presenten en el plan de seguridad y salud, requieren para poder ser aprobadas, seriedad y una representación técnica de calidad en forma de planos de ejecución de obra.
4. Todas ellas, estarán en acopio disponible para uso inmediato dos días antes de la fecha decidida para su montaje, según lo previsto en el plan de ejecución de obra.
5. Serán nuevas, a estrenar, si sus componentes tienen caducidad de uso reconocida, o si así se especifica en su apartado correspondiente dentro de este "pliego de condiciones técnicas y particulares de Seguridad y Salud". Idéntico principio al descrito, se aplicará a los componentes de madera.
6. Antes de ser necesario su uso, estarán en acopio real en la obra con las condiciones idóneas de almacenamiento para su buena conservación. El Contratista deberá velar para que su calidad se corresponda con la definida en el Plan de Seguridad y Salud.
7. Serán instaladas previamente al inicio de cualquier trabajo que requiera su montaje. Queda prohibida la iniciación de un trabajo o actividad que requiera protección colectiva, hasta que ésta esté montada por completo en el ámbito del riesgo que neutraliza o elimina.
8. El Contratista, queda obligado a incluir en su plan de ejecución de obra, la fecha de montaje, mantenimiento, cambio de ubicación y retirada de cada una de las protecciones colectivas que se contienen en este estudio de seguridad y salud, siguiendo el esquema del plan de ejecución de obra que suministra incluido en los documentos técnicos citados.
9. Serán desmontadas de inmediato, las protecciones colectivas en uso en los que se aprecien deterioros con merma efectiva de su calidad real. Se sustituirá a continuación el componente deteriorado y se volverá a montar la protección colectiva una vez resuelto el problema. Entre tanto se realiza esta operación, se suspenderán los trabajos protegidos por el tramo deteriorado y se aislará eficazmente la zona para evitar accidentes. Estas operaciones quedarán protegidas mediante el uso de equipos de protección individual. En cualquier caso, estas situaciones se evalúan como riesgo intolerable.

10. Durante la realización de la obra, puede ser necesario variar el modo o la disposición de la instalación de la protección colectiva prevista en el plan de seguridad y salud aprobado. Si ello supone variación al contenido del plan de seguridad y salud, se representará en planos, para concretar exactamente la nueva disposición o forma de montaje. Estos planos deberán ser aprobados por el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.
11. El Contratista, en virtud de la legislación vigente, está obligado al montaje, mantenimiento en buen estado y retirada de la protección colectiva por sus medios o mediante subcontratación, respondiendo ante Cabildo de Gran Canaria, según las cláusulas penalizadoras del contrato de adjudicación de obra y del pliego de condiciones técnicas y particulares del proyecto.
12. El montaje y uso correcto de la protección colectiva definida en este estudio de seguridad y salud, se prefiere siempre a la utilización de equipos de protección individual para defenderse de idéntico riesgo; en consecuencia, no se admitirá el cambio de uso de protección colectiva por el de equipos de protección individual.
13. El Contratista, queda obligado a conservar las protecciones colectivas en la posición de utilización prevista y montada, que fallen por cualquier causa, hasta que se realice la investigación necesaria. En caso de fallo por accidente, se procederá según las normas legales vigentes, avisando además sin demora, inmediatamente tras ocurrir los hechos, al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, y al Director de Obra.

### **3.- CONDICIONES TÉCNICAS DE INSTALACIÓN Y UTILIZACIÓN DE LAS PROTECCIONES COLECTIVAS**

Dentro del apartado correspondiente de cada protección colectiva, dentro de los anexos 1 y 2 a este pliego de condiciones particulares se incluyen y especifican las condiciones técnicas de instalación y utilización, junto con su calidad, definición técnica de la unidad y los procedimientos de obligado cumplimiento que se han creado para que sean cumplidas por los trabajadores que deben montarlas, mantenerlas, cambiarlas de posición y retirarlas.

El Contratista, recogerá obligatoriamente en su plan de seguridad y salud, las condiciones técnicas y demás especificaciones mencionadas en el apartado anterior. Si el plan de seguridad y salud presenta alternativas a estas previsiones, lo hará con idéntica composición y formato, para facilitar su comprensión y en su caso, su aprobación.

### **4.- CONDICIONES A CUMPLIR POR LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL**

#### **4.1.- Condiciones generales**

Se han elegido equipos de protección individual ergonómicos, con el fin de evitar las negativas a su utilización. Por lo expuesto, se especifica como condición expresa que: todos los equipos de protección individual utilizables en esta obra, cumplirán las siguientes condiciones generales:

1. Tienen la marca "CE", según las normas EPI.
2. Tienen autorizado su uso durante su período de vigencia. Llegando a la fecha de caducidad, se constituirá un acopio ordenado, que será revisado por el

coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, para que autorice su eliminación de la obra.

3. Los equipos de protección individual en utilización que estén rotos, serán reemplazados de inmediato, quedando constancia escrita en la oficina de obra del motivo del cambio y el nombre de la empresa y de la persona que recibe el nuevo equipo de protección individual, con el fin de dar la máxima seriedad posible a la utilización de estas protecciones.
4. Las normas de utilización de los equipos de protección individual, se atenderán a lo previsto en la

reglamentación vigente y folletos explicativos de cada uno de sus fabricantes.

#### **4.2.- Condiciones técnicas específicas de cada equipo de protección individual, junto con las normas para la utilización de estos equipos.**

A continuación se especifican los equipos de protección individual junto con las normas que hay que aplicar para su utilización.

1. Los equipos de protección individual en uso que estén deteriorados o rotos, serán reemplazados de inmediato, quedando constancia en la oficina de obra del motivo del cambio y el nombre de la empresa y de la persona que recibe el -nuevo equipo de protección individual. Así mismo, se investigarán los abandonos de estos equipos de protección, con el fin de razonar con los usuarios y hacerles ver la importancia que realmente tienen para ellos.
2. Los equipos de protección individual, con las condiciones expresadas, han sido valorados según las fórmulas de cálculo de consumos de equipos de protección individual, por consiguiente, se entienden valoradas todas las utilizables por el personal y mandos del contratista principal, subcontratistas y autónomos.
3. La variación con respecto al número previsto de contratación ha quedado justificada en los cálculos de la planificación de la ejecución realizados en la memoria de este plan de seguridad y salud, según el siguiente desglose expresado a continuación.

### **5.- SEÑALIZACIÓN DE LA OBRA**

#### **5.1.- Señalización de riesgos en el trabajo**

Esta señalización cumplirá con el contenido del Real Decreto 485 de 14 de abril de 1.997, que no se reproduce por economía documental. Desarrolla los preceptos específicos sobre señalización de riesgos en el trabajo según la Ley 31 de 8 de noviembre de 1.995 de Prevención de Riesgos Laborales.

Descripción técnica

**CALIDAD:** Serán nuevas, a estrenar. Con el fin de economizar costos se eligen y valoran los modelos adhesivos en tres tamaños comercializados: pequeño, mediano y grande.

Señal de riesgos en el trabajo normalizada según el Real Decreto 485 de 1.977 de 14 de abril.

## **6.- DETECCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS HIGIÉNICOS Y MEDICIONES DE SEGURIDAD DE LOS RIESGOS HIGIÉNICOS.**

El contratista, está obligado a recoger en su plan de seguridad y salud en el trabajo y realizar a continuación, las mediciones técnicas de los riesgos higiénicos, bien directamente con un Servicio de Prevención acreditado propio o externo, o mediante la colaboración o contratación con unos laboratorios, Mutuas Patronales de Accidentes de Trabajo de la Seguridad Social o por otras empresas especializadas, con el fin de detectar y evaluar los riesgos higiénicos previstos o que pudieran detectarse, a lo largo de la ejecución de los trabajos; se definen como tales los siguientes:

- Riqueza de oxígeno en las excavaciones de túneles o en mina.
- Presencia de gases tóxicos o explosivos, en la 9 excavaciones de túneles, o en mina.
- Presencia de gases tóxicos en los trabajos de pocería.
- Presencia de amianto.
- Presión acústica de los trabajos y de su entorno.
- Identificación y evaluación de la presencia de disolventes orgánicos, (pinturas).
- Productos de limpieza de fachadas.
- Productos fluidos de aislamiento.
- Proyección de fibras.

Estas mediciones y evaluaciones necesarias para la definir las condiciones de higiene de la obra, se realizarán mediante el uso de los aparatos técnicos especializados, manejados por personal cualificado.

Los informes de estado y evaluación, serán entregados al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, para su estudio y propuesta de decisiones.

## **7.- SISTEMA QUE SE APLICARÁ PARA LA EVALUACIÓN Y DECISIÓN SOBRE LAS ALTERNATIVAS PROPUESTAS POR EL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD**

El Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de obra, si lo considera conveniente y para evaluar las alternativas propuestas por el Contratista en su plan de seguridad y salud, utilizará los siguientes criterios técnicos:

### **1º Respecto a la protección colectiva:**

1. El montaje, mantenimiento, cambios de posición y retirada de una propuesta alternativa, no tendrán más riesgos o de mayor entidad, que los que tiene la solución de un riesgo decidida en este trabajo.
2. La propuesta alternativa, no exigirá hacer un mayor número de maniobras que las exigidas por la que pretende sustituir; se considera que: a mayor número de maniobras, mayor cantidad de riesgos.
3. No puede ser sustituida por equipos de protección individual.
4. No aumentará los costos económicos previstos.
5. No implicará un aumento del plazo de ejecución de obra.

6. No será de calidad inferior a la prevista en este estudio de seguridad y salud.
7. Las soluciones previstas en este estudio de seguridad, que estén comercializadas con garantías de buen funcionamiento, no podrán ser sustituidas por otras de tipo artesanal, (fabricadas en taller o en la obra), salvo que estas se justifiquen mediante un cálculo expreso, su representación en planos técnicos y la firma de un técnico competente.

### **2º Respecto a los equipos de protección individual:**

1. Las propuestas alternativas no serán de inferior calidad a las previstas en este estudio de seguridad.
2. No aumentarán los costos económicos previstos, salvo si se efectúa la presentación de una completa justificación técnica, que razone la necesidad de un aumento de localización decidida en este estudio de seguridad y salud.

### **3º Respecto a otros asuntos:**

1. El plan de seguridad y salud, debe dar respuesta a todas las obligaciones contenidas en este estudio de seguridad y salud.
2. El plan de seguridad y salud, dará respuesta a todos los apartados de la estructura de este estudio de seguridad y salud, con el fin de abreviar en todo lo posible, el tiempo necesario para realizar su análisis y proceder a los trámites de aprobación.
3. El plan de seguridad y salud, suministrará el "plan de ejecución de la obra" que propone el Contratista como consecuencia de la oferta de adjudicación de la obra, conteniendo como mínimo, todos los datos que contiene el de este estudio de seguridad y salud.

## **8.- LEGISLACIÓN APLICABLE A LA OBRA**

### **LISTADO NO EXHAUSTIVO DE LEGISLACIÓN**

- **Ley 31/1995**, de 8 de Noviembre; BOE. Nº269 de 10 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- **Ley 54/2003**, de 17 de Enero; BOE. Nº 27 de 31 de Enero, reforma de la Ley 31/1995.
- **R.D. 171/2004**, de 30 de Enero; por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995.
- **R.D. 39/1997**, de 17 de Enero; BOE. Nº27 de 31 de Enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicio de Prevención.
- Capítulos vigentes de la Ordenanza de Trabajo en la Construcción, vidrio y cerámica de Agosto de 1970.
- **R.D. 485/1997**, de 14 de Abril; BOE. Nº97 de 23 de Abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.



- **R.D. 486/1997**, de 14 de Abril; BOE. Nº97 de 23 de Abril, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- **R.D. 486/1997**, de 14 de Abril; BOE. Nº97 de 23 de Abril, disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
- **R.D. 486/1997**, de 14 de Abril; BOE. Nº97 de 23 de Abril, disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo que incluyen pantallas de visualización.
- **Orden de 22 de Abril de 1997** BOE. Nº98 de 24 de Abril, Funcionamiento de las Mutuas de Trabajo y Enfermedades Profesionales de la Seguridad Social en el desarrollo de actividades de prevención de riesgos laborales.
- **R.D. 664/1997**, de 12 de Mayo; BOE. Nº124 de 24 de Mayo, protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
- **R.D. 665/1997**, de 12 de Mayo; BOE. Nº124 de 24 de Mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.
- **R.D. 773/1997**, de 30 de Mayo; BOE. Nº140 de 12 de Junio, sobre las disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipo de protección individual.
- **R.D. 1215/1997**, de 18 de Julio; BOE. Nº188 de 7 de Agosto, disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- **R.D. 1627/1997**, de 24 de Octubre; BOE. Nº256 de 25 de Octubre, disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- **Ley 39/1999**, BOE de 6 de Noviembre de 1999, ordenación de la edificación.
- **R.D. 614/2001**, de 8 de Junio; sobre disposiciones mínimas para protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- **Código de la Circulación, 1934**; Regulación del Tránsito Rodado.
- **Reglamento de Circulación, 1992**; Regulación del Tránsito Rodado.
- **Ley de Responsabilidad Civil y Seguro en la Circulación a Motor, 1995**; Regulación del Tránsito Rodado.
- **Ley de Transporte Terrestre y Reglamento de los transportes Terrestres, 1987 y 1990**; Regulación del Tránsito Rodado.
- **Ley de Seguridad Vial, 1990 y modificaciones(1997)**; Regulación del Tránsito Rodado.
- **Ley 19/2001**, de 19 de Diciembre; de reforma del texto articulado de la Ley sobre Tráfico, Circulación de Vehículos a Motor y Seguridad Vial (RDL 339/1990, de 2/03).
- **Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión**. (Decreto 842/2003, de 2 de Agosto). Instrucciones complementarias (ITC)- BT 01 a BT 51.
- **Reglamento Técnico de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta tensión**. (Decreto 3151/1968, de 28 de Noviembre).
- **Normas particulares de Unelco para Centros de Transformación**, según orden del 19 de agosto de 1.997 de la Consejería de Industria y Comercio, publicada en el BOCAC Nº31 de 12 de marzo de 1.999.
- **Normas particulares de Unelco para Líneas Subterráneas de MT y BT**
- **Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación** (Real Decreto 3275/1982, de 10 de Noviembre) (B.O.E. 1-12-1982). Instrucciones Técnicas Complementarias MIE-RAT (O.M. 6-7-1984) (B.O.E. 1-8-1.984).

## 8.1.- Legislación aplicable a los Delegados de Prevención

Esta figura de la prevención de riesgos, está regulada por la Ley 1311.995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales en:

Artículo 36 Competencias y facultades de los Delegados de prevención y las relaciones reconocidas en este artículo con los artículos: 33; apartado 2 del Artículo 38; apartado 4 del Artículo 22; Artículos 18, 23 y 40; apartado 3 del Artículo 21.

Artículo 37 Garantías y sigilo profesional de los Delegados de Prevención y las relaciones reconocidas en este artículo con los artículos: letras a) y e) del número 2 del artículo 36 de la Ley 31/1.995 de Prevención de Riesgos Laborales y apartado 2 del Artículo 65 del Estatuto de los Trabajadores en cuanto al sigilo profesional debido respeto de las informaciones a que tuvieren acceso como consecuencia de su actuación en la empresa.

### **8.2.- Legislación aplicable al Comité de Seguridad y Salud**

Esta figura de la prevención de riesgos, está regulada por la Ley 1311.995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales en: Artículo 38 y 39.

### **8.3.- Legislación aplicable a los servicios de prevención**

Real Decreto 39/1.997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

Orden de 27 de junio de 1.997 por la que se desarrolla el Real Decreto 3911.997, de 17 de enero, en relación con las condiciones de acreditación de las entidades especializadas como servicios de prevención ajenos a las empresas, de autorización de las personas o entidades especializadas que pretendan desarrollar la actividad de auditoria del sistema de prevención de las empresas y de autorización de las entidades públicas o privadas para desarrollar y certificar actividades formativas en materia de prevención de riesgos laborales.

## **9.- CONDICIONES DE SEGURIDAD DE LOS MEDIOS AUXILIARES, MÁQUINAS Y EQUIPOS.**

Es responsabilidad del Contratista, asegurarse de que todos los equipos, medios auxiliares y máquinas empleados en la obra, cumplen con los RRDD. 1.21511997, 1.43511992 y 5611995.

1. Se prohíbe el montaje de los medios auxiliares, máquinas y equipos, de forma parcial; es decir, omitiendo el uso de alguno o varios de los componentes con los que se comercializan para su función.

2. La utilización, montaje y conservación de los medios auxiliares, máquinas y equipos, se hará siguiendo estrictamente las condiciones de montaje y utilización segura, contenidas en el manual de uso suministrado por su fabricante. A tal fin, y en aquellas circunstancias cuya seguridad dependa de las condiciones de instalación, los medios auxiliares, máquinas y equipos se someterán a una comprobación inicial y antes de su puesta en servicio por primera vez, así como a una nueva comprobación después de cada montaje en un lugar o emplazamiento diferente.



3. Todos los medios auxiliares, máquinas y equipos a utilizar en esta obra, tendrán incorporados sus propios dispositivos de seguridad exigibles por aplicación de la legislación vigente. Se prohíbe expresamente la introducción en el recinto de la obra, de medios auxiliares, máquinas y equipos que no cumplan la condición anterior.

4. Si el mercado de los medios auxiliares, máquinas y equipos, ofrece productos con la marca "CE", el Contratista en el momento de efectuar el estudio para presentación de la oferta de ejecución de la obra, debe tenerlos presentes e incluirlos, porque son por sí mismos, más seguros que los que no la poseen.

5. El contratista adoptará las medidas necesarias para que los medios auxiliares, máquinas y equipos que se utilicen en la obra sean adecuados al tipo de trabajo que deba realizarse y convenientemente adaptados al mismo, de tal forma que quede garantizada la seguridad y salud de los trabajadores. En este sentido se tendrán en cuenta los principios ergonómicos, especialmente en cuanto al diseño del puesto de trabajo y la posición de los trabajadores durante la utilización de los medios auxiliares, máquinas y equipos.

## **10.- CONDICIONES TÉCNICAS DE LAS INSTALACIONES PROVISIONALES PARA LOS TRABAJADORES Y ÁREAS AUXILIARES DE EMPRESA**

### **10.1.- Instalaciones provisionales para los trabajadores con módulos prefabricados comercializados metálicos**

Estos servicios quedan resueltos mediante la instalación de módulos metálicos prefabricados comercializados en chapa emparedada con aislamiento térmico y acústico, montados sobre soleras ligeras de hormigón que garantizarán su estabilidad y buena nivelación. Los planos y las "literaturas" y contenido de las mediciones, aclaran las características técnicas que deben reunir estos módulos, su ubicación e instalación. Se considera unidad de obra de seguridad, su recepción, instalación, mantenimiento, retirada y demolición de la solera de cimentación.

### **Materiales**

Dispuestos según el detalle de los planos de este estudio de seguridad y salud.

1. Cimentación de hormigón en masa de 150 Kg., de cemento "Portland".
2. Módulos metálicos comercializados en chapa metálica aislante pintada contra la corrosión, en las opciones de compra o de alquiler mensual. Se han previsto en la opción de alquiler mensual; conteniendo la distribución e instalaciones necesarias expresadas en el cuadro informativo. Dotados de la carpintería metálica necesaria para su ventilación, con acristalamiento simple en las ventanas, que a su vez, estarán dotadas con hojas practicables de corredera sobre guías metálicas, cerradas mediante cerrojos de presión por mordaza simple.
3. Carpintería y puertas de paso formadas por cercos directos para mampara y hojas de paso de madera, sobre cuatro pernos metálicos. Las hojas de paso de los retretes y duchas, serán de las de tipo rasgado a 50 cm., sobre el pavimento, con cierre de manivela y cerrojillo. Las puertas de acceso poseerán cerraja a llave.

## **Instalaciones**

1. Módulos dotados de fábrica, de fontanería para agua caliente y fría y desagües, con las oportunas griferías, sumideros, desagües, aparatos sanitarios y duchas, calculadas en el cuadro informativo. Todas las conducciones están previstas en "PVC".
2. De electricidad montada, iniciándola desde el cuadro de distribución, dotado de los interruptores magnetotérmicos y diferencial de 30 mA.; distribuida con manguera contra la humedad, dotada de hilo de toma de tierra. Se calcula un enchufe por cada dos lavabos.

### **10.2.- Acometidas: energía eléctrica, agua potable**

El suministro de energía eléctrica al comienzo de la obra, y antes de que se realice la oportuna acometida eléctrica de la misma, se realizará mediante la puesta en funcionamiento de un grupo electrógeno generador trifásico, accionado por un motor de gasóleo. Se le considera un medio auxiliar necesario para la ejecución de la obra, consecuentemente no se valora en el presupuesto de seguridad. La acometida de agua potable, se realizará a la tubería de suministro especial para la obra, que tiene idéntico tratamiento económico que el descrito en el punto anterior.

## **11.- CONDICIONES TÉCNICAS DE LA PREVENCIÓN DE INCENDIOS EN LA OBRA**

Esta obra, está sujeta al riesgo de incendio, por consiguiente para evitados o extinguirlos, se establecen las siguientes normas de obligado cumplimiento:

1. Queda prohibida la realización de hogueras no aisladas de su entorno, la utilización de mecheros, realización de soldaduras y asimilares en presencia de materiales inflamables, si antes no se dispone del extintor idóneo para la extinción del posible incendio.
2. El Contratista queda obligado a suministrar en su plan de seguridad y salud, un plano en el que se plasmen unas vías de evacuación, para las fases de construcción según su plan de ejecución de obra y su tecnología propia de construcción. Es evidente, que en fase de proyecto, no es posible establecer estas vías, si se proyectaran quedarían reducidas al campo teórico.
3. se establece como método de extinción de incendios, la utilización de extintores cumpliendo la norma UNE 23.1 1 0, aplicándose por extensión, la norma NBE CP1-96.
4. En este estudio de seguridad y salud, se definen una serie de extintores aplicando las citadas normas. Su lugar de instalación queda definido en los planos. El Contratista respetará en su plan de seguridad y salud en el trabajo el nivel de prevención diseñado, pese a la libertad que se le otorga para modificarlo según la conveniencia de sus propios: sistema de construcción y de organización.

### **11.1.- Extintores de incendios**

Los extintores serán los conocidos con los códigos "A", "B" y los especiales para fuegos eléctricos. En el Anexo 1 características técnicas, quedan definidas todas sus características técnicas.

### **Lugares de esta obra en los que se instalarán los extintores de incendios:**

- Vestuario y aseo del personal de la obra.
- Comedor del personal de la obra.
- Local de primeros auxilios.
- Oficinas de la obra, independientemente de que la empresa que las utilice sea contratista o subcontratista.
- Almacenes con productos o materiales inflamables.
- Cuadro general eléctrico.
- Cuadros de máquinas fijas de obra.
- Almacenes de material y en todos los talleres.
- Acopios especiales con riesgo de incendio.

Está prevista además, la existencia y utilización, de extintores móviles para trabajos de soldaduras capaces de originar incendios.

#### **11.2.- Mantenimiento de los extintores de incendios**

Los extintores serán revisados y retimbrados según el mantenimiento oportuno recomendado por su fabricante, que deberá concertar el Contratista de la obra con una empresa acreditada para esta actividad.

#### **11.3.- Normas de seguridad para- la instalación y uso de los extintores de incendios**

1. Se instalarán sobre patillas de cuelgue o sobre carro, según las necesidades de extinción previstas.
2. En cualquier caso, sobre la vertical del lugar donde se ubique el extintor y en tamaño grande, se instalará una señal normalizada con la oportuna pictografía y la palabra "EXTINTOR".
3. Al lado de cada extintor, existirá. un rótulo grande formado por caracteres negros sobre fondo amarillo, que mostrará la siguiente leyenda.

#### **NORMAS PARA LA UTILIZACIÓN DEL EXTINTOR DE INCENDIOS**

**En caso de incendio, descuelgue el extintor.**

**Retire el pasador de la cabeza que inmoviliza el mando de accionamiento.**

**Póngase a sotavento; evite que las llamas o el humo vayan hacia usted.**

**Accione el extintor dirigiendo el chorro de manera racheada a la**

**base de las llamas, hasta apagarlas o agotar el contenido.**

**Si observa que no puede dominar el incendio, pida que alguien avise al Servicio Municipal de Bomberos lo más rápidamente posible.**

## **12.- FORMACIÓN E INFORMACIÓN A LOS TRABAJADORES**

Cada contratista o subcontratista, está legalmente obligado a formar a todo el personal a su cargo, en el método de trabajo seguro; de tal forma, que todos los trabajadores de esta obra, deberán tener conocimiento de los riesgos propios de su actividad laboral, así como de las conductas a observar en determinadas maniobras, del uso correcto de las protecciones colectivas y del de los equipos de protección individual necesarios para su protección.

Independientemente de la formación que reciban de tipo convencional esta información específica se les dará por escrito, utilizando los textos que para este fin se incorporan a este pliego de condiciones técnicas y particulares.

### **12.1.- Cronograma formativo**

A la vista del camino crítico plasmado en la memoria de este estudio de seguridad y salud, está prevista la realización de unos cursos de formación para los trabajadores, capaces de cubrir los siguientes objetivos generales:

1. Divulgar los contenidos preventivos de este estudio de seguridad y salud, una vez convertido en plan de seguridad y salud en el trabajo aprobado, que incluirá el Plan de Prevención de la empresa.
2. Comprender y aceptar su necesidad de aplicación.
3. Crear entre los trabajadores, un auténtico ambiente de prevención de riesgos laborales.

Por lo expuesto, se establecen los siguientes criterios, para que sean desarrollados por el plan de seguridad y salud en el trabajo en el trabajo:

1. El Contratista suministrará en su plan de seguridad y salud en el trabajo en el trabajo, 1as fechas en las que se impartirán los cursos de formación en la prevención de riesgos laborales, respetando los criterios que al respecto suministra este estudio de seguridad y salud, en sus apartados de "normas de obligado cumplimiento".
2. El plan de seguridad y salud en el trabajo en el trabajo recogerá la obligación de comunicar a tiempo a los trabajadores, las normas de obligado cumplimiento y la obligación de firmar al margen del original del citado documento, el oportuno "recibí". Con esta acción se cumplen dos objetivos importantes: formar de manera inmediata y dejar constancia documental de que se ha efectuado esa formación.

### **13.- MANTENIMIENTO, CAMBIOS DE POSICIÓN, REPARACIÓN Y SUSTITUCIÓN DE LA PROTECCIÓN COLECTIVA Y DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL**

El Contratista propondrá al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, dentro de su plan de seguridad y salud, un "programa de evaluación" del grado de cumplimiento de lo dispuesto en el texto de este pliego de condiciones en materia de prevención de riesgos laborales, capaz de garantizar la existencia de la protección decidida en el lugar y tiempos previstos, su eficacia preventiva real y el mantenimiento, reparación y sustitución, en su caso, de todas las protecciones que se ha decidido utilizar. Este programa contendrá como mínimo:

- La metodología a seguir según el propio sistema de construcción del Contratista.
- La frecuencia de las observaciones o de los controles que va a realizar.
- Los itinerarios para las inspecciones planeadas.
- El personal que prevé utilizar en estas tareas.
- El informe análisis, de la evolución de los controles efectuados, conteniendo: Informe inmediato de la situación; Parte de incidencias diario; Informe resumen de lo acontecido en el periodo de control.

No obstante lo escrito en el apartado anterior, se reitera el contenido de los apartados Nº 2º y 3º del índice de este pliego de condiciones técnicas y particulares de seguridad y salud: normas y condiciones técnicas a cumplir por todos los medios de protección colectiva y las de los equipos de protección individual respectivamente.

### **14.- ACCIONES A SEGUIR EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL**

#### **14.1.- Acciones a seguir**

El Contratista queda obligado a recoger dentro de su plan de seguridad y salud en el trabajo en el trabajo los siguientes principios de socorro:

- El accidentado es lo primero. Se le atenderá de inmediato con el fin de evitar el agravamiento o progresión de las lesiones.
- En caso de caída desde altura o a distinto nivel y en el caso de accidente eléctrico, se supondrá siempre, que pueden existir lesiones graves, en consecuencia, se extremarán las precauciones de atención primaria en la obra, aplicando las técnicas especiales para la inmovilización del accidentado hasta la llegada de la ambulancia y de reanimación en el caso de accidente eléctrico.
- En caso de gravedad manifiesta, se evacuará al herido en camilla y ambulancia; se evitarán en lo posible según el buen criterio de las personas que atiendan primariamente al accidentado, la utilización de los transportes particulares, por lo que implican de riesgo e incomodidad para el accidentado.
- El Contratista comunicará, a través del plan de seguridad y salud en el trabajo en el trabajo que componga, la infraestructura sanitaria propia, mancomunada o contratada con la que cuenta, para garantizar la atención correcta a los accidentados y su más cómoda y segura evacuación de esta obra.
- El Contratista comunicará, a través del plan de seguridad y salud en el trabajo en el trabajo que componga, el nombre y dirección del centro de asistencia más próximo, previsto para la asistencia sanitaria de los accidentados, según sea su organización. El nombre y dirección del centro asistencial, que se

suministra en este estudio de seguridad y salud, debe entenderse como provisional. Podrá ser cambiado por el Contratista adjudicatario

- El Contratista queda obligado a instalar una serie de rótulos con caracteres visibles a 2 m., de distancia, en el que se suministre a los trabajadores y resto de personas participantes en la obra, la información necesaria para conocer el centro asistencial, su dirección, teléfonos de contacto etc.; este rótulo contendrá como mínimo los datos del cuadro siguiente, cuya realización material queda a la libre disposición del Contratista adjudicatario:

<b>Nombre del centro asistencial:</b>	A cumplimentar
<b>Dirección:</b>	A cumplimentar
<b>Teléfono de ambulancias:</b>	A cumplimentar
<b>Teléfono de urgencias:</b>	A cumplimentar
<b>Teléfono de información hospitalaria:</b>	A cumplimentar

- El Contratista instalará el rótulo precedente de forma obligatoria en los siguientes lugares de la obra: acceso a la obra en sí; en la oficina de obra; en el vestuario aseo del personal; en el comedor y en tamaño hoja Din A4, en el interior de cada maletín botiquín de primeros auxilios. Esta obligatoriedad se considera una condición fundamental para lograr la eficacia de la asistencia sanitaria en caso de accidente laboral.

#### **14.2.- Itinerario más adecuado a seguir durante las posibles evacuaciones de accidentados**

El Contratista queda obligado a incluir en su plan de seguridad y salud, un itinerario recomendado para evacuar a los posibles accidentados, con el fin de evitar errores en situaciones límite que pudieran agravar las posibles lesiones del accidentado.

#### **14.3.- Comunicaciones inmediatas en caso de accidente laboral**

El Contratista queda obligado a realizar las acciones y comunicaciones que se recogen en el cuadro explicativo informativo siguiente, que se consideran acciones clave para un mejor análisis de la prevención decidida y su eficacia:

---

## **COMUNICACIONES INMEDIATAS EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL.**

El Contratista incluirá, en su plan de seguridad y salud, la siguiente obligación de comunicación inmediata de los accidentes laborales:

---

### **Accidentes de tipo leve.**

Al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra: de todos y de cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.

Al Director de Obra: de todos y de cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.

A la Autoridad Laboral: en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.

---

### **Accidentes de tipo grave.**

Al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra: de todos y de cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.

Al Director de Obra: de forma inmediata, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.

A la Autoridad Laboral: en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.

---

### **Accidentes mortales.**

Al juzgado de guardia: para que pueda procederse al levantamiento del cadáver y a las investigaciones judiciales.

Al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra: de todos y de cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.

Al Director de Obra: de forma inmediata, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas. A la Autoridad Laboral: en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.

---

## **14.4.- Actuaciones administrativas en caso de accidente laboral**



Con el fin de informar a la obra de sus obligaciones administrativas en caso de accidente laboral, el Contratista queda obligado a recoger en su plan de seguridad y salud, una síntesis de las actuaciones administrativas a las que está legalmente obligado.

#### **14.5.- Maletín botiquín de primeros auxilios**

En la obra y en los lugares señalados en los planos, se instalará un maletín botiquín de primeros auxilios, conteniendo todos los artículos que se especifican a continuación:

Agua oxigenada; alcohol de 96 grados; tintura de iodo; "mercurocromo" o "cristalmina"; amoníaco; gasa estéril; algodón hidrófilo estéril; esparadrapo antialérgico; torniquetes antihemorrágicos; bolsa para agua o hielo; guantes esterilizados; termómetro clínico; apósitos autoadhesivos; antiespasmódicos; analgésicos; tónicos cardíacos de urgencia y jeringuillas desechables.

#### **15.- CRONOGRAMA DE CUMPLIMENTACIÓN DE LAS LISTAS DE CONTROL DEL NIVEL DE SEGURIDAD DE LA OBRA**

El Contratista suministrará en su plan de seguridad y salud, el cronograma de cumplimentación de las listas de control del nivel de seguridad de la obra. La forma de presentación preferida, es la de un gráfico coherente con el que muestra el plan de ejecución de la obra suministrado en este estudio de seguridad y salud.

Con el fin de respetar al máximo la libertad empresarial y su propia organización de los trabajos, se admitirán previo análisis de operatividad, las listas de control que componga o tenga en uso común el Contratista adjudicatario. El contenido de las listas de control será coherente con la ejecución material de las protecciones colectivas y con la entrega y uso de los equipos de protección individual.

Si el Contratista carece de los citados listados o se ve imposibilitado para componerlos, deberá comunicarlo inmediatamente tras la adjudicación de la obra, a esta autoridad del estudio de seguridad y salud, con el fin de que le suministre los oportunos modelos para su confección e implantación posterior en ella.

#### **16.- CONTROL DE ENTREGA DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL**

El Contratista incluirá en su "plan de seguridad y salud", el modelo del "parte de entrega de equipos de protección individual" que tenga por costumbre utilizar en sus obras. Si no lo posee deberá componerlo y presentarlo a la aprobación del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra. Contendrá como mínimo los siguientes datos:



---

**Número del parte.**

**Identificación del Contratista.**

**Empresa afectada por el control, sea contratista, subcontratista o un trabajador autónomo.**

**Nombre del trabajador que recibe los equipos de protección individual.**

**Oficio o empleo que desempeña.**

**Categoría profesional.**

**Listado de los equipos de protección individual que recibe el trabajador.**

**Firma del trabajador que recibe el equipo de protección individual.**

**Firma y sello de la empresa.**

---

Estos partes estarán elaborados por duplicado. El original, quedará archivado en poder del Encargado de Seguridad y salud, la copia se entregará al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

#### **17.- NORMAS DE ACEPTACIÓN DE RESPONSABILIDADES DEL PERSONAL DE PREVENCIÓN.**

1. Las personas designadas lo serán con su expresa conformidad, una vez conocidas las responsabilidades y funciones que aceptan.

2. El plan de seguridad y salud, recogerá los siguientes documentos para que sean firmados por los respectivos interesados. Estos documentos tienen por objeto revestir de la autoridad necesaria a las personas, que por lo general no están acostumbradas a dar recomendaciones de prevención de riesgos laborales o no lo han hecho. nunca. Se suministra a continuación para ello, un solo documento tipo, que el Contratista debe adaptar en su plan, a las figuras de: Encargado de Seguridad y salud, cuadrilla de seguridad y para el técnico de seguridad en su caso.

---

**Nombre del puesto de trabajo de prevención:**

**Fecha:**

**Actividades que debe desempeñar:**

**Nombre del interesado:**

**Este puesto de trabajo, cuenta con todo el apoyo técnico, del Director de Obra; del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, junto con el de la jefatura de la obra y del encargado.**

**Firmas: El Coordinador de Seguridad y salud durante la ejecución de la obra. El jefe de obra y o el encargado. Acepto el nombramiento, El interesado.**

**Sello y firma del contratista:**

---

Estos documentos, se firmarán por triplicado. El original quedará archivado en la oficina de la obra. La primera copia, se entregará firmada y sellada en original, al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra; la tercera copia, se entregará firmada y sellada en original al interesado.

## **18.- NORMAS DE AUTORIZACIÓN DEL USO DE MAQUINARIA Y DE LAS MÁQUINAS HERRAMIENTA.**

Está demostrado por la experiencia, que muchos de los accidentes de las obras ocurren entre otras causas, falta de experiencia o de formación ocupacional e impericia. Para evitar en lo posible estas situaciones, se implanta en esta obra la obligación real de estar autorizado a utilizar una máquina o una determinada máquina herramienta.

El Contratista queda obligado a componer según su estilo el siguiente documento recogerlo en su plan de seguridad y ponerlo en práctica:

---

## **DOCUMENTO DE AUTORIZACIÓN DE UTILIZACIÓN DE LAS MÁQUINAS Y DE LAS MÁQUINAS HERRAMIENTA.**

---

Fecha:

Nombre del interesado que queda autorizado:

Se le autoriza el uso de las siguientes máquinas por estar capacitado para ello:

Lista de máquinas que puede usar:

Firmas: El interesado. El jefe de obra y o el encargado.

Sello del contratista.

---

Estos documentos se firmarán por triplicado. El original quedará archivado en la oficina de la obra. La copia, se entregará firmada y sellada en original al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra; la tercera copia, se entregará firmada y sellada en original al interesado.

### **19.- OBLIGACIONES DE LOS CONTRATISTAS, SUBCONTRATISTAS Y TRABAJADORES AUTÓNOMOS EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD**

#### **19.1.- Obligaciones legales del contratista y subcontratistas, contenidas en el artículo 11 del RD 1. 62 7/199 7**

Los contratistas y subcontratistas estarán obligados a:

**1º (RD. 1.627/1997)** Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el Artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del presente Real Decreto.

Principios de acción preventiva , artículo 1 5 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

a) Evitar los riesgos. b) Evaluar los riesgos que no se puedan evitar. c) Combatir los riesgos en su origen. d) Adaptar el trabajo a la persona, en particular en

lo que respecta a la concepción de los puestos de trabajo, así como a la elección de los equipos y métodos de trabajo y de producción con miras, en particular, a atenuar el trabajo monótono y repetitivo y a reducir los efectos del mismo en la salud. e) Tener en cuenta la evolución de la técnica. f) Sustituir lo peligroso por lo que entrañe poco o ningún peligro. g) Planificar la prevención, buscando un conjunto coherente que integre en ella la técnica, la organización del trabajo, las condiciones de trabajo, las relaciones sociales y la influencia de los factores ambientales en el trabajo. h) Adoptar medidas que antepongan la protección colectiva a la individual. i) Dar las debidas instrucciones a los trabajadores.

**A. (RD. 1.627/1997)** Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de Seguridad y Salud, al que se refiere el artículo 7

**B. (RD. 1.627/1997)** Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta en su caso, las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, así como cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el anexo IV del presente Real Decreto, durante la ejecución de la obra.

Artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales: Coordinación de actividades empresariales.

Es decir:

---

**Obligaciones de cooperación entre las empresas que coincidan en una obra**

---

Establecerán los medios de coordinación que sean necesarios en cuanto a la protección y prevención de riesgos laborales de sus respectivos trabajadores	Establecerán los medios de coordinación que sean necesarios para la información sobre la protección y prevención de riesgos laborales de sus respectivos trabajadores
---	---

**Como deben cumplir con las dos obligaciones anteriores:** en los términos previstos en el apartado 1 del artículo 18 de la Ley 31/1995 de PRL

ES DECIR: el empresario adoptará las medidas adecuadas (las eficaces), para que los trabajadores reciban todas las informaciones necesarias en relación con:

a) Los riesgos para la seguridad y salud en el trabajo, tanto aquellos que afecten a la empresa en su conjunto como a cada puesto de trabajo o en función.	b) Las medidas y actividades de protección y prevención aplicables a los riesgos señalados en el apartado anterior.	c) Las medidas adoptadas de conformidad con lo dispuesto en el artículo 20 de esta Ley.
--	---	---

**ADEMÁS:** En las empresas que cuenten con representantes de los trabajadores, la información a que se refiere el presente apartado se facilitará por el empresario a los trabajadores a través de dichos representantes; no obstante, deberá informarse directamente a cada trabajador de los riesgos específicos que afecten a su puesto de trabajo o función y de las medidas de protección y prevención aplicables a dichos riesgos.

**ADEMÁS:** El desarrollo de la obligación del apartado c), obliga al cumplimiento del artículo 20 de la Ley 3111995 de PRL.: **MEDIDAS DE EMERGENCIA:** El empresario, teniendo en cuenta el tamaño y la actividad de la empresa, así como la posible presencia de personas ajenas a la misma, **DEBERÁ:**

Analizar las posibles situaciones de emergencia.	Adoptar las medidas necesarias en materia de primeros auxilios.	Adoptar las medidas necesarias en materia de lucha contra incendios	Adoptar las medidas necesarias en materia de evacuación de los trabajadores.
--	---	---	--

Para cumplir con los cuatro puntos anteriores: **DEBERÁ:**

Designar para ello al personal encargado de poner en práctica estas medidas	Que este personal encargado, compruebe periódicamente, en su caso, su correcto funcionamiento	Que este personal encargado, posea la formación necesaria, sea suficiente en número y disponer del material adecuado.
---	---	---

**ADEMÁS:** Para la aplicación de las medidas adoptadas, el empresario deberá organizar las relaciones que sean necesarias con servicios externos a la empresa, en particular en materia de primeros auxilios, asistencia médica de urgencia, salvamento y lucha contra incendios, de forma que quede garantizada la rapidez y eficacia de las mismas

**C. (RD. 1.627/1997)** Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adaptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra.

**D. (RD. 1.627/1997)** Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de obra, y de la Dirección Facultativa.

**2º (RD. 1.627/1997)** Los contratistas y subcontratistas serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el plan de seguridad y salud en el trabajo en lo relativo a las obligaciones que les correspondan a ellos directamente, o en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados.

Además, los contratistas y los subcontratistas responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el plan, en los términos del apartado 2 del artículo 42 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

**El apartado 2 del artículo 42, Responsabilidades y su compatibilidad, de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, dice:**

La empresa principal responderá solidariamente con los contratistas y subcontratistas a que se refiere el apartado 3 del artículo 24 de esta Ley del cumplimiento, durante el periodo de contrata, de las obligaciones impuestas por esta Ley en relación con los trabajadores que aquellos ocupen en los centros de trabajo de la empresa principal, siempre que la infracción se haya producido en el centro de trabajo de dicho empresario principal.

En las relaciones de trabajo de las empresas de trabajo temporal, la empresa usuaria será responsable de la protección en materia de seguridad y salud en el trabajo en los términos del artículo 6 de la Ley 141/1994, de 1 de julio, por la que se regulan las empresas de trabajo temporal.

**El apartado 3 del artículo 42, Responsabilidades y su compatibilidad, de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, dice:**

Las responsabilidades administrativas que se deriven del procedimiento sancionador serán compatibles con las indemnizaciones por los daños y perjuicios causados y de recargo de prestaciones económicas del sistema de la Seguridad Social que pueden ser fijadas por el órgano competente de conformidad con lo previsto en la normativa reguladora de dicho sistema.

---

**Los contratistas y subcontratistas son responsables:**

---

De la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el plan de S+S en lo relativo a ellos o a los trabajadores autónomos que contraten.	Responsabilidad solidaria con referencia a las sanciones contenidas en el apartado 2 del Artículo 42 de la Ley 31/1995 de PRL.
--	--

---

Por último, el punto 3 del artículo 11, del RD. 1.627/1997 expresa:

**3º** Las responsabilidades de los coordinadores, de la dirección facultativa y del promotor no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

**19.2.- Obligaciones específicas del contratista con relación al contenido de este estudio de seguridad y salud**

1. Cumplir y hacer cumplir en la obra, todas las obligaciones exigidas por la legislación vigente del Estado Español y sus Comunidades Autónomas, referida a la seguridad y salud en el trabajo y concordantes, de aplicación a la obra.

2. Elaborar en el menor plazo posible y siempre antes de comenzar la obra, un plan de seguridad y salud en el trabajo cumpliendo con el articulado de el Real Decreto: 1.627/1997 de 24 de octubre, que respetará el nivel de prevención definido en todos los documentos de este estudio de seguridad y salud para la obra.. Requisito sin el cual no podrá ser aprobado.
3. Incorporar al plan de seguridad y salud, el "plan de ejecución de la obra" que piensa seguir, incluyendo desglosadamente, las partidas de seguridad con el fin de que puedan realizarse a tiempo y de forma eficaz; para ello seguirá fielmente como modelo, el plan de ejecución de obra que se suministra en este estudio de seguridad y salud.
4. Presentar el plan de seguridad y salud en el trabajo al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, antes del comienzo de la misma, para que pueda elaborar y tramitar el informe oficial preceptivo ante la dependencia de la Administración a la que ha adjudicado esta obra. Realizar cuantos ajustes sean necesarios para que el informe sea favorable y esperar la aprobación expresa del plan de seguridad y salud otorgada por esa dependencia oficial, sin comenzar la obra antes de que ésta se produzca documentalmente.
5. El Plan de Seguridad y Salud aprobado, el Estudio de S+S y el Plan de Prevención de todas las empresas, deberán estar en la obra, a disposición permanente de quienes intervengan en la ejecución de la misma, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la misma, los representantes de los trabajadores, la Dirección Facultativa y de la Autoridad Laboral, para que en base al análisis de dichos documentos puedan presentar por escrito y de forma razonada según sus atribuciones, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas al Plan de S+S en el trabajo.
6. Notificar al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, con quince días de antelación, la fecha en la que piensa comenzar los trabajos, con el fin de que pueda programar sus actividades y asistir a la firma del acta de replanteo, pues este documento, es el que pone en vigencia el contenido del plan de seguridad y salud en el trabajo aprobado.
7. En el caso de que pudiera existir alguna diferencia entre los presupuestos del estudio y el del plan de seguridad y salud en el trabajo que presente el Contratista, acordar las diferencias y darles la solución más oportuna, con el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, antes de la firma del acta de replanteo.
8. Transmitir la prevención contenida en el plan de seguridad y salud en el trabajo aprobado, a todos los trabajadores propios, subcontratistas y trabajadores autónomos de la obra y hacerles cumplir con las condiciones y prevención en él expresadas.
9. Entregar a todos los trabajadores de la obra independientemente de su afiliación a una empresa contratista, subcontratada o autónoma, los equipos de protección individual definidos en este pliego de condiciones particulares del plan de seguridad y salud aprobado, para que puedan usarse de forma inmediata y eficaz.
10. Instalar a tiempo todas las protecciones colectivas definidas en el pliego de condiciones particulares definidas en el estudio de seguridad y salud y en el plan seguridad y salud aprobado, según lo contenido en el plan de ejecución de obra; mantenerla en buen estado, cambiarla de posición y retirada, con el conocimiento de que se ha diseñado para proteger a todos



los trabajadores de la obra, independientemente de su afiliación a una empresa contratista, subcontratista o autónoma.

11. Instalar a tiempo según lo contenido en el plan de ejecución de obra, contenido en el plan de seguridad y salud aprobado: las "instalaciones provisionales para los trabajadores". Mantenedas en buen estado de confort y limpieza; realizar los cambios de posición necesarios, las reposiciones del material fungible y la retirada definitiva, con el fin de que se definan y calculan estas instalaciones, para ser utilizadas por todos los trabajadores de la obra, independientemente de su afiliación a una empresa contratista, subcontratista o autónoma.
12. Incluir en el Plan de Seguridad y Salud en el trabajo un apartado "acciones a seguir en caso de accidente laboral", y cumplir fielmente con lo expresado.
13. Informar de inmediato de los accidentes: leves, graves, mortales o sin víctimas al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, tal como queda definido en el apartado "acciones a seguir en caso de accidente laboral".
14. Disponer en acopio de obra, antes de ser necesaria su utilización, todos los artículos de prevención contenidos y definidos en este estudio de seguridad y salud, en las condiciones que expresamente se especifican dentro de este pliego de condiciones técnicas y particulares de seguridad y salud.
15. Colaborar con el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, en la solución técnico preventiva, de los posibles imprevistos del proyecto o motivados por los cambios de ejecución decididos sobre la marcha, durante la ejecución de la obra.
16. Incluir en el plan de seguridad y salud, las medidas preventivas implantadas en su empresa y que son propias de su sistema de construcción. Éstas, unidas a las que se suministran para el montaje de la protección colectiva y equipos, dentro de este pliego de condiciones y particulares, formarán un conjunto de normas específicas de obligado cumplimiento en la obra. En el caso de no tener redactadas las citadas medidas preventivas a las que se hace mención, lo comunicará por escrito al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, con el fin de que pueda orientarle en el método a seguir para su composición.
17. Componer en el plan de seguridad y salud, una declaración formal de estar dispuesto a cumplir con estas obligaciones en particular y con la prevención y su nivel de calidad, contenidas en este estudio de seguridad y salud. Sin el cumplimiento de este requisito, no podrá ser otorgada la aprobación del plan de seguridad y salud en el trabajo.
18. Componer el análisis inicial de los riesgos tal como exige la Ley 31 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales.
19. Exigir a los subcontratistas y lograr su cumplimiento, para que compongan el análisis inicial de los riesgos tal como exige la Ley 31 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales.
20. A lo largo de la ejecución de la obra, realizar y dar cuenta de ello al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, el análisis permanente de riesgos al que como empresario está obligado por mandato de la Ley 31 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales, con el fin de conocerlo y tomar las decisiones que sean oportunas.
21. El contratista, así como los subcontratistas y los trabajadores autónomos que hayan de intervenir en la ejecución de la obra, habrán de disponer de los medios humanos, técnicos y económicos necesarios para desempeñar



- correctamente con arreglo al proyecto, al presente estudio de Seguridad y Salud al contrato, los trabajos que respectivamente se hubiesen comprometido a realizar cada uno de ellos.
22. El contratista y subcontratistas habrán de contar con los Servicios de prevención propios o ajenos que en función de sus características vengán exigidos por la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y el Reglamento de los Servicios de Prevención.
  23. El contratista se obliga a hacer constar en los contratos que formalice con los subcontratistas y trabajadores autónomos, las obligaciones en materia de seguridad y salud que a dichos subcontratistas y trabajadores autónomos les corresponden.
  24. Asimismo, queda obligado a comprobar el cumplimiento de la cláusula Nº 23, en los contratos que se establezcan entre los subcontratistas y los trabajadores autónomos.
  25. La ejecución de las diferentes unidades de obra por parte del contratista, subcontratistas y trabajadores autónomos se llevarán a cabo con arreglo a lo prescrito en el proyecto de ejecución, en este estudio de seguridad y salud y a las instrucciones recibidas del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, así como de la Dirección Facultativa de la misma.
  26. Es responsabilidad del contratista, subcontratistas y trabajadores autónomos cumplir rigurosamente con los principios preventivos en materia de seguridad y salud que vienen establecidos en la legislación vigente y con las prescripciones que figuren en el plan de seguridad y salud en el trabajo en el trabajo que se apruebe en su momento antes del comienzo de la obra.
  27. Los medios humanos de que se dispongan en la obra por el contratista, subcontratistas, así como los trabajadores autónomos que intervengan en la ejecución de la obra habrán de poseer las cualificaciones necesarias a los cometidos cuyo desempeño les encomienden o asuman.
  28. Es obligación del contratista facilitar a su personal la información necesaria en materia de seguridad y salud, tanto de carácter general como la específica que concierne a las funciones que cada uno desarrolle, y que en todo caso serán acordes tanto a la cualificación que individualmente se posea como a las condiciones síquicas y físicas del propio trabajador.
  29. El contratista o el titular del centro de trabajo adoptará las medidas necesarias para que las empresas subcontratistas y trabajadores autónomos que desarrollen actividades en la obra reciban la información y las instrucciones adecuadas, en relación con los riesgos existentes en dicha obra y con las medidas de protección y prevención correspondientes, así como sobre las medidas de emergencia a aplicar, para su traslado, en su caso, a sus respectivos trabajadores.

### **19.3.- Obligaciones legales de los trabajadores autónomos.**

Los trabajadores autónomos estarán obligados a:

**1º (RD. 1.627/1997)** Aplicar los principios de acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 1º del presente Real Decreto.

**Principios de acción preventiva, artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.**

- a) Evitar los riesgos.
- b) Evaluar los riesgos que no se puedan evitar.
- c) Combatir los riesgos en su origen.
- d) Adaptar el trabajo a la persona, en particular en lo que respecta a la concepción de los puestos de trabajo, así como a la elección de los equipos y métodos de trabajo y de producción con miras, en particular, a atenuar el trabajo monótono y repetitivo y a reducir los efectos del mismo en la salud.
- e) Tener en cuenta la evolución de la técnica.
- f) Sustituir lo peligroso por lo que entrañe poco o ningún peligro.
- g) Planificar la prevención, buscando un conjunto coherente que integre en ella la técnica, la organización del trabajo, las condiciones de trabajo, las relaciones sociales y la influencia de los factores ambientales en el trabajo.
- h) Adoptar medidas que antepongan la protección colectiva a la individual.
- i) Dar las debidas instrucciones a los trabajadores.

**2º (RD. 1.627/1997)** Cumplir las disposiciones mínimas de seguridad y salud establecidas en el anexo IV del presente Real Decreto, (1.627/1997) durante la ejecución de la obra.

**3º (RD. 1.627/1997)** Cumplir las obligaciones en materia de prevención de riesgos que establece para los trabajadores el artículo 29, apartados 1 y 2 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

El Artículo 29 apartados 1 'y 2 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales dice:

1. Corresponde a cada trabajador velar, según sus posibilidades y mediante el cumplimiento de las medidas de prevención que en cada caso sean adoptadas, por su propia seguridad y salud en el trabajo y por las de aquellas otras personas a las que pueda afectar su actividad profesional, a causa de sus actos u omisiones en el trabajo, de conformidad con su formación y las instrucciones del empresario.

2. Los trabajadores, con arreglo a su formación y siguiendo las instrucciones del empresario, deberán en particular:

1. Usar adecuadamente, de acuerdo con su naturaleza y los riesgos previsibles, las máquinas aparatos, herramientas, sustancias peligrosas, equipos de transporte y, en general, cualesquiera otros medios con los que desarrollen su actividad.
2. Utilizar correctamente los medios y equipos de protección facilitados por el empresario, de acuerdo con las instrucciones recibidas de este.
3. No poner fuera de funcionamiento y utilizar correctamente los dispositivos de seguridad existentes o que se instalen en los medios relacionados con su actividad o en los lugares de trabajo en los que esta tenga lugar.

4. Informar de inmediato a su superior jerárquico directo, y a los trabajadores designados para realizar actividades de protección y prevención o, en su caso, al servicio de prevención, acerca de cualquier situación que, a su juicio, entrañe, por motivos razonables, un riesgo para la seguridad y la salud de los trabajadores.
5. Contribuir al cumplimiento de las obligaciones establecidas por la autoridad competente con el fin de proteger la seguridad y la salud de los trabajadores en el trabajo.
6. Cooperar con el empresario para que este pueda garantizar unas condiciones de trabajo que sean seguras y no entrañen riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores.

3. El incumplimiento por los trabajadores de las obligaciones en materia de prevención de riesgos a que se refieren los apartados anteriores tendrá la consideración de incumplimiento laboral a los efectos previstos en el artículo 58.1 del Estatuto de los Trabajadores o de falta, en su caso, conforme a lo establecido en la correspondiente normativa sobre régimen disciplinario de los funcionarios públicos o del personal estatutario al servicio de las Administraciones públicas. Lo dispuesto en este apartado será igualmente aplicable a los socios de las cooperativas cuya actividad consista en la prestación de su trabajo, con las precisiones que se establezcan en sus Reglamentos de Régimen Interno.

**4º(RD. 1.627/1997).** Ajustar su actuación en la obra conforme a los deberes de coordinación de actividades empresariales establecidos en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, participando en particular de cualquier medida de actuación coordinada que se hubiera establecido.

El artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, dice:

1. Cuando en un mismo centro de trabajo desarrollen actividades trabajadores de dos o más empresas, éstas deberán cooperar en la aplicación de la normativa sobre previsión de riesgos laborales. A tal fin, establecerán los medios de coordinación que sean necesarios en cuanto a la protección y prevención de riesgos laborales y la información sobre los mismo s a sus respectivos trabajadores, en los términos previstos en el apartado 1 del artículo 18 de esta Ley.

<b>El apartado 1 de] artículo 18 de la Ley de Prevención de Riesgos laborales dice:</b>	
A fin de dar cumplimiento al deber de protección en la presente Ley, el empresario adoptará las medidas adecuadas para que los trabajadores reciban todas las informaciones necesarias en relación con:	a) los riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores, tanto aquellos que afecten a la empresa en su conjunto como a cada tipo de puesto de trabajo o función.
	b) las medidas y actividades de protección y prevención aplicables a los riesgos señalados en el apartado anterior.
	c) las medidas adoptadas de conformidad con lo dispuesto en el artículo 20 de esta Ley
En las empresas que cuenten con representantes de los trabajadores, la información a la que se refiere el presente apartado se facilitará por el empresario a los trabajadores a través de dichos representantes; no obstante, deberá informar directamente a cada trabajador de los riesgos específicos que afecten a su puesto de trabajo o función y de las medidas de protección y prevención aplicables a dichos riesgos.	
Para comprender el alcance del apartado c), el artículo 2º, Medidas de emergencia de la Ley de Prevención de Riesgos laborales dice:	
El empresario, teniendo en cuenta el tamaño y la actividad de la empresa, así como la posible presencia de personas ajenas a la misma, deberá analizar las posibles situaciones de emergencia y adoptar las medidas necesarias en materia de primeros auxilios, lucha contra incendios y evacuación de los trabajadores, designando para ello al personal encargado de poner en práctica estas medidas y comprobando periódicamente, en su caso, su correcto funcionamiento. El citado personal deberá poseer la formación necesaria, ser suficiente en número y disponer del material adecuado, en función de las circunstancias antes señaladas.	
Para la aplicación de las medidas adoptadas, el empresario deberá organizar las relaciones que sean necesarias con los servicios externos a la empresa, en particular en materia de primeros auxilios, asistencia médica de urgencia, salvamento, y lucha contra incendios, de forma que quede garantizada la rapidez y eficacia de las mismas.	

Prosigue el artículo 24 de la Ley de prevención de Riesgos Laborales:

2. El empresario titular del centro de trabajo adoptará las medidas necesarias para que aquellos otros empresarios que desarrollen actividades en su centro de trabajo reciban la formación y las instrucciones adecuadas, en relación con los riesgos existentes en el centro de trabajo y con las medidas de protección y prevención correspondientes, así como sobre las medidas de emergencia a aplicar, para su traslado a sus respectivos trabajadores.

3. Las empresas que contraten o subcontraten con otras la realización de obras o servicios correspondientes a la propia actividad de aquellas y que se desarrollen en sus propios centros de trabajo deberán vigilar el cumplimiento por dichos contratistas y subcontratistas de la normativa de prevención de riesgos laborales.

4. Las obligaciones consignadas en el último párrafo del apartado 1 de artículo 41 de esta Ley serán también de aplicación, respecto a las operaciones contratadas, en los supuestos en que los trabajadores de la empresa contratista o subcontratista no presten servicios en los centros de trabajo de la empresa principal, siempre que tales trabajadores deban operar con maquinaria, equipos, productos, materias primas o útiles proporcionados por la empresa principal.

---

**El último párrafo del apartado 1 del artículo 41 de 1 Ley de Prevención de Riesgos Laborales dice:**

---

Los fabricantes importadores y suministradores deberán proporcionar a los empresarios, y estos recabar de aquellos, la información necesaria para que la utilización y manipulación de la maquinaria, equipos, productos, materias primas, y útiles de trabajo se produzca sin riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores, así como para que los empresarios puedan cumplir con sus obligaciones de información respecto a los trabajadores.

---

Prosigue el artículo 24 de la Ley de prevención de Riesgos Laborales:

5. los deberes de cooperación y de información e instrucción recogidos en los apartados 1 y 2 (de este artículo), serán de aplicación respecto de los trabajadores autónomos que desarrollen actividades en dichos centros de trabajo.

**5º (RD. 1.627/1997)** Utilizar los equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para utilización por los trabajadores de equipos de trabajo. (Máquinas y similares).

**6º(RD. 1.627/1997)** Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

**7º(RD. 1.627/1997)** Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa.

**8º (RD. 1.627/1997)** Los trabajadores autónomos deberán cumplir lo establecido en el plan de

seguridad y salud en el trabajo.

**20.- NORMAS DE MEDICIÓN Y CERTIFICACIÓN DE LAS PARTIDAS PRESUPUESTARIAS DE SEGURIDAD Y SALUD.**

**20.1.- Mediciones**

**Forma de medición**

Las mediciones de los componentes y equipos de seguridad se realizarán en la obra, mediante la aplicación de las unidades físicas y patrones, que las definen; es decir: m, m2, m3, 1, Und, y h.

La medición de los equipos de protección individual utilizados, se realizarán mediante el análisis de la veracidad de los partes de entrega definidos en este pliego de condiciones técnicas y particulares, junto con el control del acopio de los equipos retirados por uso, caducidad o rotura.

La medición de la protección colectiva puesta en obra será realizada o supervisada por el Coordinador en materia de seguridad y salud, aplicando los criterios de medición común para las partidas de construcción, siguiendo los planos y criterios contenidos en el capítulo de mediciones de este estudio de seguridad y salud

Los errores de mediciones de seguridad y salud, se justificarán ante el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra y se procederá conforme a las normas establecidas para las liquidaciones de obra.

## **20.2.- Valoraciones económicas**

### **Valoraciones**

Las valoraciones económicas del plan de seguridad y salud en el trabajo no podrán implicar disminución del importe total del estudio de seguridad adjudicado, según expresa el RD. 1.627/1997 en su artículo 7, punto 1, segundo párrafo.

### **Valoraciones de unidades de obra no contenidas o que son erróneas, en este estudio de seguridad y salud**

Los errores presupuestarios, se justificarán ante el Coordinador en materia de S+S durante la ejecución de la obra y se procederá conforme a las normas establecidas para las liquidaciones de obra.

### **Precios contradictorios**

Los precios contradictorios se resolverán mediante la negociación con el Coordinador en materia de S+S durante la ejecución de la obra y se procederá conforme a las normas establecidas para las liquidaciones de obra.

### **Abono de partidas alzadas**

Las partidas alzadas serán justificadas mediante medición en colaboración con el Coordinador en materia de S+S durante la ejecución de la obra y se procederá conforme a las normas establecidas para las liquidaciones de obra.

### **Relaciones valoradas**

La seguridad ejecutada en la obra se presentará en forma de relación valorada, compuesta de mediciones totalizadas de cada una de las partidas presupuestadas, multiplicadas por su correspondiente precio unitario, seguida del resumen de presupuesto por artículos. Todo ello dentro de las relaciones valoradas del resto de capítulos de la obra.



### **Certificaciones**

Se realizará una certificación mensual, que será presentada a Cabildo de Gran Canaria, para su abono, según lo pactado en el contrato de adjudicación de obra.

La certificación del presupuesto de seguridad de la obra, está sujeta a las normas de certificación, que deben aplicarse al resto de las partidas presupuestarias del proyecto de ejecución, según el contrato de construcción firmado entre la Propiedad y el Contratista. Estas partidas a las que nos referimos, son parte integrante del proyecto de ejecución por definición expresa de la legislación vigente.

### **Revisión de precios**

Se aplicará las normas establecidas en el contrato de adjudicación de obra.

### **Prevención contratada por administración**

El Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, controlará la puesta real en obra de las protecciones contratadas por administración, mediante medición y valoración unitaria expresa, que se incorporará a la certificación mensual en las condiciones expresadas en el apartado certificaciones de este pliego de condiciones particulares.

## **21.- NORMAS Y CONDICIONES TÉCNICAS PARA EL TRATAMIENTO DE RESIDUOS**

### **Tratamiento de residuos**

El Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, identificará en colaboración con el contratista, subcontratistas y trabajadores autónomos, en las evaluaciones de riesgos sobre la marcha del plan de seguridad y salud, los derivados de la evacuación de los residuos corrientes de la construcción, escombros. En el plan de seguridad y salud en el trabajo de esta obra, se recogerán los métodos de eliminación de residuos. En cualquier caso, se cumplirá con las condiciones siguientes de eliminación de residuos:

**Escombro en general**, se evacuará mediante trompas de vertido de continuidad total sin fugas; las trompas, descargarán sobre contenedor; la boca de la trompa, estará unida al contenedor mediante una lona que abrazando la boca de salida, cubra toda la superficie del contenedor.

**Escombro especial**, se evacuará mediante bateas emplintadas a gancho de grúa, cubiertas con una lona contra los derrames fortuitos.

**Escombro derramado**, se evacuará mediante apilado con cargadora de media capacidad, con carga posterior a camión de transporte al vertedero.

**Escombro sobre camión de transporte al vertedero**, se cubrirá con una lona contra los derrames y polvo.

## **22.- NORMAS Y CONDICIONES TÉCNICAS PARA EL TRATAMIENTO DE MATERIALES Y SUBSTANCIAS PELIGROSAS**

### **Materiales y sustancias peligrosas existentes en los lugares de trabajo**

Cuando se identifique la existencia de materiales peligrosos, estos deberán ser evitados siempre que sea posible. Los contratistas evaluarán adecuadamente los riesgos y adoptarán las medidas necesarias al realizar las obras. Si se descubriesen materiales peligrosos inesperados, el contratista, subcontratista o trabajadores autónomos, informarán al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, que procederá según la legislación vigente específica para cada material peligroso identificado.

## **23.- EL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD**

El plan de seguridad y salud será elaborado por el Contratista, cumpliendo los siguientes requisitos:

1. Cumplirá las especificaciones del Real Decreto 1.627/1997 y concordantes, elaborándolo de inmediato, tras la adjudicación de la obra y siempre, antes de la firma del acta de replanteo.

2. Dará respuesta, analizando, estudiando, desarrollando y complementando en su caso, el contenido de este estudio de seguridad y salud, de acuerdo con la tecnología de construcción que le es propia y de sus métodos y organización de los trabajos.

3. Suministrará, los documentos y definiciones que se le exigen en el estudio de seguridad y salud, especialmente el plan de ejecución de obra, conteniendo de forma desglosada las partidas de seguridad y salud.

4. Cuando sea necesario suministrará planos de calidad técnica, planos de ejecución de obra con los detalles oportunos para su mejor comprensión.

5. No podrá ser sustituido por ningún otro tipo de documento, que no se ajuste a lo especificado en los apartados anteriores.

6. El Contratista y la obra estarán identificados en cada página y en cada plano del plan de seguridad y salud. Las páginas estarán numeradas unitariamente y en el índice de cada documento.

7. Todos sus documentos estarán sellados y firmados en su última página con el sello del contratista de la obra.

## **24.- LIBRO DE INCIDENCIAS**

Lo suministrará a la obra el Promotor en las obras de promoción de las Administraciones Públicas. Se utilizará según lo especificado en el artículo 13 del citado Real Decreto 1.627/1.997.

Se facilitará por el Colegio profesional al que pertenezca el técnico que haya aprobado el Plan de Seguridad y salud o por la Oficina de Supervisión de Proyectos u órgano equivalente cuando se trate de obras de las Administraciones públicas, tal y como se recoge en el Real Decreto 1.627/1.997 de 24 de octubre por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en la obras de construcción.

El Libro de incidencias deberá estar siempre en la obra a disposición de quién establece el artículo 13, apartado 3, del RD 1627/1997.



## **25.- CLÁUSULAS PENALIZADORAS**

### **Rescisión del contrato**

El incumplimiento continuo de la prevención contenida en el plan de seguridad y salud aprobado, es causa suficiente para la rescisión del contrato con cualquiera de las empresas intervinientes en esta obra. A tal efecto, y en su caso, el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, elaborará un informe detallado, de las causas que le obligan a proponer la rescisión del contrato, que elevará ante Cabildo de Gran Canaria, para que obre en consecuencia.

## **26.- CLÁUSULAS CONTRACTUALES APLICABLES A EMPRESAS SUBCONTRATISTAS Y TRABAJADORES AUTÓNOMOS**

### **26.1.- Empresas subcontratistas**

Se entiende por subcontratista la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el contratista el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra con sujeción al proyecto y al contrato.

El subcontratista, sea persona física o jurídica, habrá de disponer de los medios humanos, técnicos y económicos adecuados para desempeñar correctamente, con arreglo al proyecto, al contrato de obra y al contrato regulador de la parte de la obra o de las instalaciones subcontratadas, los trabajos que haya de desempeñar.

Es obligación del subcontratista facilitar a su personal la información necesaria en materia de seguridad y salud, tanto de carácter general como la específica que corresponda: a las funciones que cada trabajador desempeñe, y que en todo caso serán acordes, tanto a la cualificación que individualmente posean aquellos como a las condiciones psicofísicas del propio trabajador.

### **26.2.- Trabajadores autónomos**

Se entiende por trabajador autónomo la persona física distinta del contratista y del subcontratista que realiza de forma personal y directa una actividad profesional en la obra, sin sujeción a un contrato de trabajo, y que asume ante el promotor o propietario de la obra, el contratista o el subcontratista, el compromiso formalizado contractualmente de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra, con sujeción al proyecto y al contrato.

El trabajador autónomo habrá de disponer de los medios técnicos y económicos adecuados para desempeñar correctamente, con arreglo al proyecto, al contrato de obra y a su propio contrato regulador los trabajos que haya de desempeñar.

El trabajador autónomo tendrá las cualificaciones adecuadas a los cometidos cuyo desempeño asume, debiendo poseer la información necesaria en materia de seguridad y salud, tanto de carácter general como la específica que corresponda a las funciones que realice, que en todo caso serán acordes, tanto a la cualificación que posea como a sus condiciones síquicas y físicas.

## **27.- FACULTADES DE LOS TÉCNICOS FACULTATIVOS**

La Dirección Facultativa de la obra, está compuesta por los técnicos reseñados en este estudio de seguridad y salud. Realizarán las funciones según las atribuciones reconocidas legalmente para sus profesiones respectivas.

El Coordinador en materia de seguridad y salud, se integrará en la dirección facultativa y es un miembro legal de la misma en su especialidad.

#### **27.1.- Interpretación de los documentos de este estudio de seguridad y salud**

La interpretación de los documentos de este estudio de seguridad y salud, es competencia exclusiva del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra y de la Dirección Facultativa, en su caso.

#### **27.2.- Interpretación de los documentos del plan de seguridad y salud en el trabajo aprobado.**

La interpretación de los documentos del plan de seguridad y salud en el trabajo aprobado, es competencia exclusiva del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, en colaboración estrecha con el resto de componentes de la Dirección Facultativa, que debe tener en consideración sus opiniones, decisiones e informes.

### **28.- AVISO PREVIO**

Antes del comienzo de la obra, el promotor deberá efectuar un aviso previo a la autoridad laboral competente. Este aviso previo se redactará con arreglo a lo dispuesto en el Anexo 111 del Real Decreto 1.627/1997 de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

Las Palmas de Gran Canaria, Octubre de 2.011.

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO

Inmaculada Quintana Ojeda

Ingeniero Técnico de Obras Publicas

## **PRESUPUESTO Y MEDICIONES**

## PRESUPUESTO

REHABILITACIÓN DE LA GC-550, ENTRE EL PK 8+500 AL PK 17+000

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>SUBCAPÍTULO 11.03 PROTECCIONES PERSONALES</b>				
<b>APARTADO 11.03.01 PROTECCIONES PARA CABEZA</b>				
11.03.01.01	ud CASCO DE SEGURIDAD. De casco de seguridad con desudador, homologado C.E.	10,00	2,16	21,60
11.03.01.02	ud GAFAS CONTRA IMPACTOS. De gafas contra impactos antirayadura, homologadas C.E.	10,00	8,05	80,50
11.03.01.03	ud MASCARILLA ANTIPOLVO. De mascarilla antipolvo, homologada.	10,00	2,01	20,10
11.03.01.04	ud PROTECTORES AUDITIVOS. De protectores auditivos, homologados.	6,00	5,59	33,54
TOTAL APARTADO 11.03.01 PROTECCIONES PARA CABEZA ....				155,74
<b>APARTADO 11.03.02 PROTECCION VIAS RESPIRATORIAS</b>				
11.03.02.01	ud MASCARILLA POLVOS TOXICOS FFP2 De mascarilla polvos tóxicos FFP2 con válvula, desechable, homologada CE.	10,00	1,79	17,90
TOTAL APARTADO 11.03.02 PROTECCION VIAS .....				17,90
<b>APARTADO 11.03.03 PROTECCION TOTAL DEL CUERPO</b>				
11.03.03.01	ud CHALECO REFLECTANTE ALTA VISIBILIDAD Ud. de chaleco de alta visibilidad dotado de tiras reflectantes.	10,00	5,00	50,00
11.03.03.02	ud CINTURON ANTILUMBAGO de cinturón antilumbago cierre hebilla, homologado C.E.	10,00	12,36	123,60
TOTAL APARTADO 11.03.03 PROTECCION TOTAL DEL .....				173,60

## PRESUPUESTO

REHABILITACIÓN DE LA GC-550, ENTRE EL PK 8+500 AL PK 17+000

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>APARTADO 11.03.04 PROTECCION DEL OIDO</b>				
11.03.04.01	ud PROTECTORES AUDITIVOS EXIG. De protectores auditivos tipo orejera para, entornos exigentes, homologado CE.			
		6,00	19,67	118,02
<b>TOTAL APARTADO 11.03.04 PROTECCION DEL OIDO.....</b>				<b>118,02</b>
<b>APARTADO 11.03.05 PROTEC. DE MANOS Y BRAZOS</b>				
11.03.05.01	ud PAR GUANTES NEOPRENO 100% De par de neopreno 100%, homologado CE.			
		10,00	1,79	17,90
<b>TOTAL APARTADO 11.03.05 PROTEC. DE MANOS Y BRAZOS ....</b>				<b>17,90</b>
<b>APARTADO 11.03.06 PROTECCIONES DE PIES Y PIERNAS</b>				
11.03.06.01	ud PAR BOTAS SEGUR.PUNT.PIEL De par de botas de seguridad S3 piel negra con puntera y plantilla metálica, homologadas CE.			
		10,00	20,00	200,00
<b>TOTAL APARTADO 11.03.06 PROTECCIONES DE PIES Y .....</b>				<b>200,00</b>
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 11.03 PROTECCIONES PERSONALES...</b>				<b>683,16</b>
<b>SUBCAPÍTULO 11.04 PROTECCIONES COLECTIVAS</b>				
11.04.01	ud EQUIPACION COMPLETA EQUIPO TRABAJOS EN ALTURA Equipacion completa de suspensión equipo para trabajos en altura cuerdas, arneses, casco de protección, descendores y bloqueadores, cintas, calzado adecuado,.....			
		4,00	160,00	640,00
11.04.02	ud CONO DE BALIZAMIENTO REFLECTANTE 70 CM ALTURA Cono de balizamiento reflectante de 70 cms de alto, (amortizable en cinco usos). s/ R.D. 485/1997			
		20,00	12,90	258,00
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 11.04 PROTECCIONES COLECTIVAS ....</b>				<b>898,00</b>
<b>SUBCAPÍTULO 11.05 MANO DE OBRA DE SEGURIDAD</b>				
11.05.01	h FORMACION SEGURIDAD Y SALUD De formación de seguridad y salud en el trabajo			
		1,00	6,21	6,21
11.05.02	ud RECONOCIMIENTO MEDICO OBLIGAT. De reconocimiento médico obligatorio.			
		10,00	23,01	230,10
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 11.05 MANO DE OBRA DE SEGURIDAD.</b>				<b>236,31</b>
<b>TOTAL CAPÍTULO 11 SEGURIDAD Y SALUD.....</b>				<b>3.476,88</b>
<b>TOTAL .....</b>				<b>3.476,88</b>

## RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
1	SEGURIDAD Y SALUD.....	3.476,84	100,00
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		3.476,84	
		3.476,84	

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de TRES MIL CUATROCIENTOS SETENTA Y SEIS EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

LAS PALMAS DE GRAN CANARIA, a OCTUBRE de 2011.

La Autora del Proyecto

VºBº  
El Ingeniero Jefe de Servicio

Inmaculada Quintana Ojeda

Ricardo L. Pérez Suárez

## PRESUPUESTO

REHABILITACIÓN DE LA GC-550, ENTRE EL PK 8+500 AL PK 17+000

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 11 SEGURIDAD Y SALUD</b>				
<b>SUBCAPÍTULO 11.01 INST. PROVISIONALES DE OBRA</b>				
11.01.01	mesBAÑO QUIMICO  Mes de alquiler de WC químico estándar, compuesto por urinario, inodoro y depósito, incluido limpieza, puesta, retirada y traslado de zonas.			
		8,00	139,20	1.113,60
11.01.02	ud BOTIQUIN DE OBRA. de botiquin de obra instalado.			
		2,00	18,97	37,94
11.01.03	ud REPOSICION DE BOTIQUIN. De reposición de material de botiquín de obra.			
		1,00	36,43	36,43
11.01.04	ud EXTINTOR PORT. POLVO SECO (34A-144B)6kg  Extintor portátil de polvo químico polivalente contra fuegos A B C, de 9 kg de agente extintor, eficacia 34A-144B, tipo Magnum o similar, con soporte, válvula de disparo, manguera con difusor y manómetro, incluidas fijaciones a la pared, colocado.			
		2,00	30,00	60,00
TOTAL SUBCAPÍTULO 11.01 INST. PROVISIONALES DE OBRA				1.247,97
<b>SUBCAPÍTULO 11.02 SEÑALIZACIONES</b>				
11.02.01	ud SEÑAL TRAFICO DE OBRA /SOPORTE.  De señal fija de obra de D=600 mm. normalizada Norma 8 3 I C, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 2 de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado.			
		10,00	34,92	349,20
11.02.02	ud CARTEL INDICAT.RIESGO I/SOPOR.  De cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m. con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura, incluso apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado.			
		4,00	15,56	62,24
TOTAL SUBCAPÍTULO 11.02 SEÑALIZACIONES .....				411,44



**Cabildo de  
Gran Canaria**  
AREA DE OBRAS PUBLICAS

**PROYECTO DE REHABILITACIÓN DE LA GC-550,  
ENTRE EL PK 8+500 Y EL PK 17+000”  
MUNICIPIO DE STA. LUCÍA / AGÜIMES**

**ANEJO Nº 14**

**TRATAMIENTO Y GESTIÓN DE LOS RESIDUOS**



## **ANEJO Nº 14. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS**

### **ÍNDICE**

<b>1.- ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN GENERADOS EN OBRA.....</b>	<b>2</b>
1.1.- INTRODUCCIÓN.....	2
1.2.- IDENTIFICACIÓN DE RESIDUOS .....	2
1.3.- ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RESIDUOS GENERADOS .....	5
<b>2.- MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA OBJETO DEL PROYECTO.</b>	<b>6</b>
<b>3.- OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS GENERADOS EN OBRA .....</b>	<b>6</b>
3.1.- PREVISIÓN DE REUTILIZACIÓN EN OBRA U OTROS EMPLAZAMIENTOS.....	6
3.2.- OPERACIONES DE VALORIZACIÓN IN SITU .....	7
3.3.- DESTINO PREVISTO PARA LOS RESIDUOS .....	7
<b>4.- MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE RESIDUOS EN OBRA .....</b>	<b>9</b>
4.1.- MEDIDAS DE SEGREGACIÓN IN SITU .....	9
4.2.- INSTALACIONES DE ALMACENAMIENTO, MANEJO U OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN .....	10
<b>5.- PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE GESTION DE LOS RESIDUOS .....</b>	<b>11</b>
5.1.- OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESÍDUOS .....	12
5.1.1.- TRANSPORTE DE RESIDUOS .....	12
5.1.1.1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS .....	12
5.1.1.2.- RESIDUOS PELIGROSOS (ESPECIALES).....	12
5.1.1.3.- CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL DE EXCAVACIÓN Y RESIDUOS.....	13
5.1.1.4.- TRANSPORTE A OBRA.....	13
5.1.1.5.- TRANSPORTE A INSTALACIÓN EXTERNA DE GESTIÓN DE RESIDUOS .....	13
5.1.1.6.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL DE EXCAVACIÓN Y RESIDUOS.....	13
5.1.1.7.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN TRANSPORTE DE MATERIAL DE EXCAVACIÓN O RESIDUOS .....	14
5.1.1.8.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO .....	14
5.1.2.- MAQUINARIA .....	15
5.2.- RESPONSABILIDADES .....	16
5.2.1.- DAÑOS Y PERJUICIOS.....	16
5.2.2.- RESPONSABILIDADES.....	16
5.3.- MEDICION Y ABONO .....	18
<b>6.- VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO PARA LA CORRECTA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS</b>	<b>18</b>

## **1.- ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN GENERADOS EN OBRA**

### **1.1.- INTRODUCCIÓN**

De acuerdo con el Real Decreto 105/2008 de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, y la Ley 1/1999 de 29 de enero de Residuos de Canarias, se presenta el Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición del proyecto denominado **"REHABILITACIÓN DE LA GC-550 ENTRE EL PK 8+500 Y EL PK 17+000"**.

### **1.2.- IDENTIFICACIÓN DE RESIDUOS**

La identificación de los residuos a generar, se realiza mediante la codificación de la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.

Los residuos se han dividido en tres subcategorías, A1 y A2 como no peligrosos y A3 como peligrosos, que se exponen a continuación:

**RCDs de Nivel I (A1).**- Residuos generados por el desarrollo de las obras de infraestructura del Servicio de Obras Públicas del Cabildo de Gran Canaria, contenidas en los diferentes proyectos desarrollados, siendo resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra generados en el transcurso de dichas obras y no compensados en la propia traza. Se trata, por tanto, de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.

**RCDs de Nivel II (A2).**- residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición y de la implantación de servicios. Son residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas.

Los residuos inertes no son solubles ni combustibles, ni reaccionan física ni químicamente ni de ninguna otra manera, ni son biodegradables, ni afectan negativamente a otras materias con las que entran en contacto de forma que puedan

dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. Se contemplan los residuos inertes procedentes de obras de construcción y demolición, incluidos los de obras menores de construcción.

**RCDs PELIGROSOS (A3).**- Aquellos que figuren en la lista de residuos peligrosos, aprobada en el Real Decreto 952/1997, así como los recipientes y envases que los hayan contenido. Los que hayan sido calificados como peligrosos por la normativa comunitaria y los que pueda aprobar el Gobierno de conformidad con lo establecido en la normativa europea o en convenios internacionales de los que España sea parte.

Los residuos a generados serán tan solo los marcados a continuación de la Lista Europea establecida en la Orden MAM/304/2002. No se consideraran incluidos en el computo general los materiales que no superen 1m<sup>3</sup> de aporte y no sean considerados peligrosos y requieran por tanto un tratamiento especial.

A.1.: RCDs Nivel I		
1. TIERRAS Y PÉTREOS DE LA EXCAVACIÓN		
X	17 05 04	Tierras y piedras que no contienen sustancias peligrosas (no compensado)
A.2.: RCDs Nivel II		
RCD: Naturaleza no pétreo		
1. Asfalto		
X	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01 (no contienen alquitran de hulla)
2. Madera		
X	17 02 01	Madera
3. Metales		
X	17 04 05	Hierro y Acero
-	17 04 06	Metales mezclados
-	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10
4. Papel		
X	20 01 01	Papel
5. Plástico		
X	17 02 03	Plástico
6. Vidrio		
X	17 02 02	Vidrio
RCD: Naturaleza pétreo		
1. Arena Grava y otros áridos		
X	01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas (que no contienen sustancias peligrosas) distintos de los mencionados en el código 01 04 07, (Residuos que contienen sustancias peligrosas procedentes de la transformación física y química de minerales no metálicos)
X	01 04 09	Residuos de arena y arcilla
2. Hormigón		
X	17 01 01	Hormigón
3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos		
-	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos
-	17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, bloques, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06.
4. Piedra		
X	17 09 04	RCDs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03
A.3. RCD: Potencialmente peligrosos y otros		
1. Basuras		
X	20 02 01	Residuos biodegradables
X	20 03 01	Mezcla de residuos municipales
	17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitran de hulla (macadam asfáltico)
	17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitran de hulla y otras sustancias peligrosas
	17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto
	17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas
	17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto
	17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con sustancias peligrosas
	17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio
	17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's
	17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen sustancias peligrosas
	17 06 04	Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03
	17 05 03	Tierras y piedras que contienen sustancias peligrosas
	17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas
	15 02 02	Absorventes contaminados (trapos,...)
	13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor,...)
	16 01 07	Filtros de aceite
	20 01 21	Tubos fluorescentes
	16 06 04	Pilas alcalinas y salinas
	16 06 03	Pilas botón
	15 01 10	Envases vacíos de metal o plástico contaminado
	08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices
	14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados
	07 07 01	Sobrantes de desenchufantes
	15 01 11	Aerosoles vacíos
	16 06 01	Baterías de plomo
	13 07 03	Hidrocarburos con agua
	17 09 04	RCDs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03

### 1.3.- ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RESIDUOS GENERADOS

En base a los datos del presupuesto y la estimación de los materiales que no pueden medirse con exactitud, los valores de residuos generados en la obra son:

GESTION DE RESIDUOS DE CONSTRUCCION Y DEMOLICION (RCD)				
Estimación de residuos en obra				
		Tn		V
Residuos totales de obra		<b>8897,10</b>		<b>4780,61</b>
A.1.: RCDs Nivel I (tierras y materiales pétreos no contaminados, procedentes de excavación)				
		Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC		Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 2,2 y 1,5)	m³ Volumen de Residuos
1. TIERRAS Y PÉTREOS DE LA EXCAVACIÓN				
Tierras y pétreos procedentes de la excavación tomados directamente desde los datos de proyecto	Terreno no compensado en perfiles	<b>536,96</b>	1,80	<b>298,31</b>
A.2.: RCDs Nivel II (residuos no peligrosos sin modificaciones físicas, químicas o biológicas significativas)				
		Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC	Tipo de material residual	Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 2,5 y 0,6)	m³ Volumen de Residuos
RCD: Naturaleza no pétreo				
1. Asfalto	Firmes fresados o demolidos	92,74	2,40	38,64
2. Madera	Podas y talas, etc	0,75	0,60	1,25
3. Metales	Biondas, etc	53,42	7,85	6,81
4. Papel	Procedencias diversas	0,05	0,90	0,06
5. Plástico	Procedencias diversas	0,05	0,90	0,06
6. Vidrio	Procedencias diversas	0,05	1,50	0,03
<b>TOTAL estimación</b>		<b>147,06</b>		<b>46,84</b>
RCD: Naturaleza pétreo				
1. Arena Grava y otros áridos (arcilla, limo)	desbroce del terreno	612,00	1,80	340,00
2. Hormigón	demoliciones	411,89	2,45	168,12
3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos	demoliciones	0,00	2,00	0,00
4. Piedra (%arena, grava,etc..)	desbroce del terreno	6.930,00	1,80	3.850,00
5. Residuos de demolición sin clasificar	demoliciones	220,50	1,80	122,50
<b>TOTAL estimación</b>		<b>8.174,39</b>		<b>4.358,12</b>
A.3.: RCDs Potencialmente peligrosos y otros				
1. Basuras	basuras generadas en obra	0,05	0,90	0,06
2. Potencialmente peligrosos y otros	basuras peligrosas y otras	38,64	0,50	77,28
<b>TOTAL estimación</b>		<b>38,69</b>		<b>77,34</b>

## 2.- MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA OBJETO DEL PROYECTO

La mayor parte de los residuos que se generan en la obra son de naturaleza no peligrosa. Para este tipo de residuos no se prevé ninguna medida específica de prevención más allá de las que implican un manejo cuidadoso.

Con respecto a las moderadas cantidades de residuos contaminantes o peligrosos, se tratarán con precaución y preferiblemente se retirarán de la obra a medida que se vayan empleando. El Constructor se encargará de almacenar separadamente estos residuos hasta su entrega al "gestor de residuos" correspondiente y, en su caso, especificará en los contratos a formalizar con los subcontratistas la obligación de éstos de retirar de la obra todos los residuos generados por su actividad, así como de responsabilizarse de su gestión posterior.

## 3.- OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS GENERADOS EN OBRA

### 3.1.- PREVISIÓN DE REUTILIZACIÓN EN OBRA U OTROS EMPLAZAMIENTOS

En caso de ser posible la reutilización en obra de ciertos materiales, no contaminados con materiales peligrosos, se marcarán las operaciones previstas y el destino previsto inicialmente para los materiales (propia obra o externo)

	OPERACIÓN PREVISTA	DESTINO INICIAL
<b>x</b>	No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a instalaciones de gestor autorizado	Externo
	Reutilización de tierras procedentes de la excavación	
	Reutilización de residuos minerales o pétreos en áridos reciclados	
	Reutilización de materiales cerámicos	
	Reutilización de materiales no pétreos: madera, vidrio...	
	Reutilización de materiales metálicos	
	Otros (indicar)	

### 3.2.- OPERACIONES DE VALORIZACIÓN IN SITU

Se marcan las operaciones previstas y el destino previsto inicialmente para los materiales no contaminados (propia obra o externo)

	OPERACIÓN PREVISTA
<b>x</b>	No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a instalaciones de gestor autorizado
	Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía
	Recuperación o regeneración de disolventes
	Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que utilizan no disolventes
	Reciclado o recuperación de metales o compuestos metálicos
	Reciclado o recuperación de otras materias orgánicas
	Regeneración de ácidos y bases
	Tratamiento de suelos, para una mejora ecológica de los mismos
	Acumulación de residuos para su tratamiento según el Anexo II.B de la Comisión 96/350/CE
	Otros (indicar)

### 3.3.- DESTINO PREVISTO PARA LOS RESIDUOS

Las empresas de Gestión y tratamiento de residuos estarán en todo caso autorizadas por la Comunidad Autónoma de Canarias para la gestión de residuos no peligrosos.

Terminología:

- RCD: Residuos de la Construcción y la Demolición
- RSU: Residuos Sólidos Urbanos
- RNP: Residuos NO peligrosos
- RP: Residuos peligrosos

A.1.: RCDs Nivel I					
1. TIERRAS Y PÉTREOS DE LA EXCAVACIÓN			Tratamiento	Destino	Cantidad m3
X	17 05 04	Tierras y piedras que no contienen sustancias peligrosas (no compensado)	Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	298,31
A.2.: RCDs Nivel II					
RCD: Naturaleza no pétreo			Tratamiento	Destino	Cantidad m3
1. Asfalto					
X	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01 (no contienen alquitrán de hulla)	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	38,64
2. Madera					
X	17 02 01	Madera	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	1,25
3. Metales					
X	17 04 05	Hierro y Acero	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	6,81
-	17 04 06	Metales mezclados	Reciclado		
-	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	Reciclado		
4. Papel					
X	20 01 01	Papel	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,06
5. Plástico					
X	17 02 03	Plástico	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,06
6. Vidrio					
X	17 02 02	Vidrio	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,03
RCD: Naturaleza pétreo			Tratamiento	Destino	Cantidad m3
1. Arena Grava y otros áridos					
X	01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas (que no contienen sustacias peligrosas) distintos de los mencionados en el código 01 04 07, (Residuos que contienen sustancias peligrosas procedentes de la transformación física y química de minerales no metálicos)	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	3.850,00
X	01 04 09	Residuos de arena y arcilla	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	340,00
2. Hormigón					
X	17 01 01	Hormigón	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RCD	168,12
3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos					
-	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00
-	17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, bloques, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 1 7 01 06.	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RCD	
4. Piedra					
X	17 09 04	RDCs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	122,50
A.3. RCD: Potencialmente peligrosos y otros			Tratamiento	Destino	Cantidad m3
1. Basuras					
X	20 02 01	Residuos biodegradables	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RSU	0,06
X	20 03 01	Mezcla de residuos municipales	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RSU	
	17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla (macadam asfáltico)	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RPs	77,28
	17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras sustancias peligrosas	Depósito / Tratamiento		
	17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto	Depósito / Tratamiento		
	17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas	Depósito Seguridad		
	17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto	Tratamiento Fco-Qco		
	17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con sustancias peligrosas	Tratamiento Fco-Qco		
	17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio	Tratamiento Fco-Qco		
	17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's	Depósito Seguridad		
	17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen sustancias peligrosas	Depósito Seguridad		
	17 06 04	Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03	Depósito Seguridad		
	17 05 03	Tierras y piedras que contienen sustancias peligrosas	Tratamiento Fco-Qco		
	17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas	Depósito Seguridad		
	15 02 02	Absorventes contaminados (trapos,...)	Depósito Seguridad		
	13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor,...)	Depósito Seguridad		
	16 01 07	Filtros de aceite	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	
	20 01 21	Tubos fluorescentes	Tratamiento Fco-Qco	Gestor autorizado RPs	
	16 06 04	Pilas alcalinas y salinas	Tratamiento Fco-Qco		
	16 06 03	Pilas botón	Depósito / Tratamiento		
	15 01 10	Envases vacíos de metal o plástico contaminado	Depósito / Tratamiento		
	08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices	Depósito / Tratamiento		
	14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados	Depósito / Tratamiento		
	07 07 01	Sobrantes de desencofrantes	Depósito / Tratamiento		
	15 01 11	Aerosoles vacíos	Depósito / Tratamiento		
	16 06 01	Baterías de plomo	Depósito / Tratamiento		
	13 07 03	Hidrocarburos con agua	Depósito / Tratamiento		
	17 09 04	RDCs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03	Depósito / Tratamiento		



## 4.- MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE RESIDUOS EN OBRA

### 4.1.- MEDIDAS DE SEGREGACIÓN IN SITU

Tal como se establece en el **art. 5. 5.** y la **disposición final cuarta. Entrada en vigor, del REAL DECRETO 105/2008**, de 1 de febrero, del Ministerio de la Presidencia, por la que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, los residuos de construcción y demolición deberán separarse en las siguientes fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

- Para obras iniciadas **antes de seis meses** desde la entrada en vigor del real decreto (**hasta 1 Agosto 2008**):

No es obligatoria la separación en fracciones establecida por dicho articulado.

- Para obras iniciadas **transcurridos seis meses** desde la entrada en vigor del real decreto (**desde 1 de Agosto 2008 hasta 14 de Febrero 2010**):

Hormigón	160,00 T
Ladrillos, tejas, cerámicos	80,00 T
Metales	4,00 T
Madera	2,00 T
Vidrio	2,00 T
Plásticos	1,00 T
Papel y cartón	1,00 T

Para obras iniciadas **transcurridos dos años** desde la entrada en vigor del real decreto (**a partir de 14 de Febrero 2010**):

Hormigón	80,00 T
Ladrillos, tejas, cerámicos	40,00 T
Metales	2,00 T
Madera	1,00 T
Vidrio	1,00 T
Plásticos	0,50 T
Papel y cartón	0,50 T

Para el presente estudio de gestión de residuos de construcción y demolición, se estiman y prevén las siguientes fracciones y pesos totales de las mismas:

Tonelaje de residuos reales de obra	
Hormigón	411,890
Ladrillos, tejas, cerámicos	0,000
Metal	53,420
Madera	0,750
Vidrio	0,050
Plástico	0,050
Papel y cartón	0,050

Medidas empleadas (se marcan las casillas según lo aplicado)

	Eliminación previa de elementos desmontables y/o peligrosos
<b>x</b>	Derribo separativo / segregación en obra nueva (ej.: pétreos, madera, metales, plásticos + cartón + envases, orgánicos, peligrosos...). Solo en caso de superar las fracciones establecidas en el artículo 5.5 del RD 105/2008
<b>x</b>	Derribo integral o recogida de escombros en obra nueva "todo mezclado", y posterior tratamiento en planta

Los contenedores o sacos industriales empleados para el almacenaje y transporte de los residuos, cumplirán las especificaciones técnicas pertinentes, para el cumplimiento del artículo 19.2 de la Ley de Residuos de Canarias 1/1999.

#### 4.2.- INSTALACIONES DE ALMACENAMIENTO, MANEJO U OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN

<b>x</b>	No existirá acopio de residuos en obra, serán transportados directamente a gestor autorizado.
	Acopios y/o contenedores de los distintos RCDs (tierras, pétreos, maderas, plásticos, metales, vidrios, cartones...
	Zonas o contenedor para lavado de canaletas / cubetas de hormigón
	Almacenamiento de residuos y productos tóxicos potencialmente peligrosos
	Contenedores para residuos urbanos
	Planta móvil de reciclaje "in situ"
	Ubicación de los acopios provisionales de materiales para reciclar como áridos, vidrios, madera o materiales cerámicos.

## **5.- PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE GESTION DE LOS RESIDUOS**

Para fomentar el reciclado o reutilización de los materiales contenidos en los residuos, éstos deben ser aislados y separados unos de otros. La gestión de los residuos en la obra debe empezar por su separación selectiva, cumpliendo los mínimos exigidos en el R.D. 105/2008

Cuando no sea viable el almacenamiento de residuos por el tipo de obra, como por ejemplo en obras lineales sin zona de instalaciones o acopios de obra, donde colocar los contenedores o recipientes destinados a la separación y almacenaje de los residuos, siempre y cuando no se llegue a los límites de peso establecidos en el artículo 5.5 del R.D. 105/08 que obliguen a separar dichos residuos en obra, se podrá, bajo autorización del Director de Obra, transportar directamente los residuos a un gestor autorizado, sin necesidad de acopio o almacenamiento previo, para con ello no generar afecciones a las infraestructuras o a terceros. Cabe destacar, que en el caso de residuos peligrosos, el transporte a instalación de gestión, deberá ser realizado por las empresas autorizadas al efecto. En caso de no existir la posibilidad de almacenar o acopiar en obra ciertos residuos no peligrosos por falta de espacio físico, cuyo peso supere el establecido en el R.D. 105/08, bajo la autorización del Director de Obra, se podrá separar el residuo sobre el elemento de transporte y una vez cargado el elemento de transporte en su carga legal establecida, transportar dicho residuo a gestor autorizado.

## **5.1.- OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESÍDUOS**

### **5.1.1.- TRANSPORTE DE RESIDUOS**

#### **5.1.1.1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS**

Operaciones destinadas a la gestión de los residuos generados en obra: residuo de construcción o demolición o material de excavación. Se han considerado las siguientes operaciones:

- Transporte o carga y transporte del residuo: material procedente de excavación o residuo de construcción o demolición
- Suministro y retirada del contenedor de residuos.

#### **5.1.1.2.- RESIDUOS PELIGROSOS (ESPECIALES)**

Los residuos peligrosos (especiales) se depositarán en una zona de almacenamiento separada del resto.

Los materiales potencialmente peligrosos estarán separados por tipos compatibles y almacenados en bidones o contenedores adecuados, con indicación del tipo de peligrosidad.

El contenedor de residuos especiales se situará sobre una superficie plana, alejado del tránsito habitual de la maquinaria de obra, con el fin de evitar vertidos accidentales.

Se señalizarán convenientemente los diferentes contenedores de residuos peligrosos (especiales), considerando las incompatibilidades según los símbolos de peligrosidad representado en las etiquetas. Los contenedores de residuos peligrosos (especiales) estarán tapados y protegidos de la lluvia y la radiación solar excesiva.

Los bidones que contengan líquidos peligrosos (aceites, desencofrantes, etc.) se almacenarán en posición vertical y sobre cubetas de retención de líquidos, para evitar escapes. Los contenedores de residuos peligrosos (especiales) se colocarán sobre un suelo impermeabilizado.

#### 5.1.1.3.- CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL DE EXCAVACIÓN Y RESIDUOS

La operación de carga se hará con las precauciones necesarias para conseguir unas condiciones de seguridad suficientes. Los vehículos de transporte tendrán los elementos adecuados para evitar alteraciones perjudiciales del material.

El contenedor estará adaptado al material que ha de transportar. El trayecto a recorrer cumplirá las condiciones de anchura libre y pendiente adecuadas a la maquinaria a utilizar.

#### 5.1.1.4.- TRANSPORTE A OBRA

Transporte de tierras y material de excavación o rebaje, o residuos de la construcción, entre dos puntos de la misma obra o entre dos obras. Las áreas de vertido serán las definidas por la Dirección de Obra.

El vertido se hará en el lugar y con el espesor de capa indicados. Las características de las tierras estarán en función de su uso, cumplirán las especificaciones de su pliego de condiciones y será necesaria la aprobación previa de la Dirección de Obra.

#### 5.1.1.5.- TRANSPORTE A INSTALACIÓN EXTERNA DE GESTIÓN DE RESIDUOS

El material de desecho que la Dirección de Obra no acepte para ser reutilizado en obra, se transportará a una instalación externa autorizada, con el fin de aplicarle el tratamiento definitivo. El transportista entregará un certificado donde se indique, como mínimo:

- Identificación del productor y del poseedor de los residuos.
- Identificación de la obra de la que proviene el residuo y el número de licencia.
- Identificación del gestor autorizado que ha gestionado el residuo.
- Cantidad en t y m3 del residuo gestionado y su codificación según código CER

#### 5.1.1.6.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL DE EXCAVACIÓN Y RESIDUOS

El transporte se realizará en un vehículo adecuado, para el material que se desea transportar, dotado de los elementos que hacen falta para su desplazamiento correcto.

Durante el transporte el material se protegerá de manera que no se produzcan pérdidas en los trayectos empleados.

Residuos de la construcción:

La manipulación de los materiales se realizará con las protecciones adecuadas a la peligrosidad del mismo.

#### 5.1.1.7.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN TRANSPORTE DE MATERIAL DE EXCAVACIÓN O RESIDUOS

Tonelada métrica, obtenida de la medición del volumen de la unidad según perfiles y multiplicados por los pesos específicos correspondientes, que se establecen en los cuadros de cálculo del documento de Gestión de Residuos salvo criterio específico de la Dirección de Obra.

No se considera esponjamiento en el cálculo de los volúmenes de materiales demolidos, dado que el transporte de material esponjado ya se abona en los precios de demolición o excavación u otras unidades similares como transporte a gestor autorizado.

El presente documento, en su presupuesto, sólo incluye el coste de gestión de los residuos en instalaciones de un gestor autorizado, los costes de transporte ya están incluidos en las unidades correspondientes de excavación, demolición, etc.

#### 5.1.1.8.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la cual se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
- Corrección de errores de la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y lista europea de residuos.
- Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto.

### 5.1.2.- MAQUINARIA

El tipo de maquinaria necesaria para la manipulación de los residuos depende de las características de los residuos que se originen.

Existe una amplia diversidad de medios para estos cometidos, que, no obstante, pueden ser clasificados en los tipos siguientes:

- Contenedores cerrados de pequeño volumen. Son útiles para residuos que pueden descomponerse. Frenan el paso de olores, insectos y roedores e impiden que el viento vierta residuos fuera del recipiente. Deben estar claramente etiquetados.
- Contenedores abiertos, disponibles en diversos tamaños. Su capacidad se mide en m<sup>3</sup>. Son útiles para separar y almacenar materiales específicos.
- Contenedores con ruedas; útiles para grandes cantidades de residuos, de 15 m<sup>3</sup> a 30 m<sup>3</sup>. Ocupan más espacio que los anteriores pero la deposición es más eficaz.
- Compactadores: para materiales de baja densidad y resistencia (por ejemplo, residuos de oficina y embalajes). Reducen los costes porque disminuyen el volumen de residuos que salen fuera de la obra.
- Machacadoras de residuos pétreos para triturar hormigones de baja resistencia, sin armar, y, sobre todo, obra de fábrica, mampostería y similares. Son máquinas de volumen variable, si bien las pequeñas son fácilmente desplazables. Si la obra es de gran tamaño, se puede disponer de una planta recicladora con la que será posible el reciclado de los residuos machacados en la misma obra.
- Báscula para obras donde se producen grandes cantidades de residuos, especialmente si son de pocos materiales. Garantiza el conocimiento exacto de la cantidad de residuos que será transportada fuera de la obra, y por consiguiente que su gestión resulta más controlada y económica.

## **5.2.- RESPONSABILIDADES**

### **5.2.1.- DAÑOS Y PERJUICIOS**

Será de cuenta del Contratista indemnizar todos los daños que se causen a terceros como consecuencia de las operaciones que requiera la ejecución de las obras.

Cuando tales perjuicios hayan sido ocasionados como consecuencia inmediata y directa de una orden de la Administración, será ésta responsable dentro de los límites señalados en la Ley de Régimen Jurídico de la Administración del Estado. En este caso, la Administración podrá exigir al Contratista la reparación material del daño causado por razones de urgencia, teniendo derecho el Contratista a que se le abonen los gastos que de tal reparación se deriven.

### **5.2.2.- RESPONSABILIDADES**

Todos los que participan en la ejecución material de la obra tienen una responsabilidad real sobre los residuos: desde el peón al director, todos tienen su parte de responsabilidad.

La figura del responsable de los residuos en la obra es fundamental para una eficaz gestión de los mismos, puesto que está a su alcance tomar las decisiones para la mejor gestión de los residuos y las medidas preventivas para minimizar y reducir los residuos que se originan. En síntesis, los principios que debe observar son los siguientes:

- En todo momento se cumplirán las normas y órdenes dictadas.
- Todo el personal de la obra conocerá sus responsabilidades acerca de la manipulación de los residuos de obra.
- Es necesario disponer de un directorio de compradores/vendedores potenciales de materiales usados o reciclados cercanos a la ubicación de la obra.
- Las iniciativas para reducir, reutilizar y reciclar los residuos en la obra han de ser coordinadas debidamente.
- Animar al personal de la obra a proponer ideas sobre cómo reducir, reutilizar y reciclar residuos.



- Facilitar la difusión, entre todo el personal de la obra, de las iniciativas e ideas que surgen en la propia obra para la mejor gestión de los residuos.
- Informar a los técnicos redactores del proyecto acerca de las posibilidades de aplicación de los residuos en la propia obra o en otra.
- Debe seguirse un control administrativo de la información sobre el tratamiento de los residuos en la obra, y para ello se deben conservar los registros de los movimientos de los residuos dentro y fuera de ella.
- Los contenedores deben estar etiquetados correctamente, de forma que los trabajadores obra conozcan dónde deben depositar los residuos.
- Siempre que sea posible, intentar reutilizar y reciclar los residuos de la propia obra antes de optar por usar materiales procedentes de otros solares.
- El personal de la obra es responsable de cumplir correctamente todas aquellas órdenes y normas que el responsable de la gestión de los residuos disponga. Pero, además, se puede servir de su experiencia práctica en la aplicación de esas prescripciones para mejorarlas o proponer otras nuevas.
- Etiquetar de forma conveniente cada uno de los contenedores que se van a usar en función de las características de los residuos que se depositarán.
- Las etiquetas deben informar sobre qué materiales pueden, o no, almacenarse en cada recipiente. La información debe ser clara y comprensible.
- Las etiquetas deben ser de gran formato y resistentes al agua.
- Utilizar siempre el contenedor apropiado para cada residuo. Las etiquetas se colocan para facilitar la correcta separación de los mismos.
- Separar los residuos a medida que son generados para que no se mezclen con otros y resulten contaminados.
- No colocar residuos apilados y mal protegidos alrededor de la obra ya que, si se tropieza con ellos o quedan extendidos sin control, pueden ser causa de accidentes.

- Nunca sobrecargar los contenedores destinados al transporte. Son más difíciles de maniobrar y transportar, y dan lugar a que caigan residuos, que no acostumbran a ser recogidos del suelo.
- Los contenedores deben salir de la obra perfectamente cubiertos. No se debe permitir que la abandonen sin estarlo porque pueden originar accidentes durante el transporte.
- Para una gestión más eficiente, se deben proponer ideas referidas a cómo reducir, reutilizar o reciclar los residuos producidos en la obra.
- Las buenas ideas deben comunicarse a los gestores de los residuos de la obra para que las apliquen y las compartan con el resto del personal.

### **5.3.- MEDICION Y ABONO**

Las mediciones de los residuos se realizarán en la obra, estimando su peso en toneladas de la forma más conveniente para cada tipo de residuo y se abonarán a los precios indicados en los cuadros de precios correspondientes del presupuesto. En dichos precios, se abona el canon de gestión de residuos en gestor autorizado y no incluye el transporte, dado que está ya incluido en la propia unidad de producción del residuo correspondiente, salvo que dicho transporte, esté expresamente incluido en el precio unitario.

### **6.- VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO PARA LA CORRECTA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS**

Como anexo a este estudio se aporta mediciones desglosadas y valoradas correspondiente a la gestión de los residuos de la obra, suponiendo un coste de ejecución material de **VEINTE MIL SETECIENTOS SETENTA Y SEIS EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS (20.776,47 €)**.



**Cabildo de  
Gran Canaria**  
AREA DE OBRAS PUBLICAS

**PROYECTO DE REHABILITACIÓN DE LA GC-550,  
ENTRE EL PK 8+500 Y EL PK 17+000”  
MUNICIPIO DE STA. LUCÍA / AGÜIMES**

**ANEJO Nº 15**

**EXPROPIACIONES**

## **ANEJO Nº 15. EXPROPIACIONES**

### **ÍNDICE**

<b>1.- INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>2</b>
<b>2.- FINCAS AFECTADAS .....</b>	<b>2</b>
<b>3.- SERVICIOS AFECTADOS.....</b>	<b>2</b>
<b>4.- EXPROPIACIONES .....</b>	<b>3</b>

## **1.- INTRODUCCIÓN**

El objeto del presente anejo es la determinación de los bienes y derechos afectados por las expropiaciones motivadas por las obras del presente proyecto.

La carretera de este proyecto es una carretera convencional, por lo que los terrenos a expropiar serán los que ocupe la carretera y una franja de terreno de tres metros de anchura a cada lado de la vía medidos horizontal y perpendicularmente al eje de la misma desde la arista exterior de la explanación tal y como se estipula en la ley del 16 de septiembre de 1954.

La información se ha obtenido del Excelentísimo cabildo insular de Gran Canaria, el cual nos ha facilitado las certificaciones catastrales descriptivas y gráficas de los terrenos que pertenecen a las dos curvas a ampliar.

## **2.- FINCAS AFECTADAS**

La ejecución de la ampliación de curvas que definen este proyecto, conlleva la expropiación de una superficie determinada de terreno que se encuentra dentro de la franja de 3 metros de anchura a partir de los derrames de tierras o muros que delimita la zona de expropiación. Además, se tiene en cuenta el planeamiento de cada zona para la valoración de los terrenos expropiados, los cuales quedan definidos en los planos correspondientes.

A continuación se muestra la valoración de las expropiaciones a realizar, recogiendo dichas afecciones en los planos que acompañan a este anejo.

## **3.- SERVICIOS AFECTADOS**

En el presente proyecto no se ve afectado ningún servicio. No obstante, y debido a que el proyecto está enclavado en una zona rural, antes de

---

comenzar los tajos, el contratista se asegurará de la inexistencia servicios que se puedan afectar.

#### **4.- EXPROPIACIONES**

A continuación se muestra la planta de las expropiaciones de las ampliaciones de curva. Dichas expropiaciones se realizan sobre la Cartografía de escala 1:25000, de Grafcan.

Nº	POLIGONO	PARCELA	SUPERFICIE	PROPIETARIO
001	6	4	250.41 M2	PEREZ FUENTES ANTONIO
002	6	355	250.41 M2	SANCHEZ SANCHEZ RAFAEL

LEYENDA

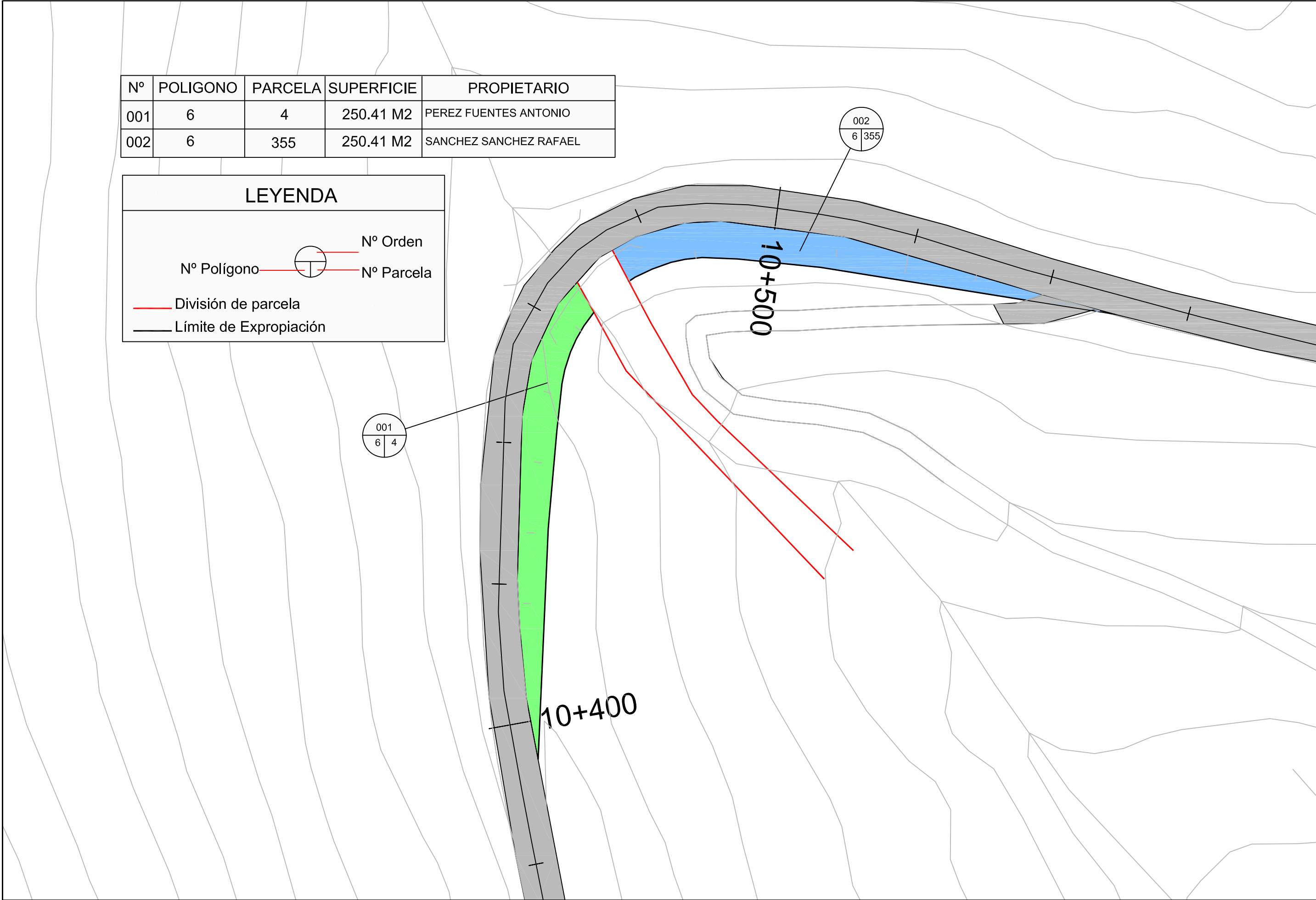
Nº Orden

Nº Polígono

Nº Parcela

División de parcela

Límite de Expropiación



Nº	POLIGONO	PARCELA	SUPERFICIE	PROPIETARIO
001	6	120	278.50 M2	SANCHEZ SANCHEZ RAFAEL
002	6	121	255.69 M2	SANCHEZ SANCHEZ RAFAEL

LEYENDA

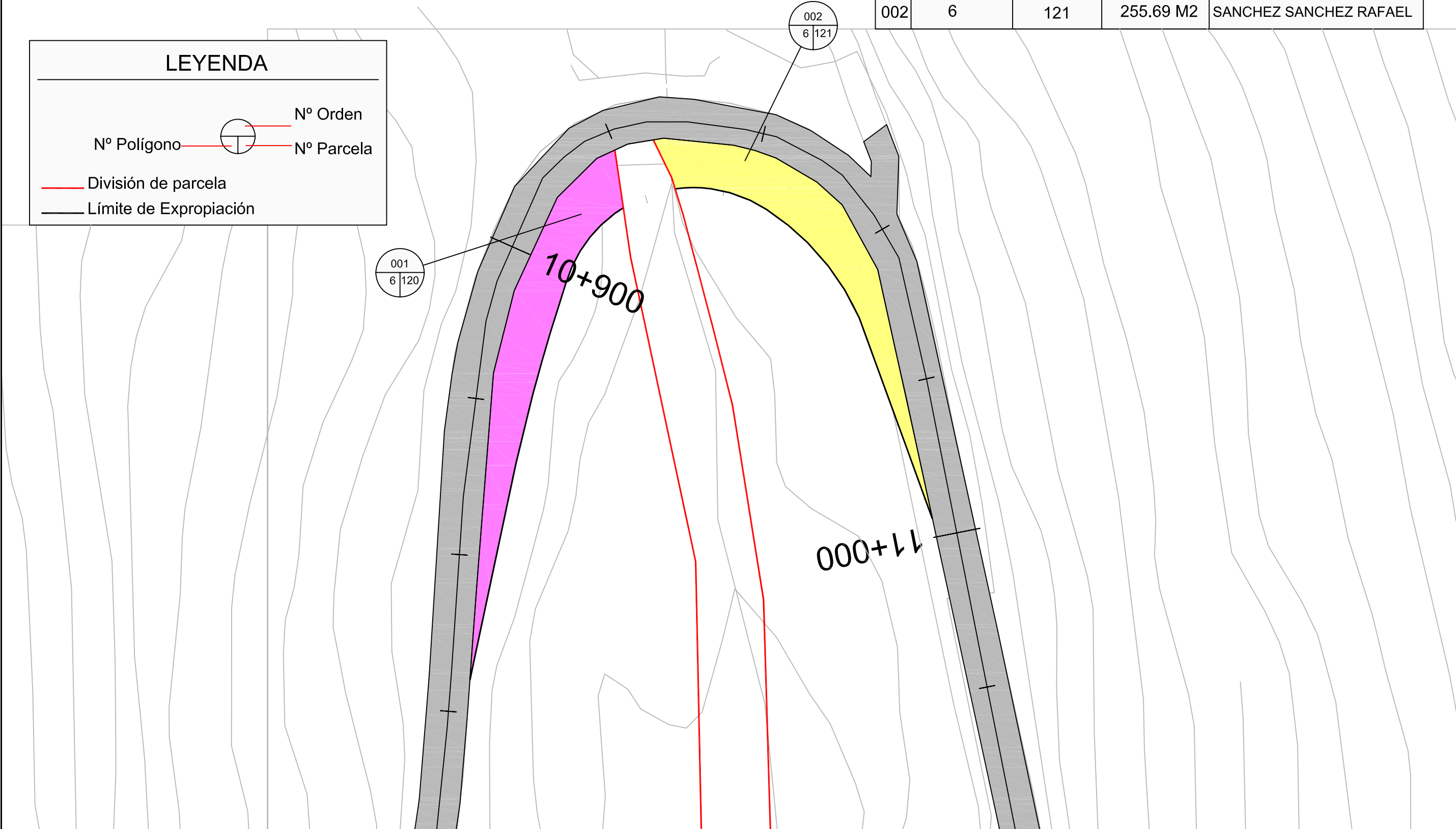
Nº Polígono

Nº Orden

Nº Parcela

División de parcela

Límite de Expropiación





LEYENDA

Nº Polígono

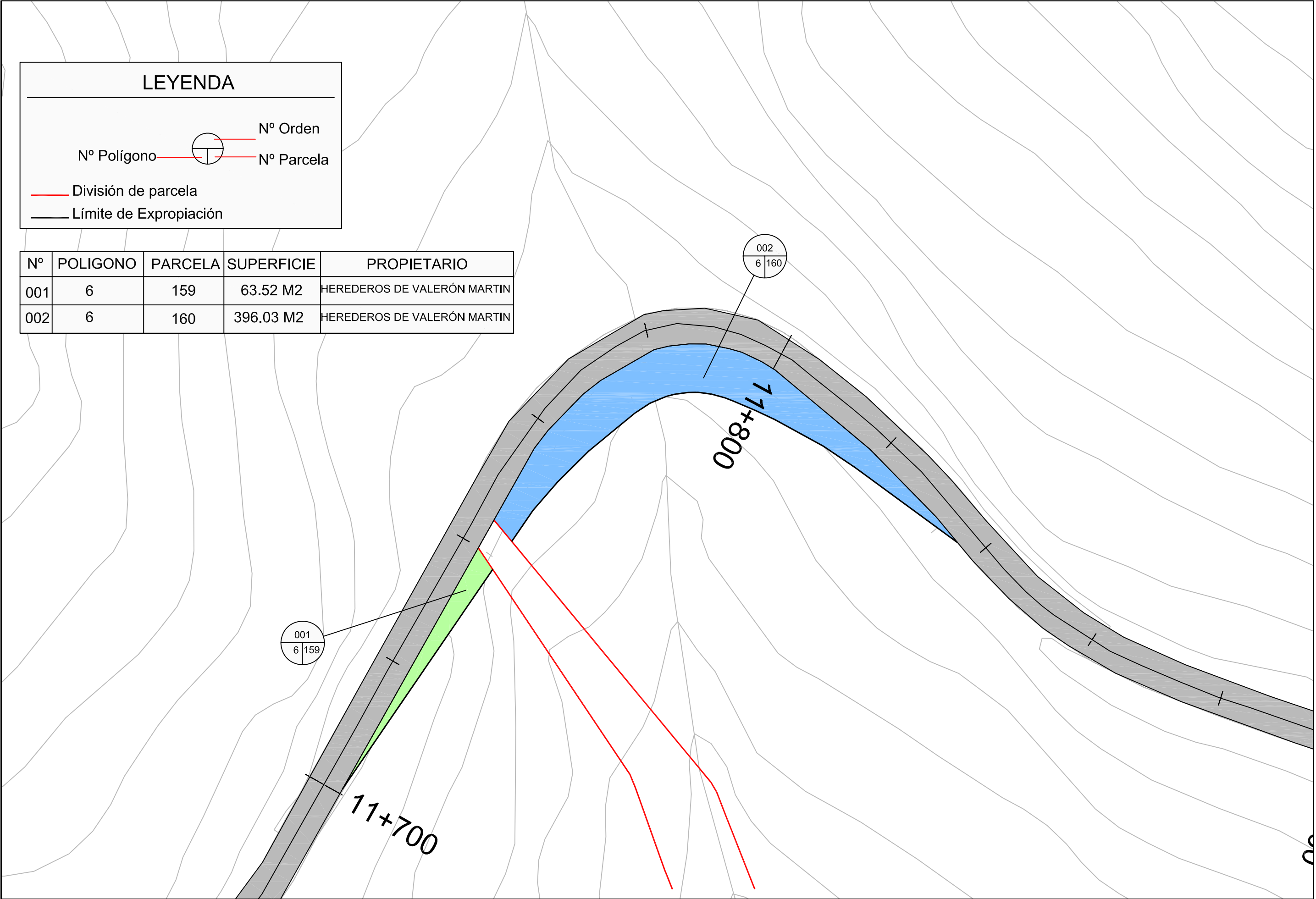
Nº Orden

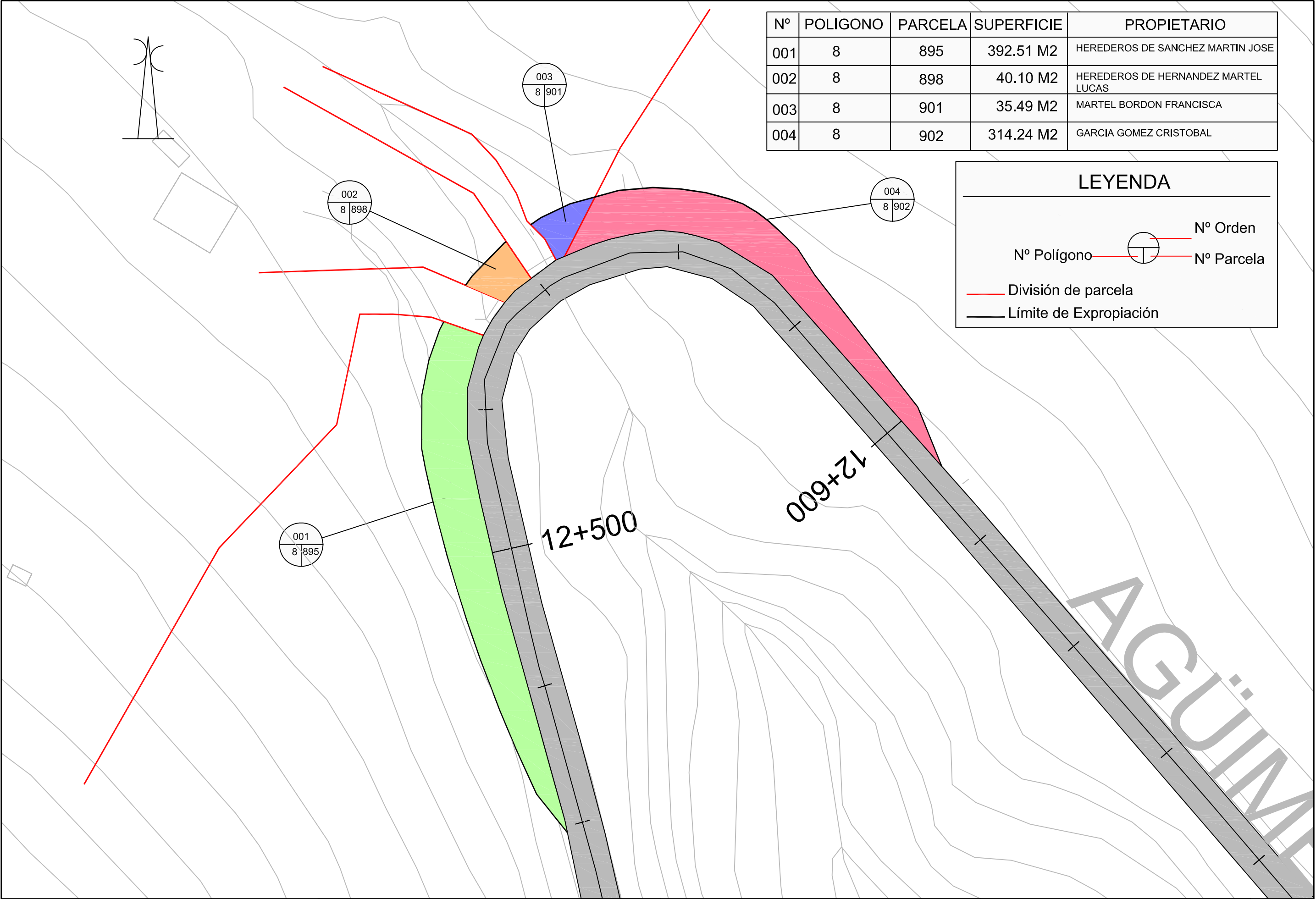
Nº Parcela

División de parcela

Límite de Expropiación

Nº	POLIGONO	PARCELA	SUPERFICIE	PROPIETARIO
001	6	159	63.52 M2	HEREDEROS DE VALERÓN MARTIN
002	6	160	396.03 M2	HEREDEROS DE VALERÓN MARTIN





Nº	POLIGONO	PARCELA	SUPERFICIE	PROPIETARIO
001	8	895	392.51 M2	HEREDEROS DE SANCHEZ MARTIN JOSE
002	8	898	40.10 M2	HEREDEROS DE HERNANDEZ MARTEL LUCAS
003	8	901	35.49 M2	MARTEL BORDON FRANCISCA
004	8	902	314.24 M2	GARCIA GOMEZ CRISTOBAL

LEYENDA

Nº Orden

Nº Polígono

Nº Parcela

— División de parcela

— Límite de Expropiación

Nº	POLIGONO	PARCELA	SUPERFICIE	PROPIETARIO
001	6	164	200.85 M2	TORRES YANEZ FELIPE
002	6	191	198.10 M2	HEREDEROS DE HERNANDEZ MONZON ANA

LEYENDA

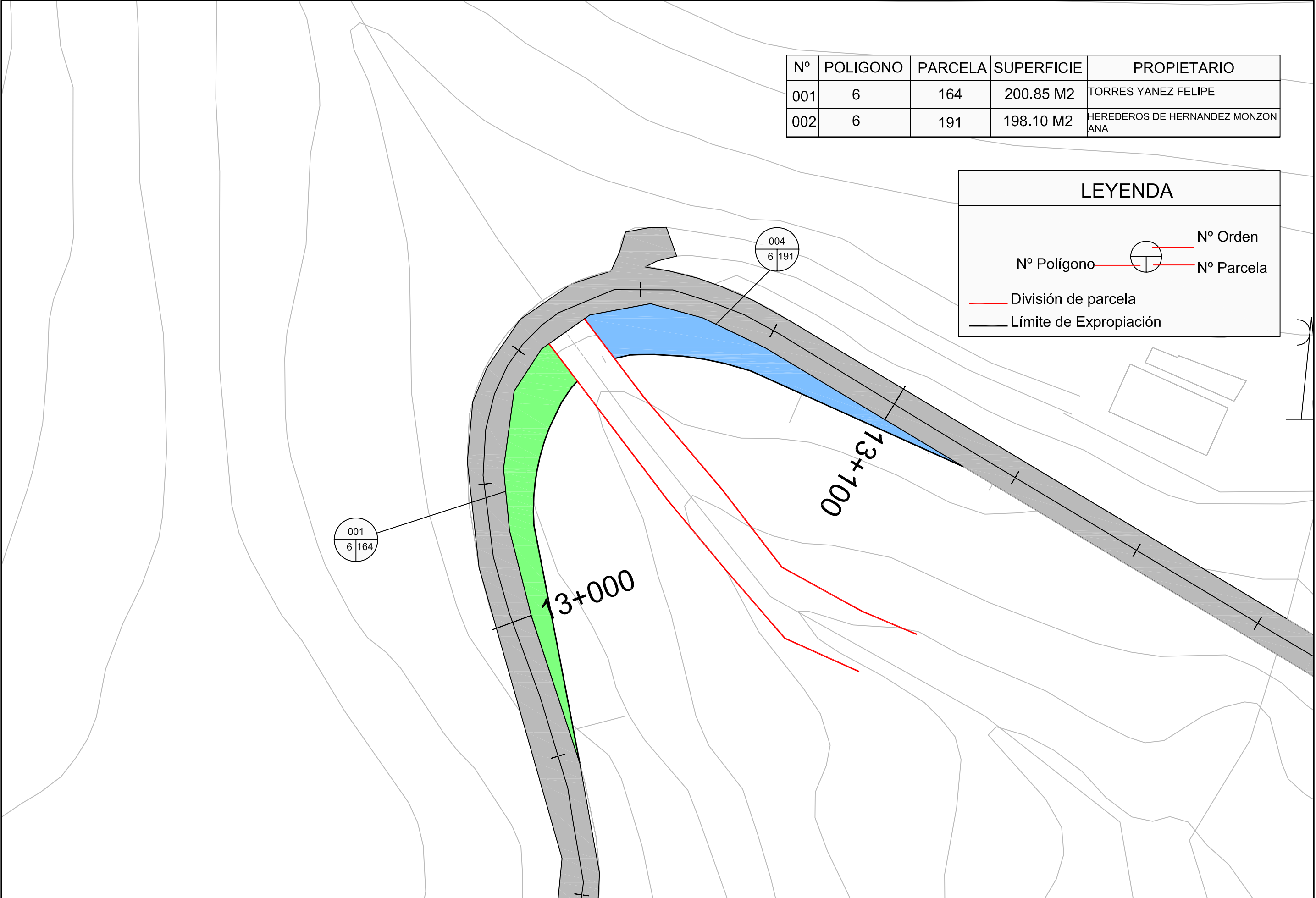
Nº Polígono

Nº Orden

Nº Parcela

División de parcela

Límite de Expropiación



Nº	POLIGONO	PARCELA	SUPERFICIE	PROPIETARIO
001	6	224	262.57 M2	MARTIN ARTILES MARIA
002	6	225	146.41 M2	CASTILLO SOTOMAYOR JOSE

LEYENDA

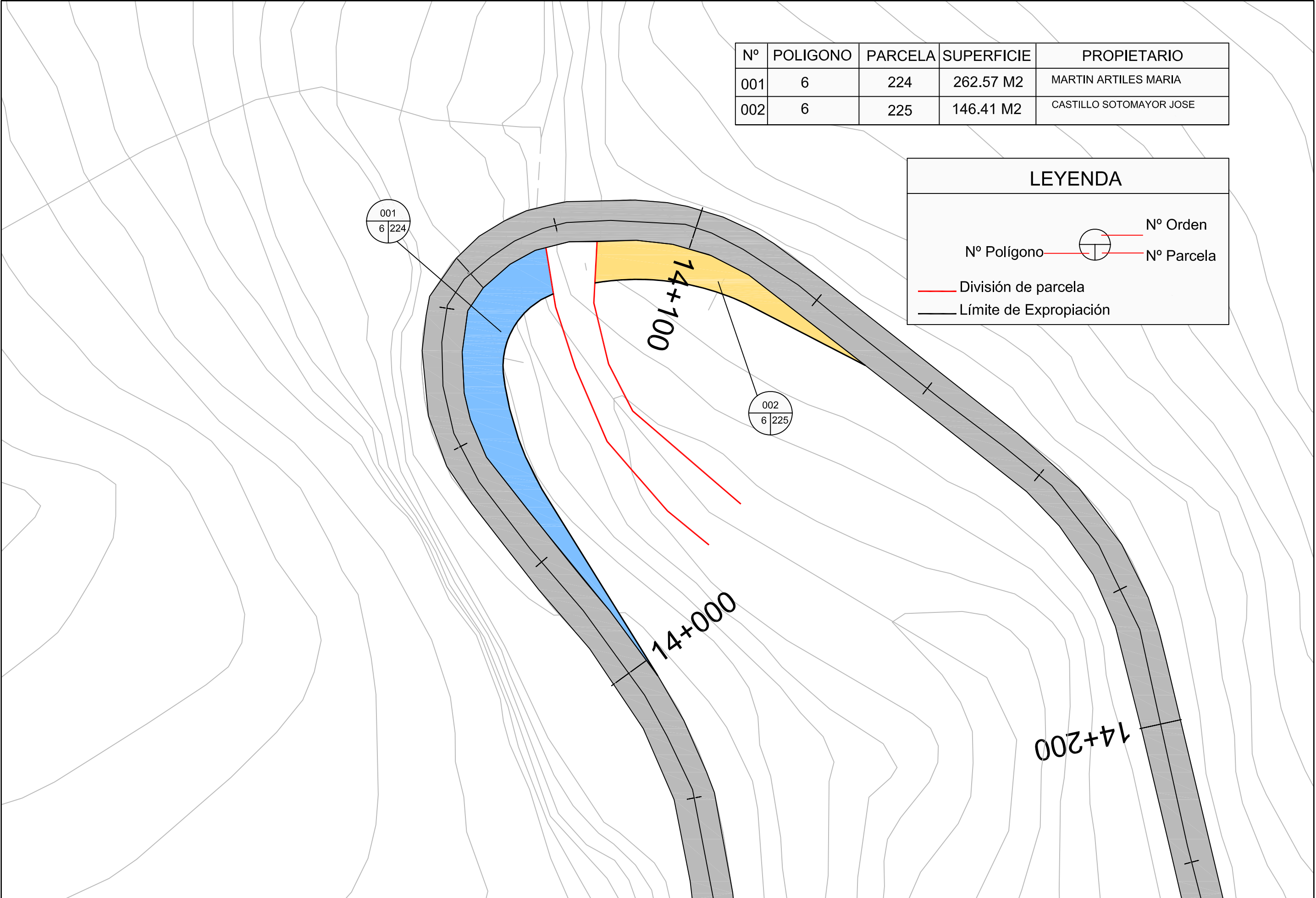
Nº Polígono

Nº Orden

Nº Parcela

División de parcela

Límite de Expropiación





Nº	POLIGONO	PARCELA	SUPERFICIE	PROPIETARIO
001	6	236	238.21 M2	ARTILES ROMERO DIEGO
002	6	285	262.73 M2	MORALES DOMINGUEZ ANGELES

LEYENDA

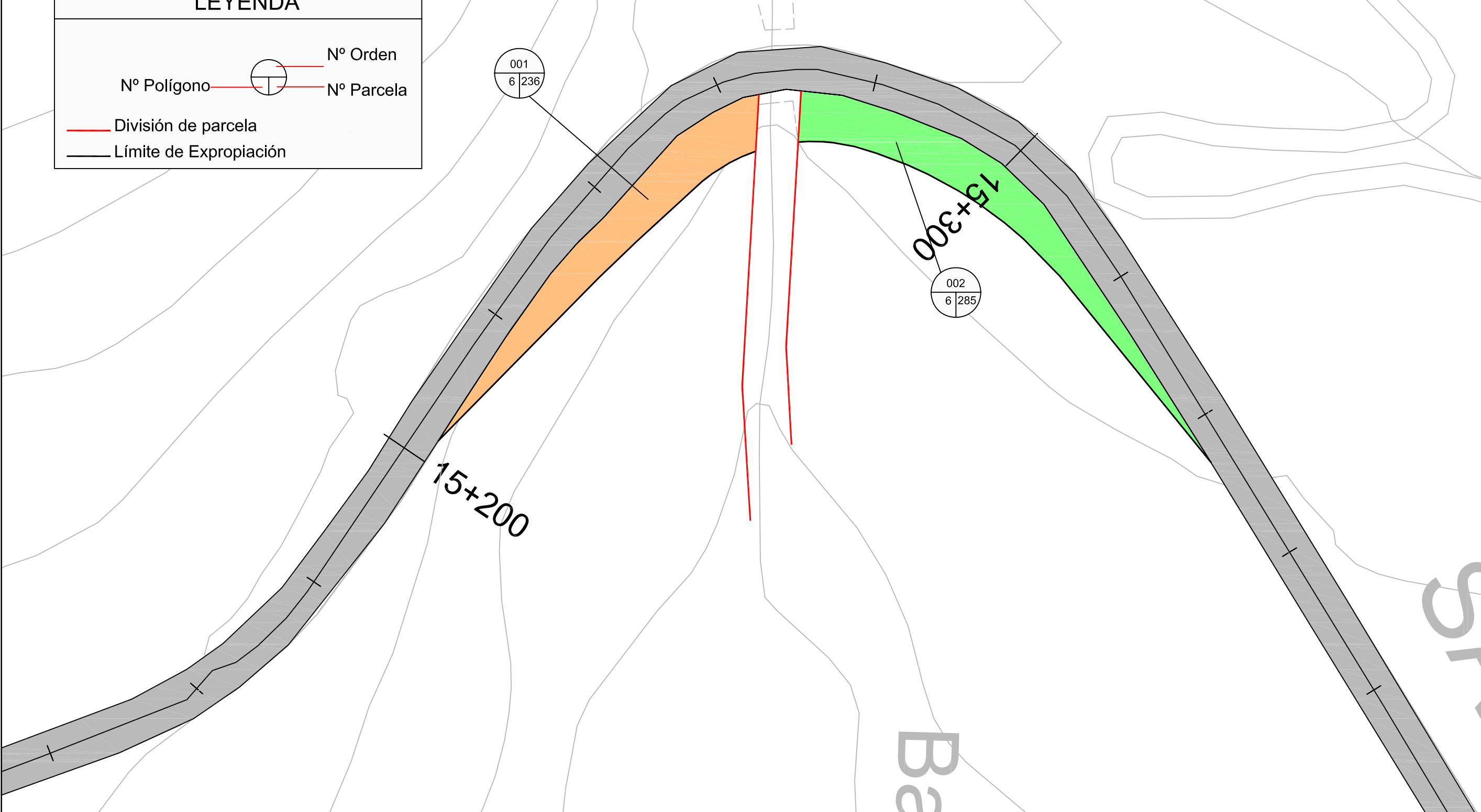
Nº Polígono

Nº Orden

Nº Parcela

División de parcela

Límite de Expropiación



## **CERTIFICACIONES CATASTRALES**



GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE ECONOMÍA  
Y HACIENDA

SECRETARÍA DE ESTADO DE  
HACIENDA Y PRESUPUESTOS  
SECRETARÍA GENERAL  
DE HACIENDA

DIRECCIÓN GENERAL  
DEL CATASTRO



Sede Electrónica  
del Catastro

# CERTIFICACIÓN CATASTRAL DESCRIPTIVA Y GRÁFICA BIENES INMUEBLES DE NATURALEZA RÚSTICA

Municipio de AGUIMES Provincia de LAS PALMAS

Solicitante: CABILDO INSULAR DE GRAN CANARIA. DIRECCION INSULAR DE OBRAS  
E INFRAESTRUCTURAS [LAS PALMAS]  
Finalidad: expropiaciones

REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE  
**35002A006000040000QA**

## DATOS DEL INMUEBLE

### LOCALIZACIÓN

**Polígono 6 Parcela 4**

**DESARRAPADAS. AGUIMES [LAS PALMAS]**

### USO LOCAL PRINCIPAL

**Agrario [Pastos 01]**

### AÑO CONSTRUCCIÓN

### COEFICIENTE DE PARTICIPACIÓN

**100,000000**

### SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]

--

### VALOR SUELO [Eur]

**2,90**

### VALOR CONSTRUCCIÓN [Eur]

**0,00**

### VALOR CATASTRAL [Eur]

**2,90**

### AÑO VALOR

**2011**

## DATOS DE TITULARIDAD

### APELLIDOS Y NOMBRE/RAZÓN SOCIAL

**PEREZ FUENTES ANTONIO**

### NIF

--

### DOMICILIO FISCAL

**DS DISEMINADO**

**35260 AGUIMES [LAS PALMAS]**

### DERECHO

**100,00% de Propiedad**

## DATOS DE LA FINCA A LA QUE PERTENECE EL INMUEBLE

### SITUACIÓN

**Polígono 6 Parcela 4**

**DESARRAPADAS. AGUIMES [LAS PALMAS]**

### SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]

--

### SUPERFICIE SUELO [m²]

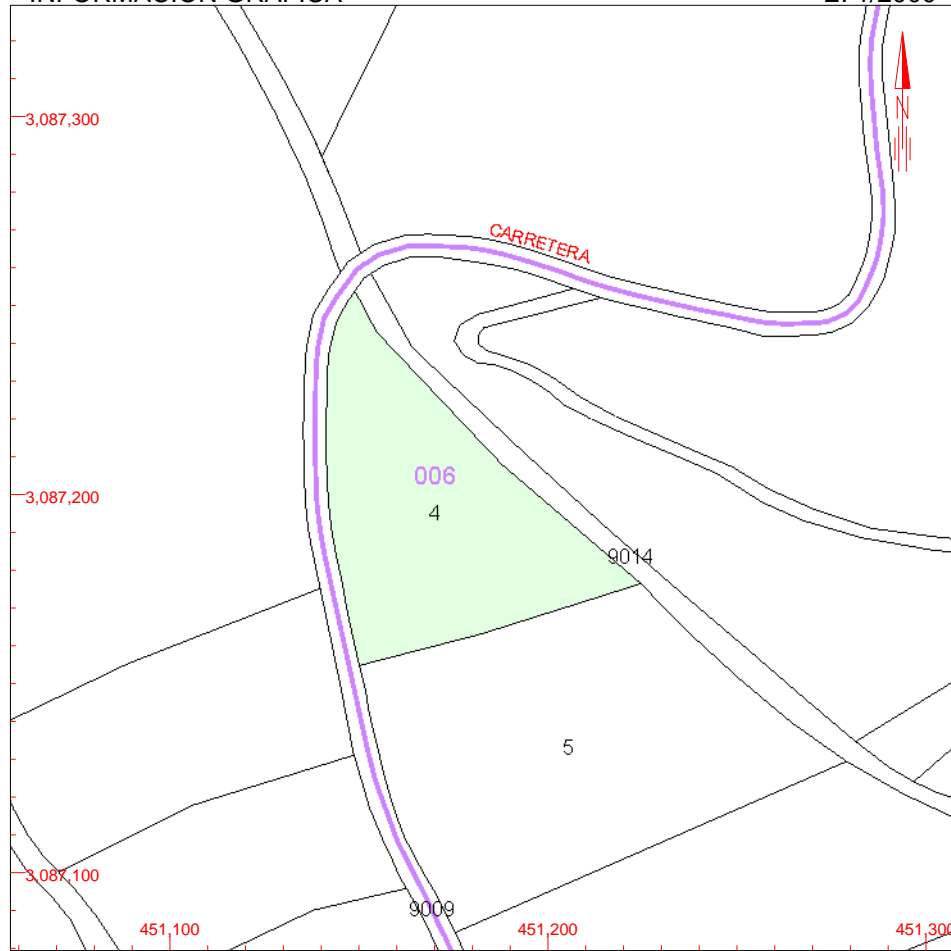
**3.990**

### TIPO DE FINCA

--

## INFORMACIÓN GRÁFICA

E: 1/2000



Este certificado refleja los datos incorporados a la Base de Datos Nacional del Catastro. Solo podrá utilizarse para el ejercicio de las competencias del solicitante

451,300 Coordenadas UTM, en metros.  
— Límite de Manzana  
— Límite de Parcela  
— Límite de Construcciones  
— Mobiliario y aceras  
— Límite zona verde  
— Hidrografía

Martes , 8 de Noviembre de 2011

Este certificado puede ser verificado en:  
<http://www.sedecatastro.gob.es>

Código Certificación: 042b bd63 a140 9c0d



VER ANEXO DE COLINDANTES

REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE  
35002A006000040000QA

HOJA 1/1

REFERENCIA CATASTRAL	LOCALIZACIÓN	SUPERFICIE CATASTRAL [m².]
35002A006000050000QB	Polígono 6 Parcela 5	6.599
NIF	RAMIREZ. AGUIMES [LAS PALMAS]	
42750551Z	APELLIDOS Y NOMBRE / RAZÓN SOCIAL	
	ALCAZAR GIL JAVIER	
	DOMICILIO FISCAL	
	CL LOMO DE LA CRUZ 27 PI:0	
	35260 AGUIMES [LAS PALMAS]	
REFERENCIA CATASTRAL	LOCALIZACIÓN	SUPERFICIE CATASTRAL [m².]
35002A006090140000QR	Polígono 6 Parcela 9014	53.774
NIF	BCO PILAS. AGUIMES [LAS PALMAS]	
P3500001G	APELLIDOS Y NOMBRE / RAZÓN SOCIAL	
	CABILDO INSULAR DE GRAN CANARIA	
	DOMICILIO FISCAL	
	CL BRAVO MURILLO 23	
	35003 LAS PALMAS DE GRAN CANARIA [LAS PALMAS]	
REFERENCIA CATASTRAL	LOCALIZACIÓN	SUPERFICIE CATASTRAL [m².]
35002A006090090000QO	Polígono 6 Parcela 9009	21.157
NIF	CR AGUIMES STA LUCIA. AGUIMES [LAS PALMAS]	
P3500001G	APELLIDOS Y NOMBRE / RAZÓN SOCIAL	
	CABILDO INSULAR DE GRAN CANARIA	
	DOMICILIO FISCAL	
	CL BRAVO MURILLO 23	
	35003 LAS PALMAS DE GRAN CANARIA [LAS PALMAS]	







GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE ECONOMÍA  
Y HACIENDA

SECRETARÍA DE ESTADO DE  
HACIENDA Y PRESUPUESTOS  
SECRETARÍA GENERAL  
DE HACIENDA

DIRECCIÓN GENERAL  
DEL CATASTRO



Sede Electrónica  
del Catastro

# CERTIFICACIÓN CATASTRAL DESCRIPTIVA Y GRÁFICA BIENES INMUEBLES DE NATURALEZA RÚSTICA

Municipio de AGUIMES Provincia de LAS PALMAS

Solicitante: CABILDO INSULAR DE GRAN CANARIA. DIRECCION INSULAR DE OBRAS  
E INFRAESTRUCTURAS [LAS PALMAS]  
Finalidad: expropiaciones

REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE  
35002A006001200000QD

## DATOS DEL INMUEBLE

LOCALIZACIÓN

Polígono 6 Parcela 120

DESARRAPADAS. AGUIMES [LAS PALMAS]

USO LOCAL PRINCIPAL

Agrario [Pastos 02]

AÑO CONSTRUCCIÓN

COEFICIENTE DE PARTICIPACIÓN

100,000000

SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]

--

VALOR SUELO [Eur]

5,81

VALOR CONSTRUCCIÓN [Eur]

0,00

VALOR CATASTRAL [Eur]

5,81

AÑO VALOR

2011

## DATOS DE TITULARIDAD

APELLIDOS Y NOMBRE/RAZÓN SOCIAL

SANCHEZ SANCHEZ RAFAEL

NIF

--

DOMICILIO FISCAL

DS DISEMINADO

35260 AGUIMES [LAS PALMAS]

DERECHO

100,00% de Propiedad

## DATOS DE LA FINCA A LA QUE PERTENECE EL INMUEBLE

SITUACIÓN

Polígono 6 Parcela 120

DESARRAPADAS. AGUIMES [LAS PALMAS]

SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]

0

SUPERFICIE SUELO [m²]

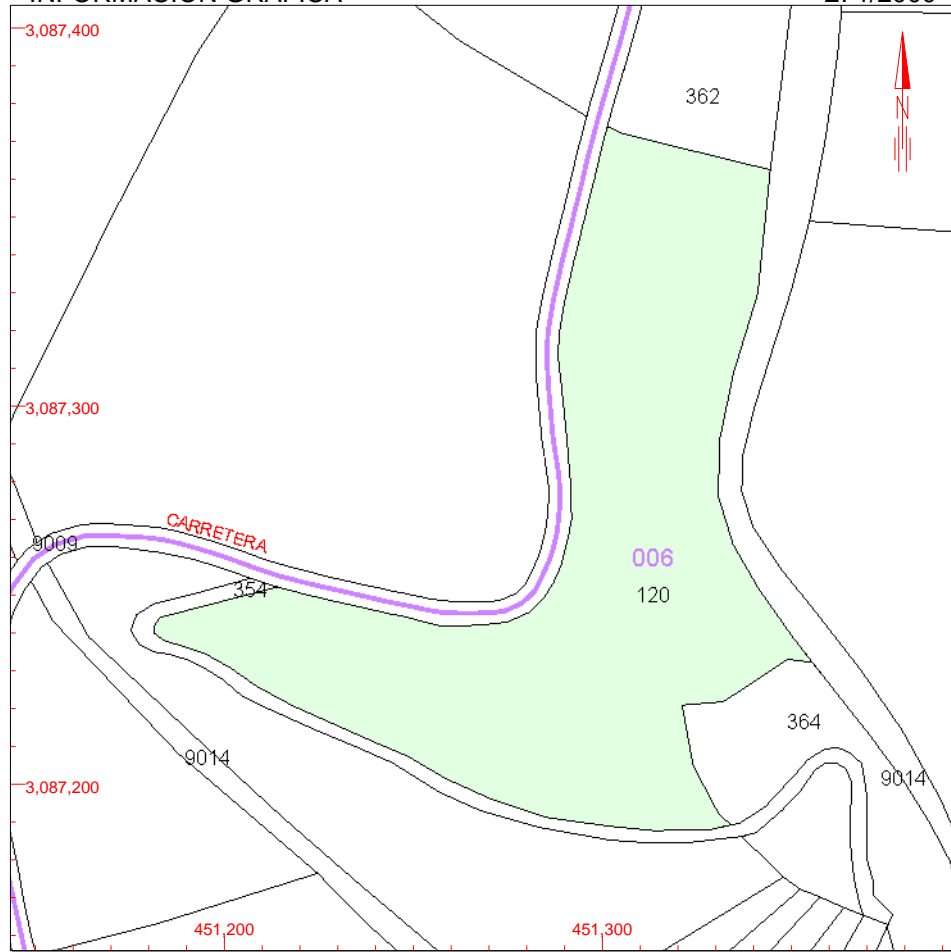
11.722

TIPO DE FINCA

--

## INFORMACIÓN GRÁFICA

E: 1/2000



Este certificado refleja los datos incorporados a la Base de Datos Nacional del Catastro. Solo podrá utilizarse para el ejercicio de las competencias del solicitante

451,300 Coordenadas UTM, en metros.  
— Límite de Manzana  
— Límite de Parcela  
— Límite de Construcciones  
— Mobiliario y aceras  
— Límite zona verde  
— Hidrografía

Martes , 8 de Noviembre de 2011  
Este certificado puede ser verificado en:  
<http://www.sedecatastro.gob.es>

Código Certificación: 0520 db0e 854d 4948



VER ANEXO DE COLINDANTES

REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE  
35002A00600120000QD

HOJA 1/1

REFERENCIA CATASTRAL	LOCALIZACIÓN	SUPERFICIE CATASTRAL [m².]
35002A006003620000QG	Polígono 6 Parcela 362	4.275

NIF  
43651037G

BARRANCO HONDO. AGUIMES [LAS PALMAS]  
APELLIDOS Y NOMBRE / RAZÓN SOCIAL  
SANCHEZ SANTANA EXPEDITA  
DOMICILIO FISCAL  
CL URBANIZACION LAS TORRES 5 Pl:4I Pt:A2  
35010 LAS PALMAS DE GRAN CANARIA [LAS PALMAS]

REFERENCIA CATASTRAL	LOCALIZACIÓN	SUPERFICIE CATASTRAL [m².]
35002A006003540000QH	Polígono 6 Parcela 354	1.076

NIF  
42736008F

DESARRAPADAS. AGUIMES [LAS PALMAS]  
APELLIDOS Y NOMBRE / RAZÓN SOCIAL  
GONZALEZ DORESTE JOSE LUIS  
DOMICILIO FISCAL  
CL PIO BAROJA 67 Es:1 Pl:1 Pt:1  
35214 TELDE [LAS PALMAS]

REFERENCIA CATASTRAL	LOCALIZACIÓN	SUPERFICIE CATASTRAL [m².]
35002A006003640000QP	Polígono 6 Parcela 364	2.910

NIF  
43651037G

BARRANCO HONDO. AGUIMES [LAS PALMAS]  
APELLIDOS Y NOMBRE / RAZÓN SOCIAL  
SANCHEZ SANTANA EXPEDITA  
DOMICILIO FISCAL  
CL URBANIZACION LAS TORRES 5 Pl:4I Pt:A2  
35010 LAS PALMAS DE GRAN CANARIA [LAS PALMAS]

REFERENCIA CATASTRAL	LOCALIZACIÓN	SUPERFICIE CATASTRAL [m².]
35002A006090140000QR	Polígono 6 Parcela 9014	53.774

NIF  
P3500001G

BCO PILAS. AGUIMES [LAS PALMAS]  
APELLIDOS Y NOMBRE / RAZÓN SOCIAL  
CABILDO INSULAR DE GRAN CANARIA  
DOMICILIO FISCAL  
CL BRAVO MURILLO 23  
35003 LAS PALMAS DE GRAN CANARIA [LAS PALMAS]

REFERENCIA CATASTRAL	LOCALIZACIÓN	SUPERFICIE CATASTRAL [m².]
35002A006090090000QO	Polígono 6 Parcela 9009	21.157

NIF  
P3500001G

CR AGUIMES STA LUCIA. AGUIMES [LAS PALMAS]  
APELLIDOS Y NOMBRE / RAZÓN SOCIAL  
CABILDO INSULAR DE GRAN CANARIA  
DOMICILIO FISCAL  
CL BRAVO MURILLO 23  
35003 LAS PALMAS DE GRAN CANARIA [LAS PALMAS]





GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE ECONOMÍA  
Y HACIENDA

SECRETARÍA DE ESTADO DE  
HACIENDA Y PRESUPUESTOS  
SECRETARÍA GENERAL  
DE HACIENDA

DIRECCIÓN GENERAL  
DEL CATASTRO



Sede Electrónica  
del Catastro

# CERTIFICACIÓN CATASTRAL DESCRIPTIVA Y GRÁFICA BIENES INMUEBLES DE NATURALEZA RÚSTICA

Municipio de AGUIMES Provincia de LAS PALMAS

Solicitante: CABILDO INSULAR DE GRAN CANARIA. DIRECCION INSULAR DE OBRAS  
E INFRAESTRUCTURAS [LAS PALMAS]  
Finalidad: expropiaciones

REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE  
35002A006001210000QX

## DATOS DEL INMUEBLE

### LOCALIZACIÓN

Polígono 6 Parcela 121

DESARRAPADAS. AGUIMES [LAS PALMAS]

### USO LOCAL PRINCIPAL

Agrario [Pastos 02]

### AÑO CONSTRUCCIÓN

### COEFICIENTE DE PARTICIPACIÓN

100,000000

### SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]

--

### VALOR SUELO [Eur]

0,10

### VALOR CONSTRUCCIÓN [Eur]

0,00

### VALOR CATASTRAL [Eur]

0,10

### AÑO VALOR

2011

## DATOS DE TITULARIDAD

### APELLIDOS Y NOMBRE/RAZÓN SOCIAL

SANCHEZ SANCHEZ RAFAEL

### NIF

--

### DOMICILIO FISCAL

DS DISEMINADO

35260 AGUIMES [LAS PALMAS]

### DERECHO

100,00% de Propiedad

## DATOS DE LA FINCA A LA QUE PERTENECE EL INMUEBLE

### SITUACIÓN

Polígono 6 Parcela 121

DESARRAPADAS. AGUIMES [LAS PALMAS]

### SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]

--

### SUPERFICIE SUELO [m²]

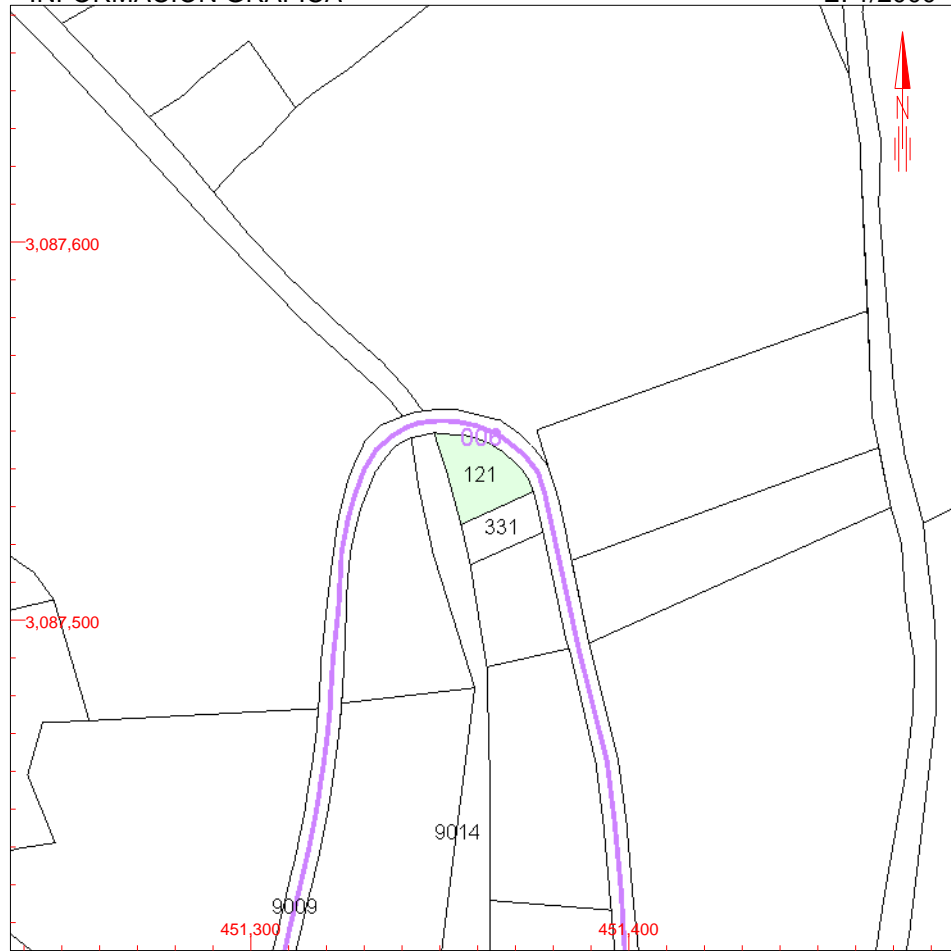
362

### TIPO DE FINCA

--

## INFORMACIÓN GRÁFICA

E: 1/2000



Este certificado refleja los datos incorporados a la Base de Datos Nacional del Catastro. Solo podrá utilizarse para el ejercicio de las competencias del solicitante

451,400 Coordenadas UTM, en metros.  
— Límite de Manzana  
— Límite de Parcela  
— Límite de Construcciones  
— Mobiliario y aceras  
— Límite zona verde  
— Hidrografía

VER ANEXO DE COLINDANTES

Martes , 8 de Noviembre de 2011

Este certificado puede ser verificado en:  
<http://www.sedecatastro.gob.es>

Código Certificación: c7a1 f864 e3cc 5867



REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE  
35002A006001210000QX

HOJA 1/1

REFERENCIA CATASTRAL

35002A006003310000QQ

NIF

--

LOCALIZACIÓN

Polígono 6 Parcela 331

DESARRAPADAS. AGUIMES [LAS PALMAS]

APELLIDOS Y NOMBRE / RAZÓN SOCIAL

SANCHEZ CASTRO MONICA

DOMICILIO FISCAL

--

--

SUPERFICIE CATASTRAL [m².]

227

REFERENCIA CATASTRAL

35002A006090140000QR

NIF

P3500001G

LOCALIZACIÓN

Polígono 6 Parcela 9014

BCO PILAS. AGUIMES [LAS PALMAS]

APELLIDOS Y NOMBRE / RAZÓN SOCIAL

CABILDO INSULAR DE GRAN CANARIA

DOMICILIO FISCAL

CL BRAVO MURILLO 23

35003 LAS PALMAS DE GRAN CANARIA [LAS PALMAS]

SUPERFICIE CATASTRAL [m².]

53.774

REFERENCIA CATASTRAL

35002A006090090000QO

NIF

P3500001G

LOCALIZACIÓN

Polígono 6 Parcela 9009

CR AGUIMES STA LUCIA. AGUIMES [LAS PALMAS]

APELLIDOS Y NOMBRE / RAZÓN SOCIAL

CABILDO INSULAR DE GRAN CANARIA

DOMICILIO FISCAL

CL BRAVO MURILLO 23

35003 LAS PALMAS DE GRAN CANARIA [LAS PALMAS]

SUPERFICIE CATASTRAL [m².]

21.157

Martes , 8 de Noviembre de 2011

Este certificado puede ser verificado en:

<http://www.sedecatastro.gob.es>

Código Certificación: c7a1 f864 e3cc 5867





GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE ECONOMÍA  
Y HACIENDA

SECRETARÍA DE ESTADO DE  
HACIENDA Y PRESUPUESTOS  
SECRETARÍA GENERAL  
DE HACIENDA

DIRECCIÓN GENERAL  
DEL CATASTRO



Sede Electrónica  
del Catastro

# CERTIFICACIÓN CATASTRAL DESCRIPTIVA Y GRÁFICA BIENES INMUEBLES DE NATURALEZA RÚSTICA

Municipio de AGUIMES Provincia de LAS PALMAS

Solicitante: CABILDO INSULAR DE GRAN CANARIA. DIRECCION INSULAR DE OBRAS  
E INFRAESTRUCTURAS [LAS PALMAS]  
Finalidad: expropiaciones

REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE  
**35002A006001600000QS**

## DATOS DEL INMUEBLE

LOCALIZACIÓN

**Polígono 6 Parcela 160**

**ALCAUCIL. AGUIMES [LAS PALMAS]**

USO LOCAL PRINCIPAL

**Agrario [Pastos 02]**

AÑO CONSTRUCCIÓN

COEFICIENTE DE PARTICIPACIÓN

**100,000000**

SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]

--

VALOR SUELO [Eur]

**7,12**

VALOR CONSTRUCCIÓN [Eur]

**0,00**

VALOR CATASTRAL [Eur]

**7,12**

AÑO VALOR

**2011**

## DATOS DE TITULARIDAD

APELLIDOS Y NOMBRE/RAZÓN SOCIAL

**VALERON MARTIN CONCEPCION [HEREDEROS DE]**

NIF

**10677571M**

DOMICILIO FISCAL

**CL HISPANIDAD 7**

**35600 PUERTO ROSARIO [LAS PALMAS]**

DERECHO

**100,00% de Propiedad**

## DATOS DE LA FINCA A LA QUE PERTENECE EL INMUEBLE

SITUACIÓN

**Polígono 6 Parcela 160**

**ALCAUCIL. AGUIMES [LAS PALMAS]**

SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]

--

SUPERFICIE SUELO [m²]

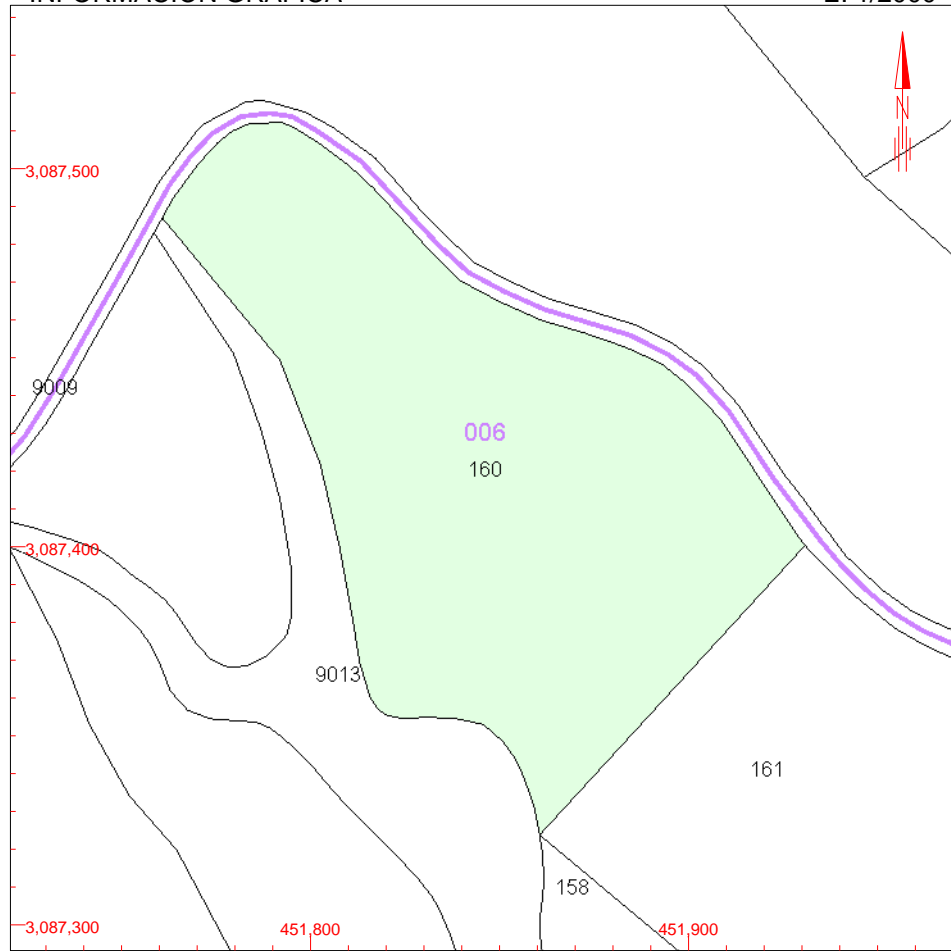
**14.348**

TIPO DE FINCA

--

## INFORMACIÓN GRÁFICA

E: 1/2000



Este certificado refleja los datos incorporados a la Base de Datos Nacional del Catastro. Solo podrá utilizarse para el ejercicio de las competencias del solicitante

451,900 Coordenadas UTM, en metros.  
— Límite de Manzana  
— Límite de Parcela  
— Límite de Construcciones  
— Mobiliario y aceras  
— Límite zona verde  
— Hidrografía

VER ANEXO DE COLINDANTES

Martes , 8 de Noviembre de 2011

Este certificado puede ser verificado en:  
<http://www.sedecatastro.gob.es>

Código Certificación: 9b8d 55bf 9629 8368



REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE  
35002A006001600000QS

HOJA 1/1

REFERENCIA CATASTRAL	LOCALIZACIÓN	SUPERFICIE CATASTRAL [m².]
35002A006001580000QZ	Polígono 6 Parcela 158	10.360
	ALCAUCIL. AGUIMES [LAS PALMAS]	
NIF	APELLIDOS Y NOMBRE / RAZÓN SOCIAL	
10727496C	VALERON MARTIN MARIA-CARMEN	
	DOMICILIO FISCAL	
	CL LUIS DORESTE SILVA 18 Pl:3 Pt:3	
	35004 LAS PALMAS DE GRAN CANARIA [LAS PALMAS]	
REFERENCIA CATASTRAL	LOCALIZACIÓN	SUPERFICIE CATASTRAL [m².]
35002A006001610000QZ	Polígono 6 Parcela 161	16.835
	ALCAUCIL. AGUIMES [LAS PALMAS]	
NIF	APELLIDOS Y NOMBRE / RAZÓN SOCIAL	
42313400R	VALERON MARTIN JUAN	
	DOMICILIO FISCAL	
	CL COSMON COLLINS 9	
	35250 INGENIO [LAS PALMAS]	
REFERENCIA CATASTRAL	LOCALIZACIÓN	SUPERFICIE CATASTRAL [m².]
35002A006090130000QK	Polígono 6 Parcela 9013	49.735
	BCO MELOSAS. AGUIMES [LAS PALMAS]	
NIF	APELLIDOS Y NOMBRE / RAZÓN SOCIAL	
P3500001G	CABILDO INSULAR DE GRAN CANARIA	
	DOMICILIO FISCAL	
	CL BRAVO MURILLO 23	
	35003 LAS PALMAS DE GRAN CANARIA [LAS PALMAS]	
REFERENCIA CATASTRAL	LOCALIZACIÓN	SUPERFICIE CATASTRAL [m².]
35002A006090090000QO	Polígono 6 Parcela 9009	21.157
	CR AGUIMES STA LUCIA. AGUIMES [LAS PALMAS]	
NIF	APELLIDOS Y NOMBRE / RAZÓN SOCIAL	
P3500001G	CABILDO INSULAR DE GRAN CANARIA	
	DOMICILIO FISCAL	
	CL BRAVO MURILLO 23	
	35003 LAS PALMAS DE GRAN CANARIA [LAS PALMAS]	



GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE ECONOMÍA  
Y HACIENDA

SECRETARÍA DE ESTADO DE  
HACIENDA Y PRESUPUESTOS  
SECRETARÍA GENERAL  
DE HACIENDA

DIRECCIÓN GENERAL  
DEL CATASTRO



Sede Electrónica  
del Catastro

# CERTIFICACIÓN CATASTRAL DESCRIPTIVA Y GRÁFICA BIENES INMUEBLES DE NATURALEZA RÚSTICA

Municipio de AGUIMES Provincia de LAS PALMAS

Solicitante: CABILDO INSULAR DE GRAN CANARIA. DIRECCION INSULAR DE OBRAS  
E INFRAESTRUCTURAS [LAS PALMAS]  
Finalidad: expropiaciones

REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE  
**35002A006001640000QW**

## DATOS DEL INMUEBLE

### LOCALIZACIÓN

**Polígono 6 Parcela 164**

**LOMO MANGA. AGUIMES [LAS PALMAS]**

### USO LOCAL PRINCIPAL

**Agrario**

### AÑO CONSTRUCCIÓN

### COEFICIENTE DE PARTICIPACIÓN

**100,000000**

### SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]

--

### VALOR SUELO [Eur]

**108,62**

### VALOR CONSTRUCCIÓN [Eur]

**0,00**

### VALOR CATASTRAL [Eur]

**108,62**

### AÑO VALOR

**2011**

## DATOS DE TITULARIDAD

### APELLIDOS Y NOMBRE/RAZÓN SOCIAL

**TORRES YANEZ FELIPE**

### NIF

**41839868Q**

### DOMICILIO FISCAL

**CL BENARTEMI - VECINDARIO 52**

**35110 SANTA LUCIA DE TIRAJANA [LAS PALMAS]**

### DERECHO

**100,00% de Propiedad**

## DATOS DE LA FINCA A LA QUE PERTENECE EL INMUEBLE

### SITUACIÓN

**Polígono 6 Parcela 164**

**LOMO MANGA. AGUIMES [LAS PALMAS]**

### SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]

**0**

### SUPERFICIE SUELO [m²]

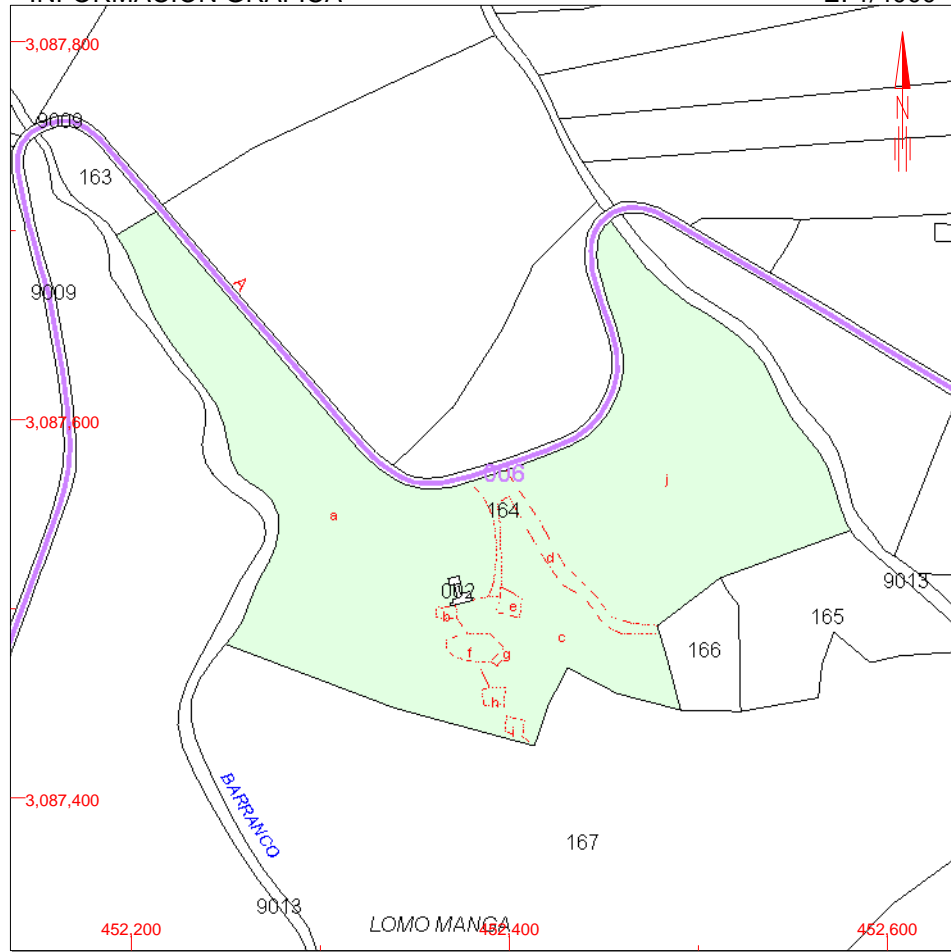
**46.194**

### TIPO DE FINCA

--

## INFORMACIÓN GRÁFICA

E: 1/4000



Este certificado refleja los datos incorporados a la Base de Datos Nacional del Catastro. Solo podrá utilizarse para el ejercicio de las competencias del solicitante

452,600 Coordenadas UTM, en metros.  
— Límite de Manzana  
— Límite de Parcela  
— Límite de Construcciones  
— Mobiliario y aceras  
— Límite zona verde  
— Hidrografía

Martes , 8 de Noviembre de 2011

Este certificado puede ser verificado en:  
<http://www.sedecatastro.gob.es>

Código Certificación: 49fd 685c d5ce c3a8



VER ANEXO DE COLINDANTES



REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE  
35002A006001640000QW

HOJA 1/2

REFERENCIA CATASTRAL

35002A006001650000QA

NIF

42571838B

LOCALIZACIÓN

Polígono 6 Parcela 165

LOMO MANGA. AGUIMES [LAS PALMAS]

APELLIDOS Y NOMBRE / RAZÓN SOCIAL

GONZALEZ RODRIGUEZ JUAN

DOMICILIO FISCAL

CL PRINCESA DACIL 51

35260 AGUIMES [LAS PALMAS]

SUPERFICIE CATASTRAL [m².]

6.696

REFERENCIA CATASTRAL

35002A006001630000QH

NIF

--

LOCALIZACIÓN

Polígono 6 Parcela 163

LOMO MANGA. AGUIMES [LAS PALMAS]

APELLIDOS Y NOMBRE / RAZÓN SOCIAL

GARCIA GOMEZ CRISTOBAL

DOMICILIO FISCAL

--

--

SUPERFICIE CATASTRAL [m².]

1.577

REFERENCIA CATASTRAL

35002A006001670000QY

NIF

--

LOCALIZACIÓN

Polígono 6 Parcela 167

LOMO MANGA. AGUIMES [LAS PALMAS]

APELLIDOS Y NOMBRE / RAZÓN SOCIAL

GONZALEZ MORALES JUANA

DOMICILIO FISCAL

--

--

SUPERFICIE CATASTRAL [m².]

63.465

REFERENCIA CATASTRAL

000300200DS58E0001AT

NIF

X0413582L

LOCALIZACIÓN

CL CADENAS DE LA VIRGEN

AGUIMES [LAS PALMAS]

APELLIDOS Y NOMBRE / RAZÓN SOCIAL

LAUGL JURGEN KARL HERMANNN

DOMICILIO FISCAL

CL SAN BORONDON LAS FAROLAS 55

35100 S.BARTOLOME TIRAJANA [LAS PALMAS]

SUPERFICIE CATASTRAL [m².]

82

REFERENCIA CATASTRAL

35002A006001660000QB

NIF

42572218T

LOCALIZACIÓN

Polígono 6 Parcela 166

LOMO MANGA. AGUIMES [LAS PALMAS]

APELLIDOS Y NOMBRE / RAZÓN SOCIAL

ARTILES ARTILES EUSEBIA

DOMICILIO FISCAL

CL SECRETARIO FCO RGUEZ 6

35250 INGENIO [LAS PALMAS]

SUPERFICIE CATASTRAL [m².]

2.272





REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE  
35002A006001640000QW

HOJA 2/2

REFERENCIA CATASTRAL	LOCALIZACIÓN	SUPERFICIE CATASTRAL [m².]
35002A006090130000QK	Polígono 6 Parcela 9013	49.735
	BCO MELOSAS. AGUIMES [LAS PALMAS]	
NIF	APELLIDOS Y NOMBRE / RAZÓN SOCIAL	
P3500001G	CABILDO INSULAR DE GRAN CANARIA	
	DOMICILIO FISCAL	
	CL BRAVO MURILLO 23	
	35003 LAS PALMAS DE GRAN CANARIA [LAS PALMAS]	

REFERENCIA CATASTRAL	LOCALIZACIÓN	SUPERFICIE CATASTRAL [m².]
35002A006090090000QO	Polígono 6 Parcela 9009	21.157
	CR AGUIMES STA LUCIA. AGUIMES [LAS PALMAS]	
NIF	APELLIDOS Y NOMBRE / RAZÓN SOCIAL	
P3500001G	CABILDO INSULAR DE GRAN CANARIA	
	DOMICILIO FISCAL	
	CL BRAVO MURILLO 23	
	35003 LAS PALMAS DE GRAN CANARIA [LAS PALMAS]	



REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE  
35002A006001640000QW

HOJA 1/1

Subparcela	CC	Cultivo	IP	Super.[Ha]	Super.[m²]	Valor Cat.	Subparcela	CC	Cultivo	IP	Super.[Ha]	Super.[m²]	Valor Cat.
a	E-	Pastos	02	2,0296	20.296	10,15							
b	I-	Improductivo	00	0,0066	66	0,00							
c	E-	Pastos	01	0,5570	5.570	4,08							
d	I-	Improductivo	00	0,1173	1.173	0,00							
e	CR	Labor o labradio rega....	02	0,0146	146	18,34							
f	CR	Labor o labradio rega....	02	0,0347	347	43,80							
g	I-	Improductivo	00	0,0034	34	0,00							
h	CR	Labor o labradio rega....	02	0,0105	105	13,19							
i	CR	Labor o labradio rega....	02	0,0079	79	9,87							
j	E-	Pastos	02	1,8378	18.378	9,19							





GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE ECONOMÍA  
Y HACIENDA

SECRETARÍA DE ESTADO DE  
HACIENDA Y PRESUPUESTOS  
SECRETARÍA GENERAL  
DE HACIENDA

DIRECCIÓN GENERAL  
DEL CATASTRO



Sede Electrónica  
del Catastro

# CERTIFICACIÓN CATASTRAL DESCRIPTIVA Y GRÁFICA BIENES INMUEBLES DE NATURALEZA RÚSTICA

Municipio de AGUIMES Provincia de LAS PALMAS

Solicitante: CABILDO INSULAR DE GRAN CANARIA. DIRECCION INSULAR DE OBRAS  
E INFRAESTRUCTURAS [LAS PALMAS]  
Finalidad: expropiaciones

REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE  
**35002A006001910000QE**

## DATOS DEL INMUEBLE

### LOCALIZACIÓN

Polígono 6 Parcela 191

H.PIEDRA. AGUIMES [LAS PALMAS]

### USO LOCAL PRINCIPAL

Agrario

### AÑO CONSTRUCCIÓN

### COEFICIENTE DE PARTICIPACIÓN

100,000000

### SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]

--

### VALOR SUELO [Eur]

4,26

### VALOR CONSTRUCCIÓN [Eur]

0,00

### VALOR CATASTRAL [Eur]

4,26

### AÑO VALOR

2011

## DATOS DE TITULARIDAD

### APELLIDOS Y NOMBRE/RAZÓN SOCIAL

HERNANDEZ MONZON ANA [HEREDEROS DE]

### NIF

42724376J

### DOMICILIO FISCAL

CL FERNANDO GONZALEZ 13

35260 AGUIMES [LAS PALMAS]

### DERECHO

100,00% de Propiedad

## DATOS DE LA FINCA A LA QUE PERTENECE EL INMUEBLE

### SITUACIÓN

Polígono 6 Parcela 191

H.PIEDRA. AGUIMES [LAS PALMAS]

### SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]

--

### SUPERFICIE SUELO [m²]

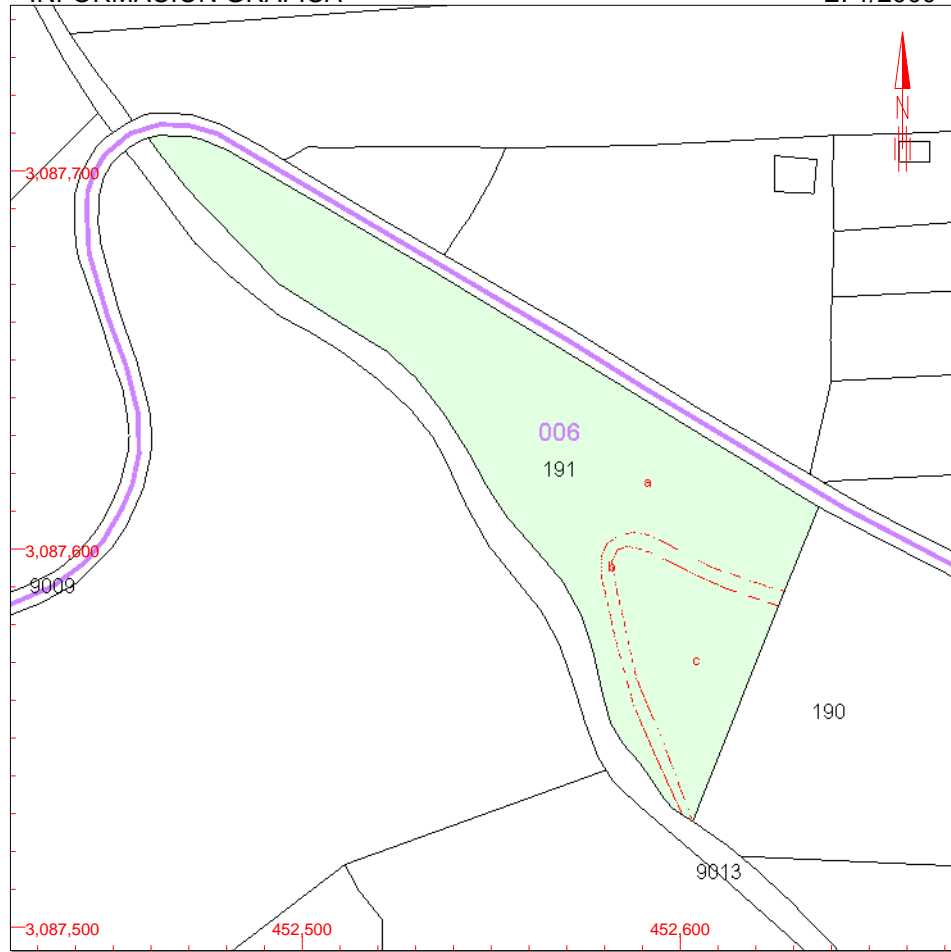
8.245

### TIPO DE FINCA

--

## INFORMACIÓN GRÁFICA

E: 1/2000



Este certificado refleja los datos incorporados a la Base de Datos Nacional del Catastro. Solo podrá utilizarse para el ejercicio de las competencias del solicitante

452,600 Coordenadas UTM, en metros.

- Límite de Manzana
- Límite de Parcela
- Límite de Construcciones
- Mobiliario y aceras
- Límite zona verde
- Hidrografía

VER ANEXO DE COLINDANTES

Martes , 8 de Noviembre de 2011

Este certificado puede ser verificado en:  
<http://www.sedecatastro.gob.es>

Código Certificación: d319 15de 62ec 89bd



REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE  
35002A006001910000QE

HOJA 1/1

REFERENCIA CATASTRAL

35002A006001900000QJ

NIF

--

LOCALIZACIÓN

Polígono 6 Parcela 190

H.PIEDRA. AGUIMES [LAS PALMAS]

APELLIDOS Y NOMBRE / RAZÓN SOCIAL

MARRERO HERRERA VICENTE

DOMICILIO FISCAL

--

--

SUPERFICIE CATASTRAL [m².]

7.775

REFERENCIA CATASTRAL

35002A006090130000QK

NIF

P3500001G

LOCALIZACIÓN

Polígono 6 Parcela 9013

BCO MELOSAS. AGUIMES [LAS PALMAS]

APELLIDOS Y NOMBRE / RAZÓN SOCIAL

CABILDO INSULAR DE GRAN CANARIA

DOMICILIO FISCAL

CL BRAVO MURILLO 23

35003 LAS PALMAS DE GRAN CANARIA [LAS PALMAS]

SUPERFICIE CATASTRAL [m².]

49.735

REFERENCIA CATASTRAL

35002A006090090000QO

NIF

P3500001G

LOCALIZACIÓN

Polígono 6 Parcela 9009

CR AGUIMES STA LUCIA. AGUIMES [LAS PALMAS]

APELLIDOS Y NOMBRE / RAZÓN SOCIAL

CABILDO INSULAR DE GRAN CANARIA

DOMICILIO FISCAL

CL BRAVO MURILLO 23

35003 LAS PALMAS DE GRAN CANARIA [LAS PALMAS]

SUPERFICIE CATASTRAL [m².]

21.157

Martes , 8 de Noviembre de 2011

Este certificado puede ser verificado en:

<http://www.sedecatastro.gob.es>

Código Certificación: d319 15de 62ec 89bd



REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE  
35002A006001910000QE

HOJA 1/1

Subparcela	CC	Cultivo	IP	Super.[Ha]	Super.[m²]	Valor Cat.	Subparcela	CC	Cultivo	IP	Super.[Ha]	Super.[m²]	Valor Cat.
a	E-	Pastos	02	0,6236	6.236	3,05							
b	E-	Pastos	01	0,0411	411	0,18							
c	E-	Pastos	01	0,1598	1.598	1,03							





GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE ECONOMÍA  
Y HACIENDA

SECRETARÍA DE ESTADO DE  
HACIENDA Y PRESUPUESTOS  
SECRETARÍA GENERAL  
DE HACIENDA

DIRECCIÓN GENERAL  
DEL CATASTRO



Sede Electrónica  
del Catastro

# CERTIFICACIÓN CATASTRAL DESCRIPTIVA Y GRÁFICA BIENES INMUEBLES DE NATURALEZA RÚSTICA

Municipio de AGUIMES Provincia de LAS PALMAS

Solicitante: CABILDO INSULAR DE GRAN CANARIA. DIRECCION INSULAR DE OBRAS  
E INFRAESTRUCTURAS [LAS PALMAS]  
Finalidad: expropiaciones

REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE  
**35002A006002240000QU**

## DATOS DEL INMUEBLE

### LOCALIZACIÓN

**Polígono 6 Parcela 224**

**H.PIEDRA. AGUIMES [LAS PALMAS]**

### USO LOCAL PRINCIPAL

**Agrario [Pastos 02]**

### AÑO CONSTRUCCIÓN

### COEFICIENTE DE PARTICIPACIÓN

**100,000000**

### SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]

--

### VALOR SUELO [Eur]

**0,46**

### VALOR CONSTRUCCIÓN [Eur]

**0,00**

### VALOR CATASTRAL [Eur]

**0,46**

### AÑO VALOR

**2011**

## DATOS DE TITULARIDAD

### APELLIDOS Y NOMBRE/RAZÓN SOCIAL

**MARTIN ARTILES MARIA**

### NIF

**42486462B**

### DOMICILIO FISCAL

**CL BRASIL 17**

**35005 LAS PALMAS DE GRAN CANARIA [LAS PALMAS]**

### DERECHO

**100,00% de Propiedad**

## DATOS DE LA FINCA A LA QUE PERTENECE EL INMUEBLE

### SITUACIÓN

**Polígono 6 Parcela 224**

**H.PIEDRA. AGUIMES [LAS PALMAS]**

### SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]

--

### SUPERFICIE SUELO [m²]

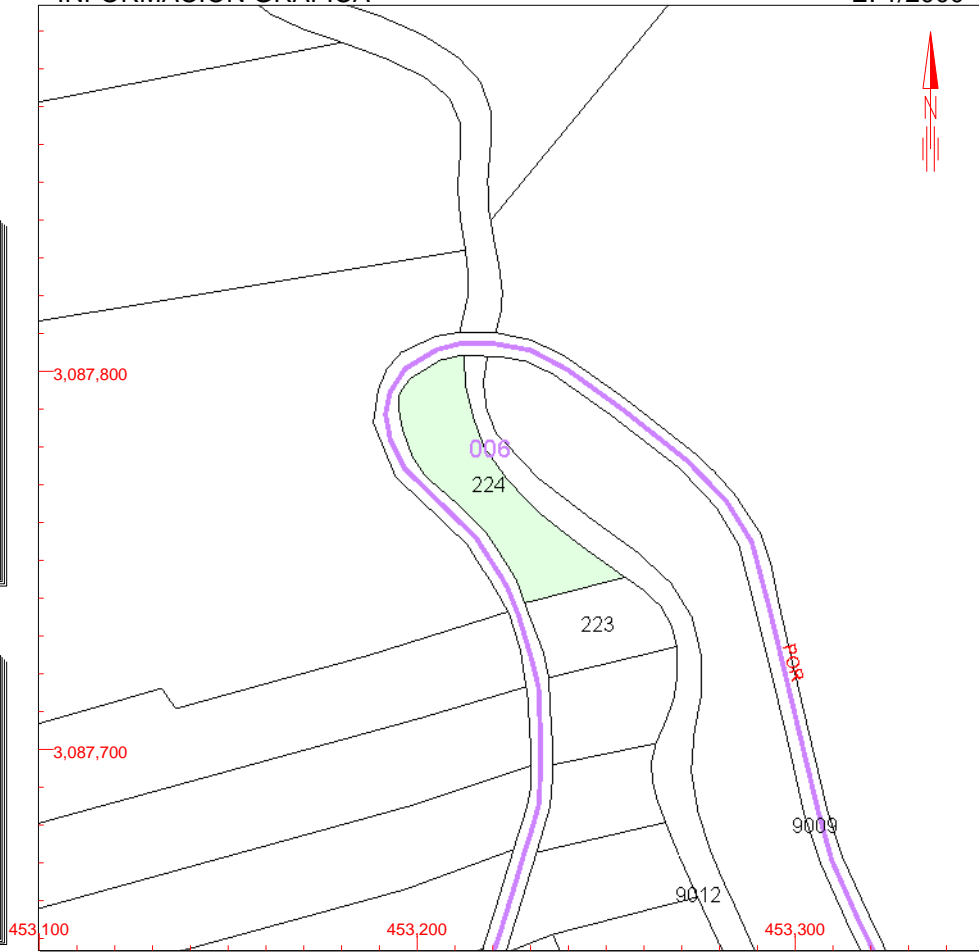
**1.237**

### TIPO DE FINCA

--

## INFORMACIÓN GRÁFICA

E: 1/2000



Este certificado refleja los datos incorporados a la Base de Datos Nacional del Catastro. Solo podrá utilizarse para el ejercicio de las competencias del solicitante

453,300 Coordenadas UTM, en metros.  
— Límite de Manzana  
— Límite de Parcela  
— Límite de Construcciones  
— Mobiliario y aceras  
— Límite zona verde  
— Hidrografía

VER ANEXO DE COLINDANTES

Martes , 8 de Noviembre de 2011

Este certificado puede ser verificado en:  
<http://www.sedecatastro.gob.es>

Código Certificación: 1869 b772 5c24 47d1



REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE  
35002A006002240000QU

HOJA 1/1

REFERENCIA CATASTRAL

35002A006002230000QZ

NIF

--

LOCALIZACIÓN

Polígono 6 Parcela 223

H.PIEDRA. AGUIMES [LAS PALMAS]

APELLIDOS Y NOMBRE / RAZÓN SOCIAL

MARTIN HERNANDEZ JUAN

DOMICILIO FISCAL

--

--

SUPERFICIE CATASTRAL [m².]

682

REFERENCIA CATASTRAL

35002A006090120000QO

NIF

P3500001G

LOCALIZACIÓN

Polígono 6 Parcela 9012

BCO LA MANGA. AGUIMES [LAS PALMAS]

APELLIDOS Y NOMBRE / RAZÓN SOCIAL

CABILDO INSULAR DE GRAN CANARIA

DOMICILIO FISCAL

CL BRAVO MURILLO 23

35003 LAS PALMAS DE GRAN CANARIA [LAS PALMAS]

SUPERFICIE CATASTRAL [m².]

20.745

REFERENCIA CATASTRAL

35002A006090090000QO

NIF

P3500001G

LOCALIZACIÓN

Polígono 6 Parcela 9009

CR AGUIMES STA LUCIA. AGUIMES [LAS PALMAS]

APELLIDOS Y NOMBRE / RAZÓN SOCIAL

CABILDO INSULAR DE GRAN CANARIA

DOMICILIO FISCAL

CL BRAVO MURILLO 23

35003 LAS PALMAS DE GRAN CANARIA [LAS PALMAS]

SUPERFICIE CATASTRAL [m².]

21.157

Martes , 8 de Noviembre de 2011

Este certificado puede ser verificado en:

<http://www.sedecatastro.gob.es>

Código Certificación: 1869 b772 5c24 47d1





GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE ECONOMÍA  
Y HACIENDA

SECRETARÍA DE ESTADO DE  
HACIENDA Y PRESUPUESTOS  
SECRETARÍA GENERAL  
DE HACIENDA

DIRECCIÓN GENERAL  
DEL CATASTRO



Sede Electrónica  
del Catastro

# CERTIFICACIÓN CATASTRAL DESCRIPTIVA Y GRÁFICA BIENES INMUEBLES DE NATURALEZA RÚSTICA

Municipio de AGUIMES Provincia de LAS PALMAS

Solicitante: CABILDO INSULAR DE GRAN CANARIA. DIRECCION INSULAR DE OBRAS  
E INFRAESTRUCTURAS [LAS PALMAS]  
Finalidad: expropiaciones

REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE  
**35002A006002250000QH**

## DATOS DEL INMUEBLE

### LOCALIZACIÓN

Polígono 6 Parcela 225

PAJONALES. AGUIMES [LAS PALMAS]

### USO LOCAL PRINCIPAL

Agrario [Pastos 02]

### AÑO CONSTRUCCIÓN

### COEFICIENTE DE PARTICIPACIÓN

100,000000

### SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]

--

### VALOR SUELO [Eur]

4,18

### VALOR CONSTRUCCIÓN [Eur]

0,00

### VALOR CATASTRAL [Eur]

4,18

### AÑO VALOR

2011

## DATOS DE TITULARIDAD

### APELLIDOS Y NOMBRE/RAZÓN SOCIAL

CASTILLO SOTOMAYOR JOSE

QUEVEDO ALZOLA MARIA ANGELES

### NIF

42692421M

42704879C

### DOMICILIO FISCAL

CL PERDOMO 29 PI:1

35002 LAS PALMAS DE GRAN CANARIA [LAS PALMAS]

### DERECHO

100% de Propiedad

## DATOS DE LA FINCA A LA QUE PERTENECE EL INMUEBLE

### SITUACIÓN

Polígono 6 Parcela 225

PAJONALES. AGUIMES [LAS PALMAS]

### SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]

--

### SUPERFICIE SUELO [m²]

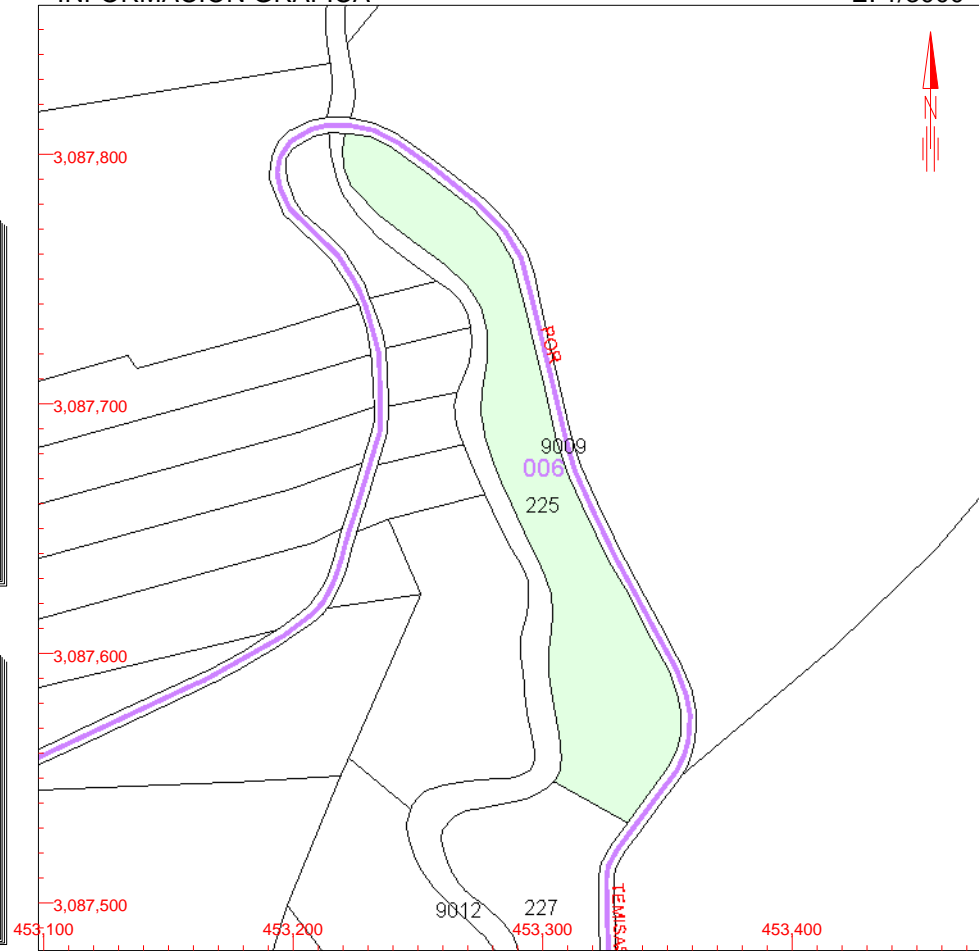
8.484

### TIPO DE FINCA

--

## INFORMACIÓN GRÁFICA

E: 1/3000



Este certificado refleja los datos incorporados a la Base de Datos Nacional del Catastro. Solo podrá utilizarse para el ejercicio de las competencias del solicitante

453,400 Coordenadas UTM, en metros.  
— Límite de Manzana  
— Límite de Parcela  
— Límite de Construcciones  
— Mobiliario y aceras  
— Límite zona verde  
— Hidrografía

Martes , 8 de Noviembre de 2011

Este certificado puede ser verificado en:  
<http://www.sedecatastro.gob.es>

Código Certificación: 4192 5651 c7d9 7408



VER ANEXO DE COLINDANTES



REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE  
35002A006002250000QH

HOJA 1/1

REFERENCIA CATASTRAL	LOCALIZACIÓN	SUPERFICIE CATASTRAL [m².]
35002A006002270000QA	Polígono 6 Parcela 227	4.681

NIF  
42767750D

APELLIDOS Y NOMBRE / RAZÓN SOCIAL
AVILA SUAREZ ALBERTO
DOMICILIO FISCAL
CL GRAVINA 30
35260 AGUIMES [LAS PALMAS]

REFERENCIA CATASTRAL	LOCALIZACIÓN	SUPERFICIE CATASTRAL [m².]
35002A006090120000QO	Polígono 6 Parcela 9012	20.745

NIF  
P3500001G

APELLIDOS Y NOMBRE / RAZÓN SOCIAL
CABILDO INSULAR DE GRAN CANARIA
DOMICILIO FISCAL
CL BRAVO MURILLO 23
35003 LAS PALMAS DE GRAN CANARIA [LAS PALMAS]

REFERENCIA CATASTRAL	LOCALIZACIÓN	SUPERFICIE CATASTRAL [m².]
35002A006090090000QO	Polígono 6 Parcela 9009	21.157

NIF  
P3500001G

APELLIDOS Y NOMBRE / RAZÓN SOCIAL
CABILDO INSULAR DE GRAN CANARIA
DOMICILIO FISCAL
CL BRAVO MURILLO 23
35003 LAS PALMAS DE GRAN CANARIA [LAS PALMAS]





GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE ECONOMÍA  
Y HACIENDA

SECRETARÍA DE ESTADO DE  
HACIENDA Y PRESUPUESTOS  
SECRETARÍA GENERAL  
DE HACIENDA

DIRECCIÓN GENERAL  
DEL CATASTRO



Sede Electrónica  
del Catastro

# CERTIFICACIÓN CATASTRAL DESCRIPTIVA Y GRÁFICA BIENES INMUEBLES DE NATURALEZA RÚSTICA

Municipio de AGUIMES Provincia de LAS PALMAS

Solicitante: CABILDO INSULAR DE GRAN CANARIA. DIRECCION INSULAR DE OBRAS  
E INFRAESTRUCTURAS [LAS PALMAS]  
Finalidad: expropiaciones

REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE  
**35002A006002360000QL**

## DATOS DEL INMUEBLE

LOCALIZACIÓN

**Polígono 6 Parcela 236**

**ALV ALFO. AGUIMES [LAS PALMAS]**

USO LOCAL PRINCIPAL

**Agrario**

AÑO CONSTRUCCIÓN

COEFICIENTE DE PARTICIPACIÓN

**100,000000**

SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]

--

VALOR SUELO [Eur]

**6,60**

VALOR CONSTRUCCIÓN [Eur]

**0,00**

VALOR CATASTRAL [Eur]

**6,60**

AÑO VALOR

**2011**

## DATOS DE TITULARIDAD

APELLIDOS Y NOMBRE/RAZÓN SOCIAL

**ARTILES ROMERO DIEGO**

NIF

**42542805G**

DOMICILIO FISCAL

**CL JOAQUIN ARTILES 16**

**35260 AGUIMES [LAS PALMAS]**

DERECHO

**100,00% de Propiedad**

## DATOS DE LA FINCA A LA QUE PERTENECE EL INMUEBLE

SITUACIÓN

**Polígono 6 Parcela 236**

**ALV ALFO. AGUIMES [LAS PALMAS]**

SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]

--

SUPERFICIE SUELO [m²]

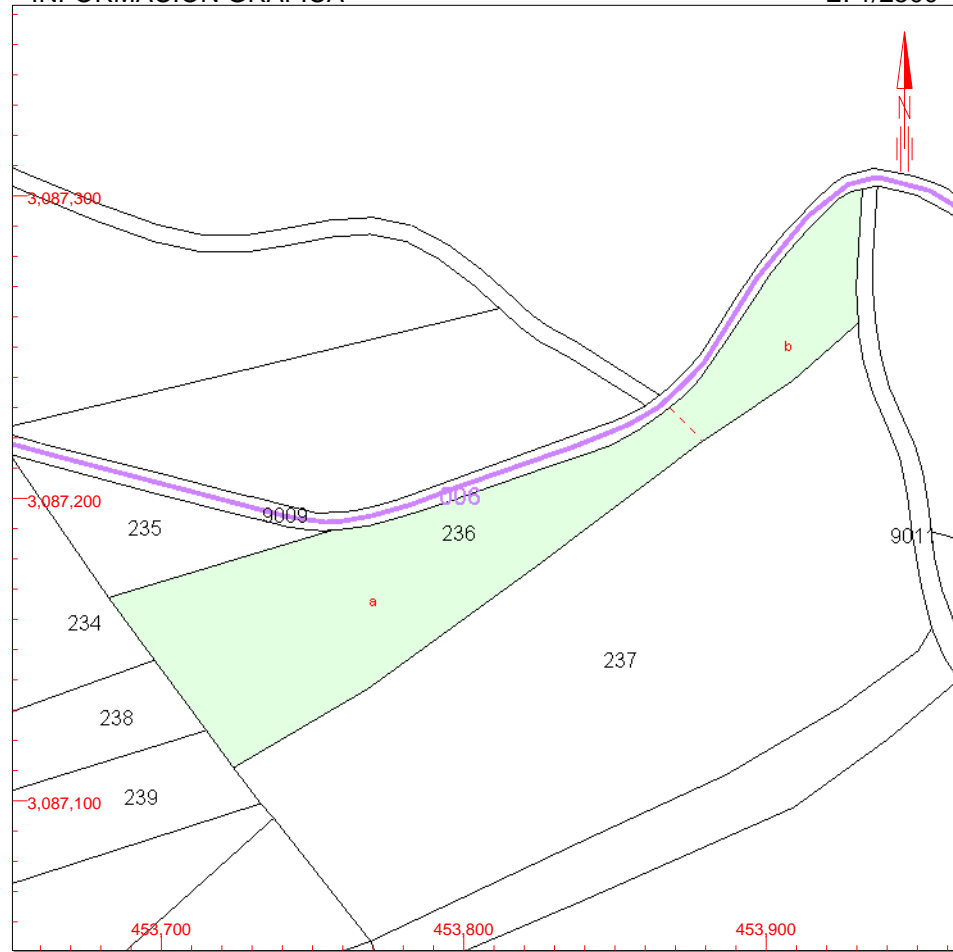
**9.784**

TIPO DE FINCA

--

INFORMACIÓN GRÁFICA

E: 1/2500



Este certificado refleja los datos incorporados a la Base de Datos Nacional del Catastro. Solo podrá utilizarse para el ejercicio de las competencias del solicitante

453,900 Coordenadas UTM, en metros.  
— Límite de Manzana  
— Límite de Parcela  
— Límite de Construcciones  
— Mobiliario y aceras  
— Límite zona verde  
— Hidrografía

Martes , 8 de Noviembre de 2011  
Este certificado puede ser verificado en:  
<http://www.sedecatastro.gob.es>

Código Certificación: e244 c534 b03a adf1



VER ANEXO DE COLINDANTES

REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE  
35002A006002360000QL

HOJA 1/2

REFERENCIA CATASTRAL

35002A006002370000QT

NIF

42488291T

LOCALIZACIÓN

Polígono 6 Parcela 237

ALV ALFO. AGUIMES [LAS PALMAS]

APELLIDOS Y NOMBRE / RAZÓN SOCIAL

MELIAN RGUEZ M DEL PINO

DOMICILIO FISCAL

CL MUNGUIA 9

35002 LAS PALMAS DE GRAN CANARIA [LAS PALMAS]

SUPERFICIE CATASTRAL [m².]

20.334

REFERENCIA CATASTRAL

35002A006002340000QQ

NIF

43273460H

LOCALIZACIÓN

Polígono 6 Parcela 234

ALV ALFO. AGUIMES [LAS PALMAS]

APELLIDOS Y NOMBRE / RAZÓN SOCIAL

MELIAN RODRIGUEZ PEDRO

DOMICILIO FISCAL

CL DRAGO 23

35110 SANTA LUCIA DE TIRAJANA [LAS PALMAS]

SUPERFICIE CATASTRAL [m².]

33.691

REFERENCIA CATASTRAL

35002A006002380000QF

NIF

42544428V

LOCALIZACIÓN

Polígono 6 Parcela 238

ALV ALFO. AGUIMES [LAS PALMAS]

APELLIDOS Y NOMBRE / RAZÓN SOCIAL

MARTIN RODRIGUEZ JUAN

DOMICILIO FISCAL

CL BARBUZANO ALEM 32

35260 AGUIMES [LAS PALMAS]

SUPERFICIE CATASTRAL [m².]

4.763

REFERENCIA CATASTRAL

35002A006002390000QM

NIF

42588898M

LOCALIZACIÓN

Polígono 6 Parcela 239

ALV ALFO. AGUIMES [LAS PALMAS]

APELLIDOS Y NOMBRE / RAZÓN SOCIAL

MARTIN RODRIGUEZ SANTIAGO

DOMICILIO FISCAL

CL PADRE JOSE DE SOSA 20 PI:BJ

35001 LAS PALMAS DE GRAN CANARIA [LAS PALMAS]

SUPERFICIE CATASTRAL [m².]

5.293

REFERENCIA CATASTRAL

35002A006002350000QP

NIF

42546858D

LOCALIZACIÓN

Polígono 6 Parcela 235

ALV ALFO. AGUIMES [LAS PALMAS]

APELLIDOS Y NOMBRE / RAZÓN SOCIAL

RODRIGUEZ ROMERO ISABEL

DOMICILIO FISCAL

CL FERNANDO GONZALEZ 17

35260 AGUIMES [LAS PALMAS]

SUPERFICIE CATASTRAL [m².]

1.956



REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE  
**35002A006002360000QL**

HOJA 2/2

REFERENCIA CATASTRAL

**35002A006090110000QM**

NIF

**P3500001G**

LOCALIZACIÓN

**Polígono 6 Parcela 9011**

**BCO CACHORROS. AGUIMES [LAS PALMAS]**

APELLIDOS Y NOMBRE / RAZÓN SOCIAL

**CABILDO INSULAR DE GRAN CANARIA**

DOMICILIO FISCAL

**CL BRAVO MURILLO 23**

**35003 LAS PALMAS DE GRAN CANARIA [LAS PALMAS]**

SUPERFICIE CATASTRAL [m².]

**8.269**

REFERENCIA CATASTRAL

**35002A006090090000QO**

NIF

**P3500001G**

LOCALIZACIÓN

**Polígono 6 Parcela 9009**

**CR AGUIMES STA LUCIA. AGUIMES [LAS PALMAS]**

APELLIDOS Y NOMBRE / RAZÓN SOCIAL

**CABILDO INSULAR DE GRAN CANARIA**

DOMICILIO FISCAL

**CL BRAVO MURILLO 23**

**35003 LAS PALMAS DE GRAN CANARIA [LAS PALMAS]**

SUPERFICIE CATASTRAL [m².]

**21.157**



REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE  
**35002A006002360000QL**

HOJA 1/1

Subparcela	CC	Cultivo	IP	Super.[Ha]	Super.[m²]	Valor Cat.	Subparcela	CC	Cultivo	IP	Super.[Ha]	Super.[m²]	Valor Cat.
a	E-	Pastos	01	0,7664	7.664	5,68							
b	E-	Pastos	02	0,2120	2.120	0,92							





GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE ECONOMÍA  
Y HACIENDA

SECRETARÍA DE ESTADO DE  
HACIENDA Y PRESUPUESTOS  
SECRETARÍA GENERAL  
DE HACIENDA

DIRECCIÓN GENERAL  
DEL CATASTRO



Sede Electrónica  
del Catastro

# CERTIFICACIÓN CATASTRAL DESCRIPTIVA Y GRÁFICA BIENES INMUEBLES DE NATURALEZA RÚSTICA

Municipio de AGUIMES Provincia de LAS PALMAS

Solicitante: CABILDO INSULAR DE GRAN CANARIA. DIRECCION INSULAR DE OBRAS  
E INFRAESTRUCTURAS [LAS PALMAS]  
Finalidad: expropiaciones

REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE  
**35002A006002850000QE**

## DATOS DEL INMUEBLE

LOCALIZACIÓN

**Polígono 6 Parcela 285**

**CADENAS DE LA VIRGEN. AGUIMES [LAS PALMAS]**

USO LOCAL PRINCIPAL

**Agrario [Pastos 01]**

AÑO CONSTRUCCIÓN

COEFICIENTE DE PARTICIPACIÓN

**100,000000**

SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]

--

VALOR SUELO [Eur]

**4,91**

VALOR CONSTRUCCIÓN [Eur]

**0,00**

VALOR CATASTRAL [Eur]

**4,91**

AÑO VALOR

**2011**

## DATOS DE TITULARIDAD

APELLIDOS Y NOMBRE/RAZÓN SOCIAL

**MORALES DOMINGUEZ ANGELES**

NIF

**42477887S**

DOMICILIO FISCAL

**CL SUAREZ NARANJO 66**

**35004 LAS PALMAS DE GRAN CANARIA [LAS PALMAS]**

DERECHO

**100,00% de Propiedad**

## DATOS DE LA FINCA A LA QUE PERTENECE EL INMUEBLE

SITUACIÓN

**Polígono 6 Parcela 285**

**CADENAS DE LA VIRGEN. AGUIMES [LAS PALMAS]**

SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]

--

SUPERFICIE SUELO [m²]

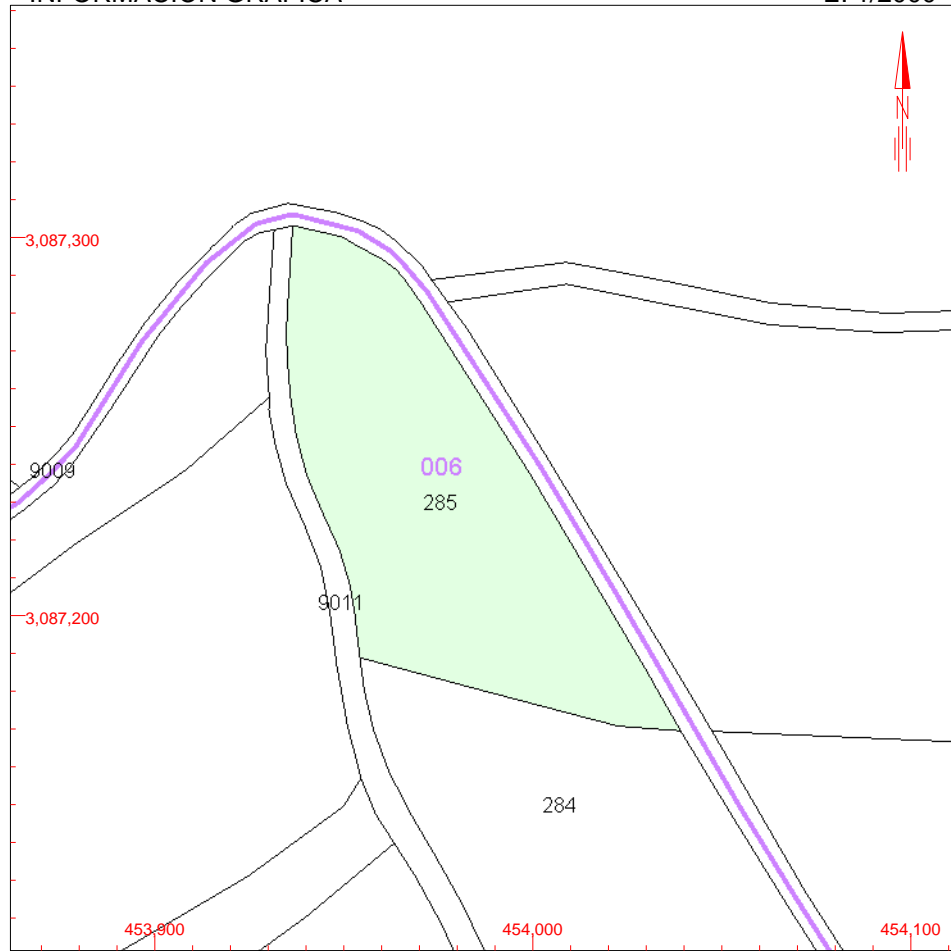
**6.638**

TIPO DE FINCA

--

INFORMACIÓN GRÁFICA

E: 1/2000



Este certificado refleja los datos incorporados a la Base de Datos Nacional del Catastro. Solo podrá utilizarse para el ejercicio de las competencias del solicitante

454,100 Coordenadas UTM, en metros.  
— Límite de Manzana  
— Límite de Parcela  
— Límite de Construcciones  
— Mobiliario y aceras  
— Límite zona verde  
— Hidrografía

Martes , 8 de Noviembre de 2011  
Este certificado puede ser verificado en:  
<http://www.sedecatastro.gob.es>

Código Certificación: 271e 7e6b 0069 fc42



VER ANEXO DE COLINDANTES

REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE  
35002A006002850000QE

HOJA 1/1

REFERENCIA CATASTRAL

35002A006002840000QJ

NIF

42545067N

LOCALIZACIÓN

Polígono 6 Parcela 284

CADENAS DE LA VIRGEN. AGUIMES [LAS PALMAS]

APELLIDOS Y NOMBRE / RAZÓN SOCIAL

BORDON GONZALEZ LORENZO

DOMICILIO FISCAL

CL LEON Y CASTILLO 7

AGUIMES [LAS PALMAS]

SUPERFICIE CATASTRAL [m².]

11.067

REFERENCIA CATASTRAL

35002A006090110000QM

NIF

P3500001G

LOCALIZACIÓN

Polígono 6 Parcela 9011

BCO CACHORROS. AGUIMES [LAS PALMAS]

APELLIDOS Y NOMBRE / RAZÓN SOCIAL

CABILDO INSULAR DE GRAN CANARIA

DOMICILIO FISCAL

CL BRAVO MURILLO 23

35003 LAS PALMAS DE GRAN CANARIA [LAS PALMAS]

SUPERFICIE CATASTRAL [m².]

8.269

REFERENCIA CATASTRAL

35002A006090090000QO

NIF

P3500001G

LOCALIZACIÓN

Polígono 6 Parcela 9009

CR AGUIMES STA LUCIA. AGUIMES [LAS PALMAS]

APELLIDOS Y NOMBRE / RAZÓN SOCIAL

CABILDO INSULAR DE GRAN CANARIA

DOMICILIO FISCAL

CL BRAVO MURILLO 23

35003 LAS PALMAS DE GRAN CANARIA [LAS PALMAS]

SUPERFICIE CATASTRAL [m².]

21.157





GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE ECONOMÍA  
Y HACIENDA

SECRETARÍA DE ESTADO DE  
HACIENDA Y PRESUPUESTOS  
SECRETARÍA GENERAL  
DE HACIENDA

DIRECCIÓN GENERAL  
DEL CATASTRO



Sede Electrónica  
del Catastro

# CERTIFICACIÓN CATASTRAL DESCRIPTIVA Y GRÁFICA BIENES INMUEBLES DE NATURALEZA RÚSTICA

Municipio de AGUIMES Provincia de LAS PALMAS

Solicitante: CABILDO INSULAR DE GRAN CANARIA. DIRECCION INSULAR DE OBRAS  
E INFRAESTRUCTURAS [LAS PALMAS]  
Finalidad: expropiaciones

REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE  
**35002A006003550000QW**

## DATOS DEL INMUEBLE

### LOCALIZACIÓN

Polígono 6 Parcela 355

DESARRAPADAS. AGUIMES [LAS PALMAS]

### USO LOCAL PRINCIPAL

Agrario [Pastos 02]

### AÑO CONSTRUCCIÓN

### COEFICIENTE DE PARTICIPACIÓN

100,000000

### SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]

--

### VALOR SUELO [Eur]

2,99

### VALOR CONSTRUCCIÓN [Eur]

0,00

### VALOR CATASTRAL [Eur]

2,99

### AÑO VALOR

2011

## DATOS DE TITULARIDAD

### APELLIDOS Y NOMBRE/RAZÓN SOCIAL

SANCHEZ SANCHEZ RAFAEL

### NIF

--

### DOMICILIO FISCAL

DS DISEMINADO

35260 AGUIMES [LAS PALMAS]

### DERECHO

100,00% de Propiedad

## DATOS DE LA FINCA A LA QUE PERTENECE EL INMUEBLE

### SITUACIÓN

Polígono 6 Parcela 355

DESARRAPADAS. AGUIMES [LAS PALMAS]

### SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]

0

### SUPERFICIE SUELO [m²]

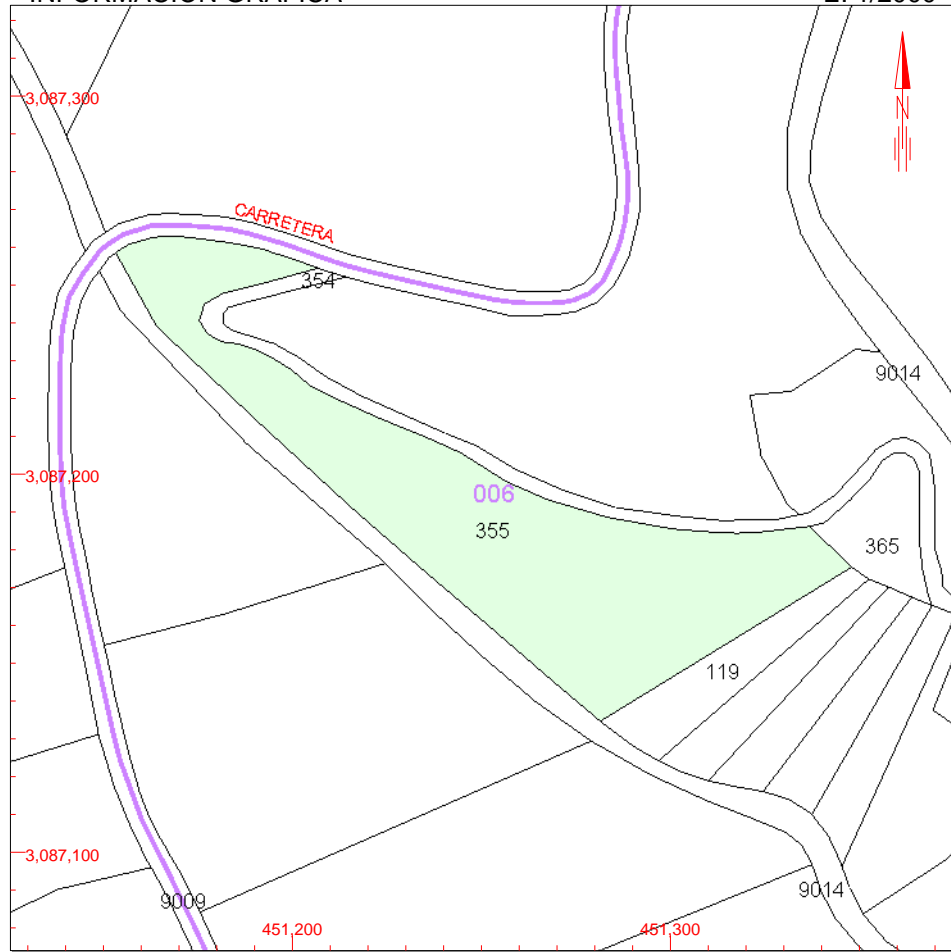
6.147

### TIPO DE FINCA

--

## INFORMACIÓN GRÁFICA

E: 1/2000



Este certificado refleja los datos incorporados a la Base de Datos Nacional del Catastro. Solo podrá utilizarse para el ejercicio de las competencias del solicitante

451,300 Coordenadas UTM, en metros.  
— Límite de Manzana  
— Límite de Parcela  
— Límite de Construcciones  
— Mobiliario y aceras  
— Límite zona verde  
— Hidrografía

VER ANEXO DE COLINDANTES

Martes , 8 de Noviembre de 2011

Este certificado puede ser verificado en:  
<http://www.sedecatastro.gob.es>

Código Certificación: 9597 5f62 21be d71b





REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE  
35002A006003550000QW

HOJA 1/1

REFERENCIA CATASTRAL

35002A006003540000QH

NIF

42736008F

LOCALIZACIÓN

Polígono 6 Parcela 354

DESARRAPADAS. AGUIMES [LAS PALMAS]

APELLIDOS Y NOMBRE / RAZÓN SOCIAL

GONZALEZ DORESTE JOSE LUIS

DOMICILIO FISCAL

CL PIO BAROJA 67 Es:1 Pl:1 Pt:1

35214 TELDE [LAS PALMAS]

SUPERFICIE CATASTRAL [m².]

1.076

REFERENCIA CATASTRAL

35002A006003650000QL

NIF

43651037G

LOCALIZACIÓN

Polígono 6 Parcela 365

BARRANCO HONDO. AGUIMES [LAS PALMAS]

APELLIDOS Y NOMBRE / RAZÓN SOCIAL

SANCHEZ SANTANA EXPEDITA

DOMICILIO FISCAL

CL URBANIZACION LAS TORRES 5 Pl:4I Pt:A2

35010 LAS PALMAS DE GRAN CANARIA [LAS PALMAS]

SUPERFICIE CATASTRAL [m².]

667

REFERENCIA CATASTRAL

35002A006001190000QI

NIF

42750551Z

LOCALIZACIÓN

Polígono 6 Parcela 119

DESARRAPADAS. AGUIMES [LAS PALMAS]

APELLIDOS Y NOMBRE / RAZÓN SOCIAL

ALCAZAR GIL JAVIER

DOMICILIO FISCAL

CL LOMO DE LA CRUZ 27 Pl:0

35260 AGUIMES [LAS PALMAS]

SUPERFICIE CATASTRAL [m².]

868

REFERENCIA CATASTRAL

35002A006090140000QR

NIF

P3500001G

LOCALIZACIÓN

Polígono 6 Parcela 9014

BCO PILAS. AGUIMES [LAS PALMAS]

APELLIDOS Y NOMBRE / RAZÓN SOCIAL

CABILDO INSULAR DE GRAN CANARIA

DOMICILIO FISCAL

CL BRAVO MURILLO 23

35003 LAS PALMAS DE GRAN CANARIA [LAS PALMAS]

SUPERFICIE CATASTRAL [m².]

53.774

REFERENCIA CATASTRAL

35002A006090090000QO

NIF

P3500001G

LOCALIZACIÓN

Polígono 6 Parcela 9009

CR AGUIMES STA LUCIA. AGUIMES [LAS PALMAS]

APELLIDOS Y NOMBRE / RAZÓN SOCIAL

CABILDO INSULAR DE GRAN CANARIA

DOMICILIO FISCAL

CL BRAVO MURILLO 23

35003 LAS PALMAS DE GRAN CANARIA [LAS PALMAS]

SUPERFICIE CATASTRAL [m².]

21.157





GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE ECONOMÍA  
Y HACIENDA

SECRETARÍA DE ESTADO DE  
HACIENDA Y PRESUPUESTOS  
SECRETARÍA GENERAL  
DE HACIENDA

DIRECCIÓN GENERAL  
DEL CATASTRO



Sede Electrónica  
del Catastro

# CERTIFICACIÓN CATASTRAL DESCRIPTIVA Y GRÁFICA BIENES INMUEBLES DE NATURALEZA RÚSTICA

Municipio de AGUIMES Provincia de LAS PALMAS

Solicitante: CABILDO INSULAR DE GRAN CANARIA. DIRECCION INSULAR DE OBRAS  
E INFRAESTRUCTURAS [LAS PALMAS]  
Finalidad: expropiaciones

REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE  
35002A007000010000QX

## DATOS DEL INMUEBLE

### LOCALIZACIÓN

Polígono 7 Parcela 1

MOLINA. AGUIMES [LAS PALMAS]

### USO LOCAL PRINCIPAL

Agrario [Pastos 02]

### AÑO CONSTRUCCIÓN

### COEFICIENTE DE PARTICIPACIÓN

100,000000

### SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]

--

### VALOR SUELO [Eur]

0,18

### VALOR CONSTRUCCIÓN [Eur]

0,00

### VALOR CATASTRAL [Eur]

0,18

### AÑO VALOR

2011

## DATOS DE TITULARIDAD

### APELLIDOS Y NOMBRE/RAZÓN SOCIAL

CASTRO BARRAMEDA SIMON CIRILO

### NIF

42545479X

### DOMICILIO FISCAL

CL SAGRADO CORAZON DE JESUS 32

35260 AGUIMES [LAS PALMAS]

### DERECHO

100,00% de Propiedad

## DATOS DE LA FINCA A LA QUE PERTENECE EL INMUEBLE

### SITUACIÓN

Polígono 7 Parcela 1

MOLINA. AGUIMES [LAS PALMAS]

### SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]

--

### SUPERFICIE SUELO [m²]

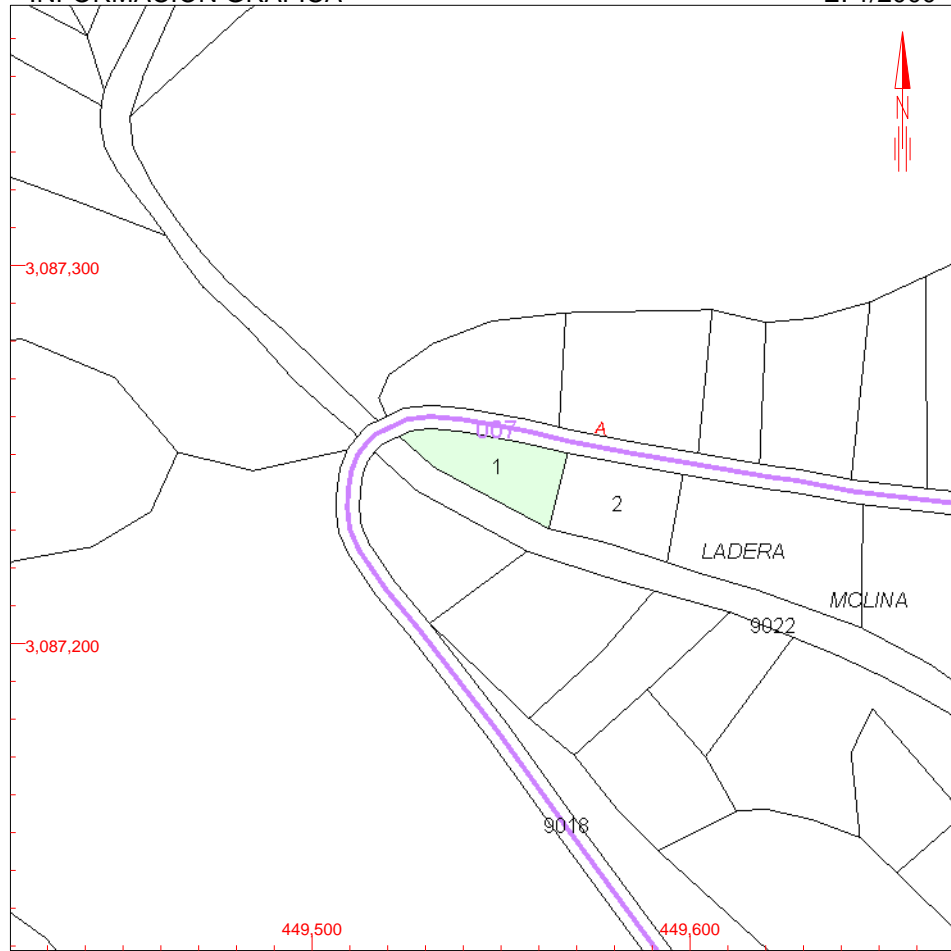
589

### TIPO DE FINCA

--

## INFORMACIÓN GRÁFICA

E: 1/2000



Este certificado refleja los datos incorporados a la Base de Datos Nacional del Catastro. Solo podrá utilizarse para el ejercicio de las competencias del solicitante

449,600 Coordenadas UTM, en metros.  
— Límite de Manzana  
— Límite de Parcela  
— Límite de Construcciones  
— Mobiliario y aceras  
— Límite zona verde  
— Hidrografía

VER ANEXO DE COLINDANTES

Martes , 8 de Noviembre de 2011

Este certificado puede ser verificado en:  
<http://www.sedecatastro.gob.es>

Código Certificación: 8b56 89dc d943 139f



REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE  
35002A007000010000QX

HOJA 1/1

REFERENCIA CATASTRAL

35002A007000020000QI

NIF

--

LOCALIZACIÓN

Polígono 7 Parcela 2

LADERA MOLINA. AGUIMES [LAS PALMAS]

APELLIDOS Y NOMBRE / RAZÓN SOCIAL

MELIAN CALDERON ANDRES

DOMICILIO FISCAL

--

--

SUPERFICIE CATASTRAL [m².]

689

REFERENCIA CATASTRAL

35002A007090220000QK

NIF

P3500001G

LOCALIZACIÓN

Polígono 7 Parcela 9022

BCO DEL TIO PABLO. AGUIMES [LAS PALMAS]

APELLIDOS Y NOMBRE / RAZÓN SOCIAL

CABILDO INSULAR DE GRAN CANARIA

DOMICILIO FISCAL

CL BRAVO MURILLO 23

35003 LAS PALMAS DE GRAN CANARIA [LAS PALMAS]

SUPERFICIE CATASTRAL [m².]

1.844

REFERENCIA CATASTRAL

35002A007090180000QO

NIF

P3500001G

LOCALIZACIÓN

Polígono 7 Parcela 9018

CR AGUIMES STA LUCIA. AGUIMES [LAS PALMAS]

APELLIDOS Y NOMBRE / RAZÓN SOCIAL

CABILDO INSULAR DE GRAN CANARIA

DOMICILIO FISCAL

CL BRAVO MURILLO 23

35003 LAS PALMAS DE GRAN CANARIA [LAS PALMAS]

SUPERFICIE CATASTRAL [m².]

14.511

Martes , 8 de Noviembre de 2011

Este certificado puede ser verificado en:

<http://www.sedecatastro.gob.es>

Código Certificación: 8b56 89dc d943 139f





GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE ECONOMÍA  
Y HACIENDA

SECRETARÍA DE ESTADO DE  
HACIENDA Y PRESUPUESTOS  
SECRETARÍA GENERAL  
DE HACIENDA

DIRECCIÓN GENERAL  
DEL CATASTRO



Sede Electrónica  
del Catastro

# CERTIFICACIÓN CATASTRAL DESCRIPTIVA Y GRÁFICA BIENES INMUEBLES DE NATURALEZA RÚSTICA

Municipio de AGUIMES Provincia de LAS PALMAS

Solicitante: CABILDO INSULAR DE GRAN CANARIA. DIRECCION INSULAR DE OBRAS  
E INFRAESTRUCTURAS [LAS PALMAS]  
Finalidad: expropiaciones

REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE  
**35002A007006030000QK**

## DATOS DEL INMUEBLE

### LOCALIZACIÓN

**Polígono 7 Parcela 603**

**LONGUERA. AGUIMES [LAS PALMAS]**

### USO LOCAL PRINCIPAL

**Agrario [Pastos 02]**

### AÑO CONSTRUCCIÓN

### COEFICIENTE DE PARTICIPACIÓN

**100,000000**

### SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]

--

### VALOR SUELO [Eur]

**0,33**

### VALOR CONSTRUCCIÓN [Eur]

**0,00**

### VALOR CATASTRAL [Eur]

**0,33**

### AÑO VALOR

**2011**

## DATOS DE TITULARIDAD

### APELLIDOS Y NOMBRE/RAZÓN SOCIAL

**CUBAS MENDEZ ROSA I**

### NIF

**78458211J**

### DOMICILIO FISCAL

**CL TARILLA 50**

**35270 AGUIMES [LAS PALMAS]**

### DERECHO

**100,00% de Propiedad**

## DATOS DE LA FINCA A LA QUE PERTENECE EL INMUEBLE

### SITUACIÓN

**Polígono 7 Parcela 603**

**LONGUERA. AGUIMES [LAS PALMAS]**

### SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]

--

### SUPERFICIE SUELO [m²]

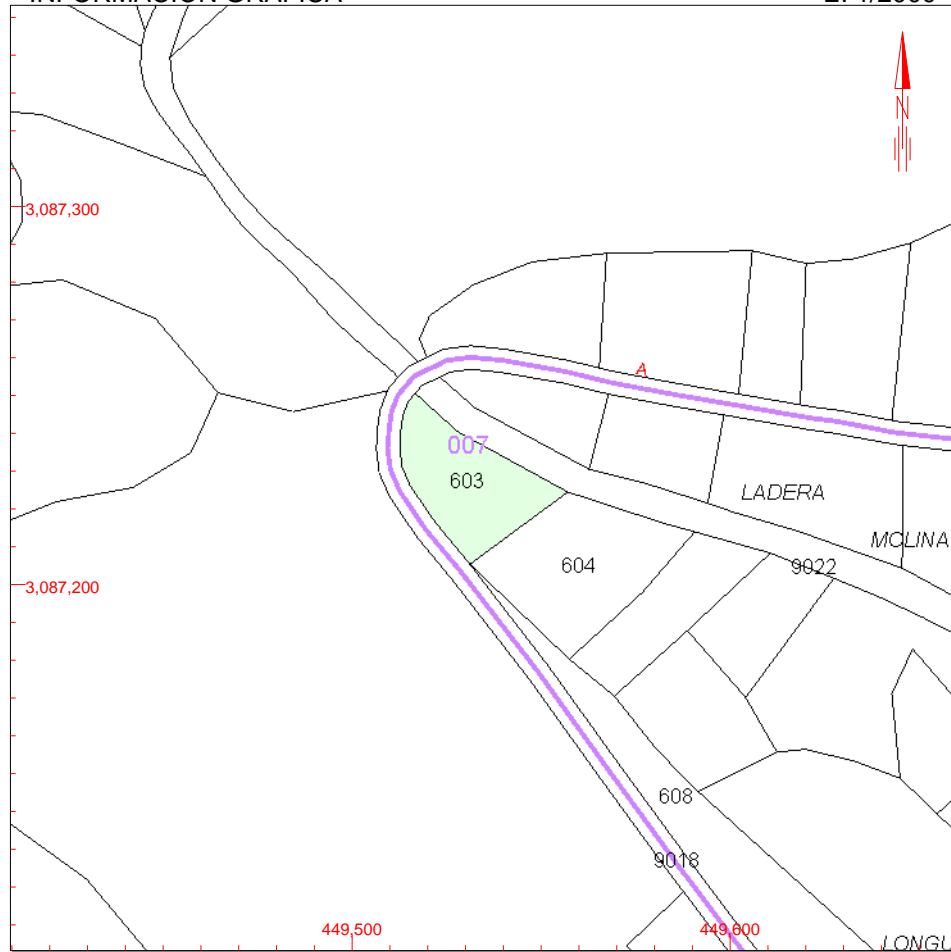
**935**

### TIPO DE FINCA

--

## INFORMACIÓN GRÁFICA

E: 1/2000



Este certificado refleja los datos incorporados a la Base de Datos Nacional del Catastro. Solo podrá utilizarse para el ejercicio de las competencias del solicitante

449,600 Coordenadas UTM, en metros.  
— Límite de Manzana  
— Límite de Parcela  
— Límite de Construcciones  
— Mobiliario y aceras  
— Límite zona verde  
— Hidrografía

Martes , 8 de Noviembre de 2011

Este certificado puede ser verificado en:  
<http://www.sedecatastro.gob.es>

Código Certificación: ffd8 0665 d42f 4d3c



VER ANEXO DE COLINDANTES

REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE  
35002A007006030000QK

HOJA 1/1

REFERENCIA CATASTRAL

35002A007006040000QR

NIF

--

LOCALIZACIÓN

Polígono 7 Parcela 604

LONGUERA. AGUIMES [LAS PALMAS]

APELLIDOS Y NOMBRE / RAZÓN SOCIAL

FUENTES PEREZ FRANCISCO

DOMICILIO FISCAL

--

--

SUPERFICIE CATASTRAL [m².]

1.340

REFERENCIA CATASTRAL

35002A007006080000QJ

NIF

42545572B

LOCALIZACIÓN

Polígono 7 Parcela 608

LONGUERA. AGUIMES [LAS PALMAS]

APELLIDOS Y NOMBRE / RAZÓN SOCIAL

ALEMAN JIMENEZ FRANCISCA

DOMICILIO FISCAL

CL ANTON DVORAK 7

35016 LAS PALMAS DE GRAN CANARIA [LAS PALMAS]

SUPERFICIE CATASTRAL [m².]

6.761

REFERENCIA CATASTRAL

35002A007090220000QK

NIF

P3500001G

LOCALIZACIÓN

Polígono 7 Parcela 9022

BCO DEL TIO PABLO. AGUIMES [LAS PALMAS]

APELLIDOS Y NOMBRE / RAZÓN SOCIAL

CABILDO INSULAR DE GRAN CANARIA

DOMICILIO FISCAL

CL BRAVO MURILLO 23

35003 LAS PALMAS DE GRAN CANARIA [LAS PALMAS]

SUPERFICIE CATASTRAL [m².]

1.844

REFERENCIA CATASTRAL

35002A007090180000QO

NIF

P3500001G

LOCALIZACIÓN

Polígono 7 Parcela 9018

CR AGUIMES STA LUCIA. AGUIMES [LAS PALMAS]

APELLIDOS Y NOMBRE / RAZÓN SOCIAL

CABILDO INSULAR DE GRAN CANARIA

DOMICILIO FISCAL

CL BRAVO MURILLO 23

35003 LAS PALMAS DE GRAN CANARIA [LAS PALMAS]

SUPERFICIE CATASTRAL [m².]

14.511





GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE ECONOMÍA  
Y HACIENDA

SECRETARÍA DE ESTADO DE  
HACIENDA Y PRESUPUESTOS  
SECRETARÍA GENERAL  
DE HACIENDA

DIRECCIÓN GENERAL  
DEL CATASTRO



Sede Electrónica  
del Catastro

# CERTIFICACIÓN CATASTRAL DESCRIPTIVA Y GRÁFICA BIENES INMUEBLES DE NATURALEZA RÚSTICA

Municipio de AGUIMES Provincia de LAS PALMAS

Solicitante: CABILDO INSULAR DE GRAN CANARIA. DIRECCION INSULAR DE OBRAS  
E INFRAESTRUCTURAS [LAS PALMAS]  
Finalidad: expropiaciones

REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE  
**35002A007006770000QS**

## DATOS DEL INMUEBLE

LOCALIZACIÓN

**Polígono 7 Parcela 677**

**LONGUERA. AGUIMES [LAS PALMAS]**

USO LOCAL PRINCIPAL

**Agrario [Pastos 01]**

AÑO CONSTRUCCIÓN

COEFICIENTE DE PARTICIPACIÓN

**100,000000**

SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]

--

VALOR SUELO [Eur]

**1,66**

VALOR CONSTRUCCIÓN [Eur]

**0,00**

VALOR CATASTRAL [Eur]

**1,66**

AÑO VALOR

**2011**

## DATOS DE TITULARIDAD

APELLIDOS Y NOMBRE/RAZÓN SOCIAL

**CAZORLA PEREZ SEVERIANA**

NIF

**42651385R**

DOMICILIO FISCAL

**CL SAN MIGUEL**

**AGUIMES [LAS PALMAS]**

DERECHO

**100,00% de Propiedad**

## DATOS DE LA FINCA A LA QUE PERTENECE EL INMUEBLE

SITUACIÓN

**Polígono 7 Parcela 677**

**LONGUERA. AGUIMES [LAS PALMAS]**

SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]

--

SUPERFICIE SUELO [m²]

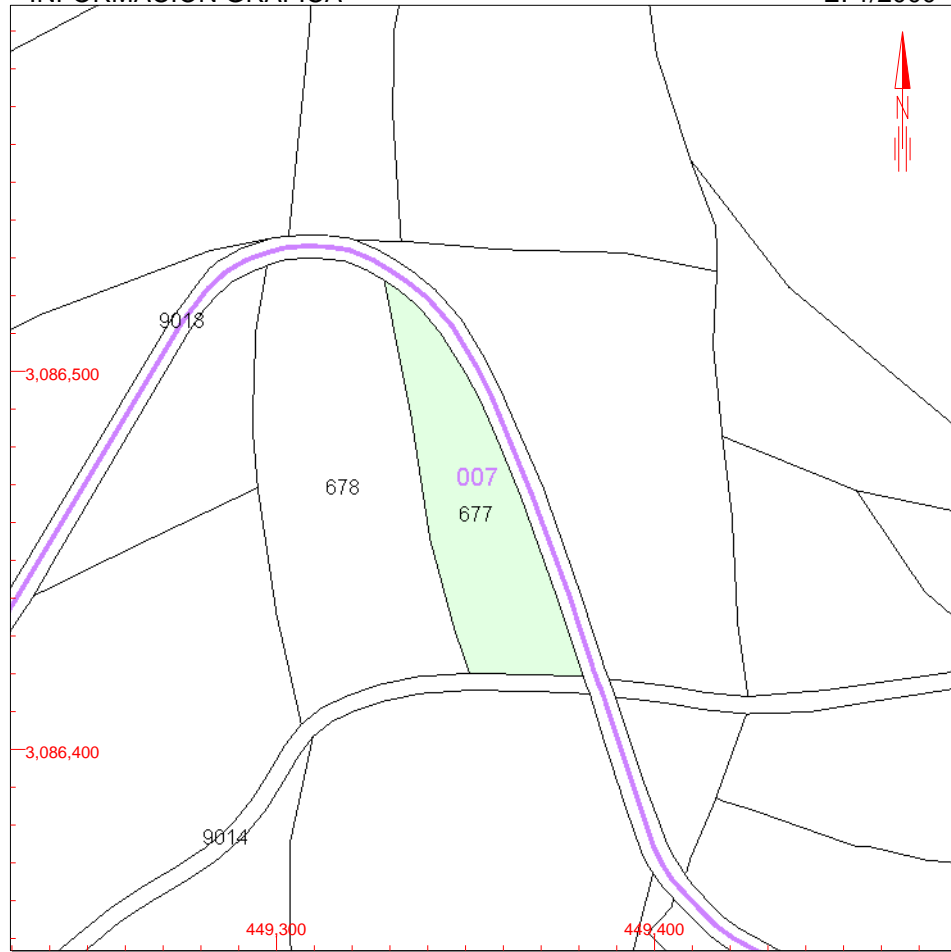
**2.357**

TIPO DE FINCA

--

## INFORMACIÓN GRÁFICA

E: 1/2000



Este certificado refleja los datos incorporados a la Base de Datos Nacional del Catastro. Solo podrá utilizarse para el ejercicio de las competencias del solicitante

449,400 Coordenadas UTM, en metros.  
— Límite de Manzana  
— Límite de Parcela  
— Límite de Construcciones  
— Mobiliario y aceras  
— Límite zona verde  
— Hidrografía

Martes , 8 de Noviembre de 2011  
Este certificado puede ser verificado en:  
<http://www.sedecatastro.gob.es>

Código Certificación: 43e1 3c03 c542 c699



VER ANEXO DE COLINDANTES

REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE  
35002A007006770000QS

HOJA 1/1

REFERENCIA CATASTRAL

35002A007006780000QZ

NIF

--

LOCALIZACIÓN

Polígono 7 Parcela 678

ANGOSTURA. AGUIMES [LAS PALMAS]

APELLIDOS Y NOMBRE / RAZÓN SOCIAL

PEREZ PEREZ ELOISA

DOMICILIO FISCAL

--

--

SUPERFICIE CATASTRAL [m².]

4.694

REFERENCIA CATASTRAL

35002A007090180000QO

NIF

P3500001G

LOCALIZACIÓN

Polígono 7 Parcela 9018

CR AGUIMES STA LUCIA. AGUIMES [LAS PALMAS]

APELLIDOS Y NOMBRE / RAZÓN SOCIAL

CABILDO INSULAR DE GRAN CANARIA

DOMICILIO FISCAL

CL BRAVO MURILLO 23

35003 LAS PALMAS DE GRAN CANARIA [LAS PALMAS]

SUPERFICIE CATASTRAL [m².]

14.511

REFERENCIA CATASTRAL

35002A007090140000QL

NIF

P3500200E

LOCALIZACIÓN

Polígono 7 Parcela 9014

CAMINO. AGUIMES [LAS PALMAS]

APELLIDOS Y NOMBRE / RAZÓN SOCIAL

AYUNTAMIENTO DE AGUIMES

DOMICILIO FISCAL

AV JOAQUIN ARTILES 1

35260 AGUIMES [LAS PALMAS]

SUPERFICIE CATASTRAL [m².]

995

Martes , 8 de Noviembre de 2011

Este certificado puede ser verificado en:

<http://www.sedecatastro.gob.es>

Código Certificación: 43e1 3c03 c542 c699







GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE ECONOMÍA  
Y HACIENDA

SECRETARÍA DE ESTADO DE  
HACIENDA Y PRESUPUESTOS  
SECRETARÍA GENERAL  
DE HACIENDA

DIRECCIÓN GENERAL  
DEL CATASTRO



Sede Electrónica  
del Catastro

# CERTIFICACIÓN CATASTRAL DESCRIPTIVA Y GRÁFICA BIENES INMUEBLES DE NATURALEZA RÚSTICA

Municipio de AGUIMES Provincia de LAS PALMAS

Solicitante: CABILDO INSULAR DE GRAN CANARIA. DIRECCION INSULAR DE OBRAS  
E INFRAESTRUCTURAS [LAS PALMAS]  
Finalidad: expropiaciones

REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE  
**35002A007006780000QZ**

## DATOS DEL INMUEBLE

LOCALIZACIÓN

**Polígono 7 Parcela 678**

**ANGOSTURA. AGUIMES [LAS PALMAS]**

USO LOCAL PRINCIPAL

**Agrario [Pastos 01]**

AÑO CONSTRUCCIÓN

COEFICIENTE DE PARTICIPACIÓN

**100,000000**

SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]

--

VALOR SUELO [Eur]

**3,45**

VALOR CONSTRUCCIÓN [Eur]

**0,00**

VALOR CATASTRAL [Eur]

**3,45**

AÑO VALOR

**2011**

## DATOS DE TITULARIDAD

APELLIDOS Y NOMBRE/RAZÓN SOCIAL

**PEREZ PEREZ ELOISA**

NIF

--

DOMICILIO FISCAL

**DS DISEMINADO**

**35260 AGUIMES [LAS PALMAS]**

DERECHO

**100,00% de Propiedad**

## DATOS DE LA FINCA A LA QUE PERTENECE EL INMUEBLE

SITUACIÓN

**Polígono 7 Parcela 678**

**ANGOSTURA. AGUIMES [LAS PALMAS]**

SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]

--

SUPERFICIE SUELO [m²]

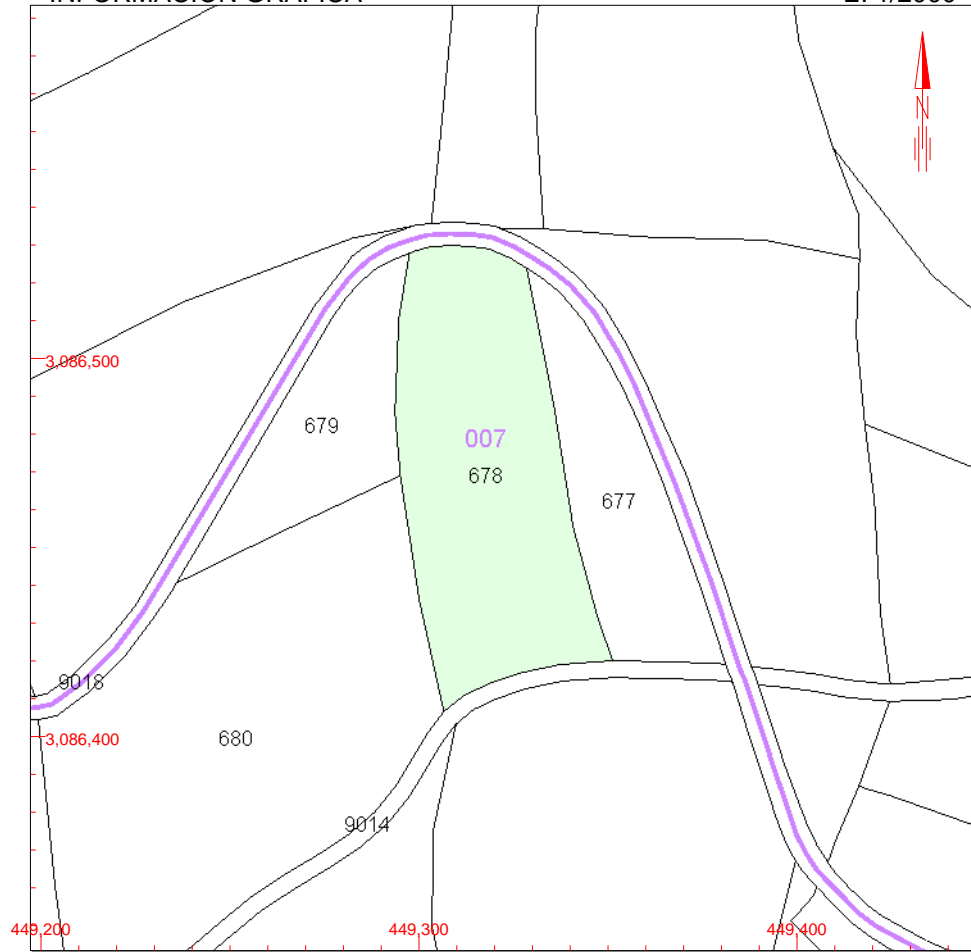
**4.694**

TIPO DE FINCA

--

## INFORMACIÓN GRÁFICA

E: 1/2000



Este certificado refleja los datos incorporados a la Base de Datos Nacional del Catastro. Solo podrá utilizarse para el ejercicio de las competencias del solicitante

449,400 Coordenadas UTM, en metros.  
— Límite de Manzana  
— Límite de Parcela  
— Límite de Construcciones  
— Mobiliario y aceras  
— Límite zona verde  
— Hidrografía

VER ANEXO DE COLINDANTES

Martes , 8 de Noviembre de 2011  
Este certificado puede ser verificado en:  
<http://www.sedecatastro.gob.es>

Código Certificación: 2561 4ef7 c160 2c0e





REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE  
35002A007006780000QZ

HOJA 1/1

REFERENCIA CATASTRAL

35002A007006790000QU

NIF

--

LOCALIZACIÓN

Polígono 7 Parcela 679

ANGOSTURA. AGUIMES [LAS PALMAS]

APELLIDOS Y NOMBRE / RAZÓN SOCIAL

CASTRO BORDON CRISTOBAL

DOMICILIO FISCAL

--

--

SUPERFICIE CATASTRAL [m².]

2.092

REFERENCIA CATASTRAL

35002A007006800000QS

NIF

--

LOCALIZACIÓN

Polígono 7 Parcela 680

ANGOSTURA. AGUIMES [LAS PALMAS]

APELLIDOS Y NOMBRE / RAZÓN SOCIAL

CASTRO CASTRO MARIA

DOMICILIO FISCAL

--

--

SUPERFICIE CATASTRAL [m².]

8.688

REFERENCIA CATASTRAL

35002A007006770000QS

NIF

42651385R

LOCALIZACIÓN

Polígono 7 Parcela 677

LONGUERA. AGUIMES [LAS PALMAS]

APELLIDOS Y NOMBRE / RAZÓN SOCIAL

CAZORLA PEREZ SEVERIANA

DOMICILIO FISCAL

CL SAN MIGUEL

AGUIMES [LAS PALMAS]

SUPERFICIE CATASTRAL [m².]

2.357

REFERENCIA CATASTRAL

35002A007090180000QO

NIF

P3500001G

LOCALIZACIÓN

Polígono 7 Parcela 9018

CR AGUIMES STA LUCIA. AGUIMES [LAS PALMAS]

APELLIDOS Y NOMBRE / RAZÓN SOCIAL

CABILDO INSULAR DE GRAN CANARIA

DOMICILIO FISCAL

CL BRAVO MURILLO 23

35003 LAS PALMAS DE GRAN CANARIA [LAS PALMAS]

SUPERFICIE CATASTRAL [m².]

14.511

REFERENCIA CATASTRAL

35002A007090140000QL

NIF

P3500200E

LOCALIZACIÓN

Polígono 7 Parcela 9014

CAMINO. AGUIMES [LAS PALMAS]

APELLIDOS Y NOMBRE / RAZÓN SOCIAL

AYUNTAMIENTO DE AGUIMES

DOMICILIO FISCAL

AV JOAQUIN ARTILES 1

35260 AGUIMES [LAS PALMAS]

SUPERFICIE CATASTRAL [m².]

995





GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE ECONOMÍA  
Y HACIENDA

SECRETARÍA DE ESTADO DE  
HACIENDA Y PRESUPUESTOS  
SECRETARÍA GENERAL  
DE HACIENDA

DIRECCIÓN GENERAL  
DEL CATASTRO



Sede Electrónica  
del Catastro

# CERTIFICACIÓN CATASTRAL DESCRIPTIVA Y GRÁFICA BIENES INMUEBLES DE NATURALEZA RÚSTICA

Municipio de AGUIMES Provincia de LAS PALMAS

Solicitante: CABILDO INSULAR DE GRAN CANARIA. DIRECCION INSULAR DE OBRAS  
E INFRAESTRUCTURAS [LAS PALMAS]  
Finalidad: expropiaciones

REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE  
**35002A007006790000QU**

## DATOS DEL INMUEBLE

LOCALIZACIÓN

**Polígono 7 Parcela 679**

**ANGOSTURA. AGUIMES [LAS PALMAS]**

USO LOCAL PRINCIPAL

**Agrario [Pastos 01]**

AÑO CONSTRUCCIÓN

COEFICIENTE DE PARTICIPACIÓN

**100,000000**

SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]

--

VALOR SUELO [Eur]

**1,45**

VALOR CONSTRUCCIÓN [Eur]

**0,00**

VALOR CATASTRAL [Eur]

**1,45**

AÑO VALOR

**2011**

## DATOS DE TITULARIDAD

APELLIDOS Y NOMBRE/RAZÓN SOCIAL

**CASTRO BORDON CRISTOBAL**

NIF

--

DOMICILIO FISCAL

**DS DISEMINADO**

**35260 AGUIMES [LAS PALMAS]**

DERECHO

**100,00% de Propiedad**

## DATOS DE LA FINCA A LA QUE PERTENECE EL INMUEBLE

SITUACIÓN

**Polígono 7 Parcela 679**

**ANGOSTURA. AGUIMES [LAS PALMAS]**

SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]

--

SUPERFICIE SUELO [m²]

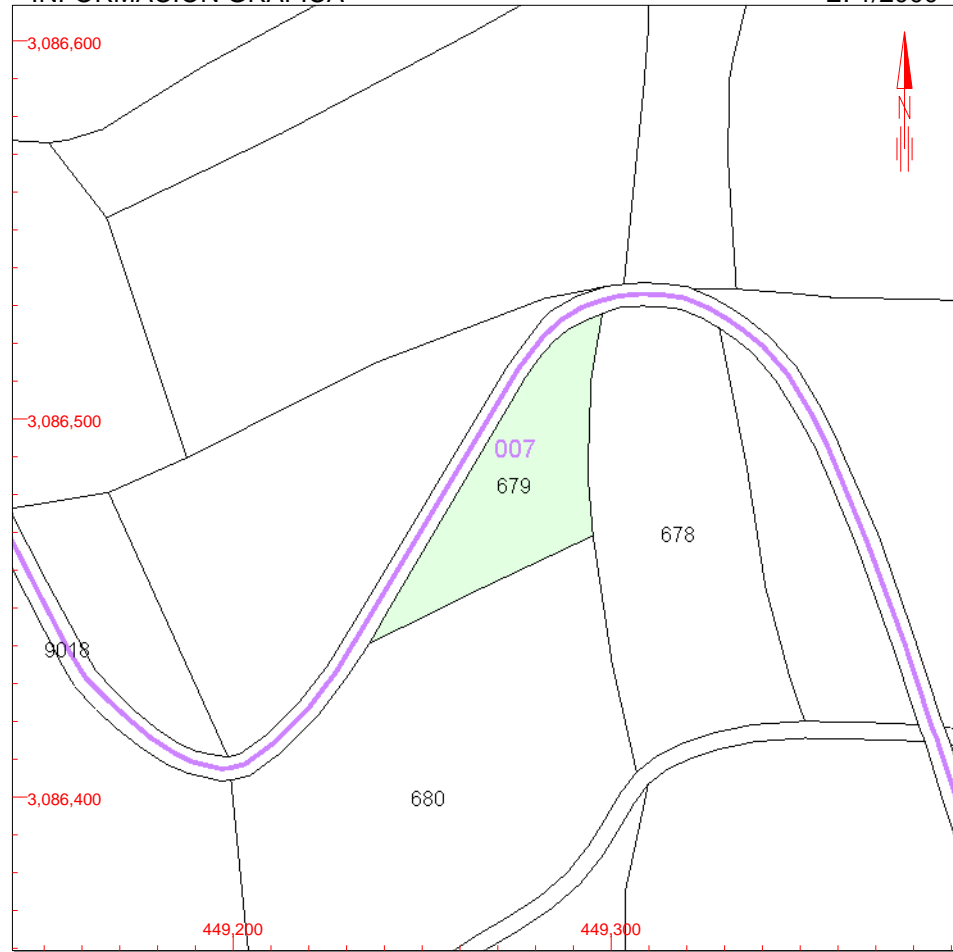
**2.092**

TIPO DE FINCA

--

## INFORMACIÓN GRÁFICA

E: 1/2000



Este certificado refleja los datos incorporados a la Base de Datos Nacional del Catastro. Solo podrá utilizarse para el ejercicio de las competencias del solicitante

449,300 Coordenadas UTM, en metros.  
— Límite de Manzana  
— Límite de Parcela  
— Límite de Construcciones  
— Mobiliario y aceras  
— Límite zona verde  
— Hidrografía

Martes , 8 de Noviembre de 2011  
Este certificado puede ser verificado en:  
<http://www.sedecatastro.gob.es>

Código Certificación: e7d6 7481 9dd0 b404



VER ANEXO DE COLINDANTES

REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE  
**35002A007006790000QU**

HOJA 1/1

REFERENCIA CATASTRAL

**35002A007006800000QS**

NIF

--

LOCALIZACIÓN

**Polígono 7 Parcela 680**

**ANGOSTURA. AGUIMES [LAS PALMAS]**

APELLIDOS Y NOMBRE / RAZÓN SOCIAL

**CASTRO CASTRO MARIA**

DOMICILIO FISCAL

--

--

SUPERFICIE CATASTRAL [m².]

**8.688**

REFERENCIA CATASTRAL

**35002A007006780000QZ**

NIF

--

LOCALIZACIÓN

**Polígono 7 Parcela 678**

**ANGOSTURA. AGUIMES [LAS PALMAS]**

APELLIDOS Y NOMBRE / RAZÓN SOCIAL

**PEREZ PEREZ ELOISA**

DOMICILIO FISCAL

--

--

SUPERFICIE CATASTRAL [m².]

**4.694**

REFERENCIA CATASTRAL

**35002A007090180000QO**

NIF

**P3500001G**

LOCALIZACIÓN

**Polígono 7 Parcela 9018**

**CR AGUIMES STA LUCIA. AGUIMES [LAS PALMAS]**

APELLIDOS Y NOMBRE / RAZÓN SOCIAL

**CABILDO INSULAR DE GRAN CANARIA**

DOMICILIO FISCAL

**CL BRAVO MURILLO 23**

**35003 LAS PALMAS DE GRAN CANARIA [LAS PALMAS]**

SUPERFICIE CATASTRAL [m².]

**14.511**

Martes , 8 de Noviembre de 2011

Este certificado puede ser verificado en:

<http://www.sedecatastro.gob.es>

Código Certificación: e7d6 7481 9dd0 b404





REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE  
35002A008008950000QT

HOJA 1/1

REFERENCIA CATASTRAL

35002A008008940000QL

NIF

42580062R

LOCALIZACIÓN

Polígono 8 Parcela 894

TOSCON. AGUIMES [LAS PALMAS]

APELLIDOS Y NOMBRE / RAZÓN SOCIAL

VALERON MARTIN HELIODORO

DOMICILIO FISCAL

CL S JORSEFA MORALES 1

35250 INGENIO [LAS PALMAS]

SUPERFICIE CATASTRAL [m².]

63.494

REFERENCIA CATASTRAL

35002A008008970000QM

NIF

42544223L

LOCALIZACIÓN

Polígono 8 Parcela 897

BERRIEL. AGUIMES [LAS PALMAS]

APELLIDOS Y NOMBRE / RAZÓN SOCIAL

HERNANDEZ MARTEL LUCAS

DOMICILIO FISCAL

CL DR MELIAN 61

35000 TELDE [LAS PALMAS]

SUPERFICIE CATASTRAL [m².]

16.311

REFERENCIA CATASTRAL

35002A008008960000QF

NIF

R3500073F

LOCALIZACIÓN

Polígono 8 Parcela 896

BERRIEL. AGUIMES [LAS PALMAS]

APELLIDOS Y NOMBRE / RAZÓN SOCIAL

INSTITUTO PIADOSO JESUS SACRAMENTADO EN AGUIMES

DOMICILIO FISCAL

AV HERMANOS LA SALLE 1

35260 AGUIMES [LAS PALMAS]

SUPERFICIE CATASTRAL [m².]

38.518

REFERENCIA CATASTRAL

35002A008090130000QW

NIF

P3500200E

LOCALIZACIÓN

Polígono 8 Parcela 9013

CAMINO. AGUIMES [LAS PALMAS]

APELLIDOS Y NOMBRE / RAZÓN SOCIAL

AYUNTAMIENTO DE AGUIMES

DOMICILIO FISCAL

AV JOAQUIN ARTILES 1

35260 AGUIMES [LAS PALMAS]

SUPERFICIE CATASTRAL [m².]

13.309

REFERENCIA CATASTRAL

35002A008090200000QG

NIF

P3500001G

LOCALIZACIÓN

Polígono 8 Parcela 9020

CR AGUIMES STA LUCIA. AGUIMES [LAS PALMAS]

APELLIDOS Y NOMBRE / RAZÓN SOCIAL

CABILDO INSULAR DE GRAN CANARIA

DOMICILIO FISCAL

CL BRAVO MURILLO 23

35003 LAS PALMAS DE GRAN CANARIA [LAS PALMAS]

SUPERFICIE CATASTRAL [m².]

36.047



REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE  
35002A008008950000QT

HOJA 1/1

Subparcela	CC	Cultivo	IP	Super.[Ha]	Super.[m²]	Valor Cat.	Subparcela	CC	Cultivo	IP	Super.[Ha]	Super.[m²]	Valor Cat.
a	E-	Pastos	02	3,8993	38.993	19,64							
b	E-	Pastos	01	0,1951	1.951	1,35							





GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE ECONOMÍA  
Y HACIENDA

SECRETARÍA DE ESTADO DE  
HACIENDA Y PRESUPUESTOS  
SECRETARÍA GENERAL  
DE HACIENDA

DIRECCIÓN GENERAL  
DEL CATASTRO



Sede Electrónica  
del Catastro

# CERTIFICACIÓN CATASTRAL DESCRIPTIVA Y GRÁFICA BIENES INMUEBLES DE NATURALEZA RÚSTICA

Municipio de AGUIMES Provincia de LAS PALMAS

Solicitante: CABILDO INSULAR DE GRAN CANARIA. DIRECCION INSULAR DE OBRAS  
E INFRAESTRUCTURAS [LAS PALMAS]  
Finalidad: expropiaciones

REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE  
**35002A008008980000QO**

## DATOS DEL INMUEBLE

LOCALIZACIÓN

**Polígono 8 Parcela 898**

**BERRIEL. AGUIMES [LAS PALMAS]**

USO LOCAL PRINCIPAL

**Agrario**

AÑO CONSTRUCCIÓN

COEFICIENTE DE PARTICIPACIÓN

**100,000000**

SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]

--

VALOR SUELO [Eur]

**11,94**

VALOR CONSTRUCCIÓN [Eur]

**0,00**

VALOR CATASTRAL [Eur]

**11,94**

AÑO VALOR

**2011**

## DATOS DE TITULARIDAD

APELLIDOS Y NOMBRE/RAZÓN SOCIAL

**HERNANDEZ MARTEL LUCAS [HEREDEROS DE]**

NIF

**42544223L**

DOMICILIO FISCAL

**CL DR MELIAN 61**

**35000 TELDE [LAS PALMAS]**

DERECHO

**100,00% de Propiedad**

## DATOS DE LA FINCA A LA QUE PERTENECE EL INMUEBLE

SITUACIÓN

**Polígono 8 Parcela 898**

**BERRIEL. AGUIMES [LAS PALMAS]**

SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]

--

SUPERFICIE SUELO [m²]

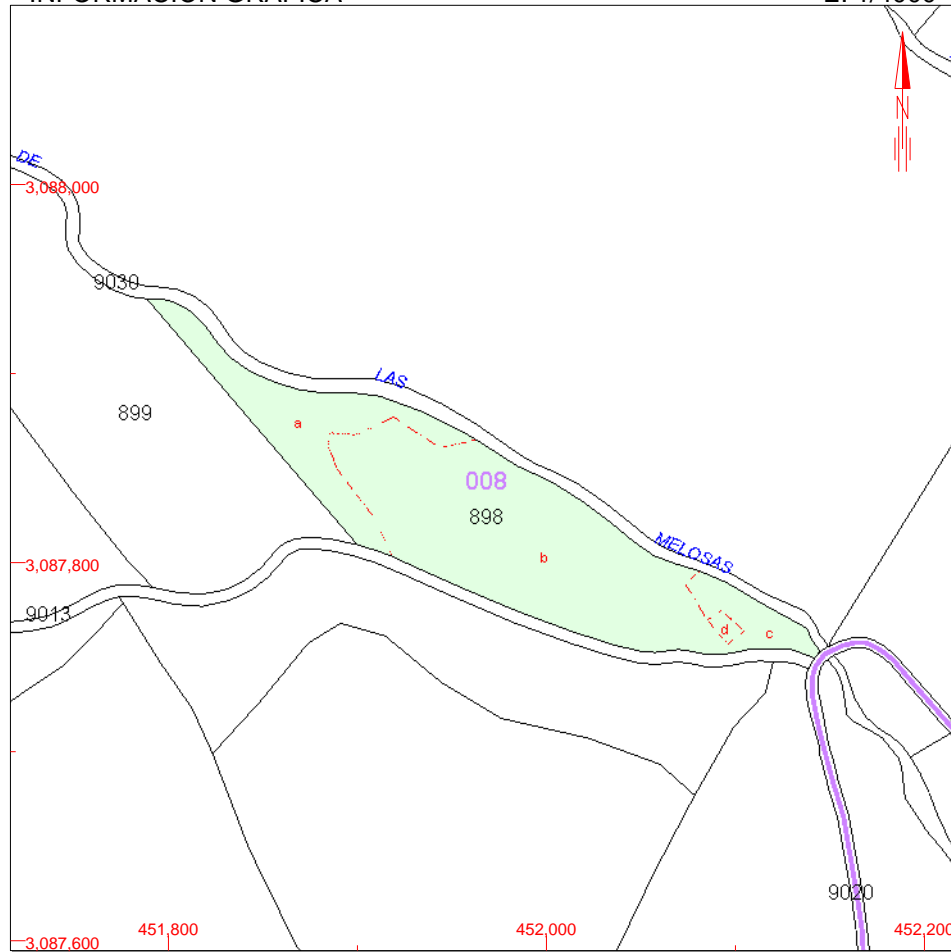
**18.350**

TIPO DE FINCA

--

## INFORMACIÓN GRÁFICA

E: 1/4000



Este certificado refleja los datos incorporados a la Base de Datos Nacional del Catastro. Solo podrá utilizarse para el ejercicio de las competencias del solicitante

452,200 Coordenadas UTM, en metros.  
— Límite de Manzana  
— Límite de Parcela  
— Límite de Construcciones  
— Mobiliario y aceras  
— Límite zona verde  
— Hidrografía

VER ANEXO DE COLINDANTES

Martes , 8 de Noviembre de 2011

Este certificado puede ser verificado en:  
<http://www.sedecatastro.gob.es>

Código Certificación: 6d40 184f 5850 4858



REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE  
35002A008008980000QO

HOJA 1/1

REFERENCIA CATASTRAL	LOCALIZACIÓN	SUPERFICIE CATASTRAL [m².]
35002A008008990000QK	Polígono 8 Parcela 899	19.127

NIF  
42435991W

BERRIEL. AGUIMES [LAS PALMAS]
APELLIDOS Y NOMBRE / RAZÓN SOCIAL
VALERON MARTIN VICTORIA
DOMICILIO FISCAL
CL SOR JOSEFA MORALES 1
35240 INGENIO [LAS PALMAS]

REFERENCIA CATASTRAL	LOCALIZACIÓN	SUPERFICIE CATASTRAL [m².]
35002A008090300000QO	Polígono 8 Parcela 9030	5.861

NIF  
P3500001G

BCO MELOSAS. AGUIMES [LAS PALMAS]
APELLIDOS Y NOMBRE / RAZÓN SOCIAL
CABILDO INSULAR DE GRAN CANARIA
DOMICILIO FISCAL
CL BRAVO MURILLO 23
35003 LAS PALMAS DE GRAN CANARIA [LAS PALMAS]

REFERENCIA CATASTRAL	LOCALIZACIÓN	SUPERFICIE CATASTRAL [m².]
35002A008090130000QW	Polígono 8 Parcela 9013	13.309

NIF  
P3500200E

CAMINO. AGUIMES [LAS PALMAS]
APELLIDOS Y NOMBRE / RAZÓN SOCIAL
AYUNTAMIENTO DE AGUIMES
DOMICILIO FISCAL
AV JOAQUIN ARTILES 1
35260 AGUIMES [LAS PALMAS]

REFERENCIA CATASTRAL	LOCALIZACIÓN	SUPERFICIE CATASTRAL [m².]
35002A008090200000QG	Polígono 8 Parcela 9020	36.047

NIF  
P3500001G

CR AGUIMES STA LUCIA. AGUIMES [LAS PALMAS]
APELLIDOS Y NOMBRE / RAZÓN SOCIAL
CABILDO INSULAR DE GRAN CANARIA
DOMICILIO FISCAL
CL BRAVO MURILLO 23
35003 LAS PALMAS DE GRAN CANARIA [LAS PALMAS]





REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE  
**35002A008008980000QO**

HOJA 1/1

Subparcela	CC	Cultivo	IP	Super.[Ha]	Super.[m²]	Valor Cat.	Subparcela	CC	Cultivo	IP	Super.[Ha]	Super.[m²]	Valor Cat.
a	E-	Pastos	02	0,4490	4.490	2,15							
b	E-	Pastos	01	1,2377	12.377	9,30							
c	E-	Pastos	02	0,1317	1.317	0,49							
d	I-	Improductivo	00	0,0166	166	0,00							





GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE ECONOMÍA  
Y HACIENDA

SECRETARÍA DE ESTADO DE  
HACIENDA Y PRESUPUESTOS  
SECRETARÍA GENERAL  
DE HACIENDA

DIRECCIÓN GENERAL  
DEL CATASTRO



Sede Electrónica  
del Catastro

# CERTIFICACIÓN CATASTRAL DESCRIPTIVA Y GRÁFICA BIENES INMUEBLES DE NATURALEZA RÚSTICA

Municipio de AGUIMES Provincia de LAS PALMAS

Solicitante: CABILDO INSULAR DE GRAN CANARIA. DIRECCION INSULAR DE OBRAS  
E INFRAESTRUCTURAS [LAS PALMAS]  
Finalidad: expropiaciones

REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE  
**35002A008009010000QR**

## DATOS DEL INMUEBLE

### LOCALIZACIÓN

Polígono 8 Parcela 901

PELADERO. AGUIMES [LAS PALMAS]

### USO LOCAL PRINCIPAL

Agrario [Pastos 02]

### AÑO CONSTRUCCIÓN

### COEFICIENTE DE PARTICIPACIÓN

100,000000

### SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]

--

### VALOR SUELO [Eur]

254,07

### VALOR CONSTRUCCIÓN [Eur]

0,00

### VALOR CATASTRAL [Eur]

254,07

### AÑO VALOR

2011

## DATOS DE TITULARIDAD

### APELLIDOS Y NOMBRE/RAZÓN SOCIAL

MARTEL BORDON FRANCISCA

### NIF

--

### DOMICILIO FISCAL

DS DISEMINADO

35260 AGUIMES [LAS PALMAS]

### DERECHO

100,00% de Propiedad

## DATOS DE LA FINCA A LA QUE PERTENECE EL INMUEBLE

### SITUACIÓN

Polígono 8 Parcela 901

PELADERO. AGUIMES [LAS PALMAS]

### SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]

--

### SUPERFICIE SUELO [m²]

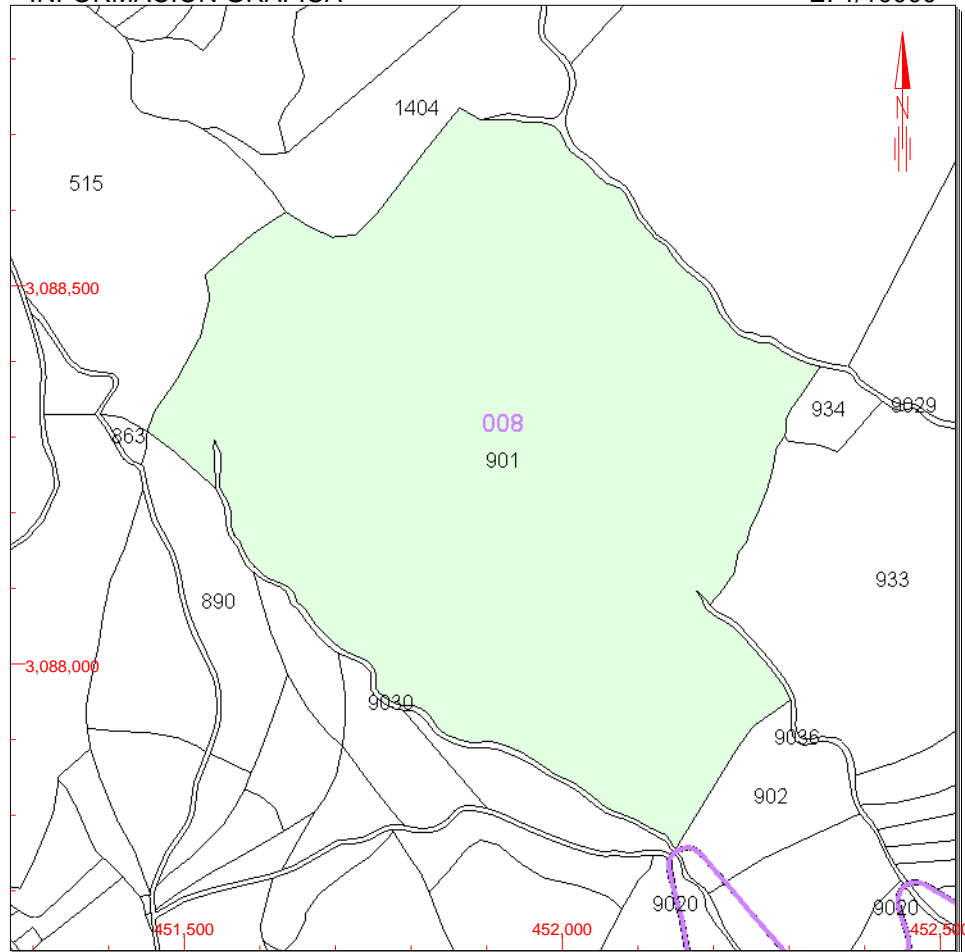
502.043

### TIPO DE FINCA

--

## INFORMACIÓN GRÁFICA

E: 1/10000



Este certificado refleja los datos incorporados a la Base de Datos Nacional del Catastro. Solo podrá utilizarse para el ejercicio de las competencias del solicitante

452,500 Coordenadas UTM, en metros.

- Límite de Manzana
- Límite de Parcela
- Límite de Construcciones
- Mobiliario y aceras
- Límite zona verde
- Hidrografía

VER ANEXO DE COLINDANTES

Martes , 8 de Noviembre de 2011

Este certificado puede ser verificado en:  
<http://www.sedecatastro.gob.es>

Código Certificación: 5939 ee01 719e f98a



REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE  
35002A008009010000QR

HOJA 1/3

REFERENCIA CATASTRAL	LOCALIZACIÓN	SUPERFICIE CATASTRAL [m².]
35002A008008900000QY	Polígono 8 Parcela 890	34.904

NIF  
--

HONDO. AGUIMES [LAS PALMAS]  
APELLIDOS Y NOMBRE / RAZÓN SOCIAL  
ALEMAN TRUJILLO LUIS  
DOMICILIO FISCAL  
--  
--

REFERENCIA CATASTRAL	LOCALIZACIÓN	SUPERFICIE CATASTRAL [m².]
35002A008008630000QT	Polígono 8 Parcela 863	1.929

NIF  
--

HONDO. AGUIMES [LAS PALMAS]  
APELLIDOS Y NOMBRE / RAZÓN SOCIAL  
DAVILA HIDALGO ALEJANDRO  
DOMICILIO FISCAL  
--  
--

REFERENCIA CATASTRAL	LOCALIZACIÓN	SUPERFICIE CATASTRAL [m².]
35002A008009340000QD	Polígono 8 Parcela 934	8.774

NIF  
42512691C

PELADERO. AGUIMES [LAS PALMAS]  
APELLIDOS Y NOMBRE / RAZÓN SOCIAL  
VERDUGO ACEDO JOSE  
DOMICILIO FISCAL  
CL PAVIA 30  
35010 LAS PALMAS DE GRAN CANARIA [LAS PALMAS]

REFERENCIA CATASTRAL	LOCALIZACIÓN	SUPERFICIE CATASTRAL [m².]
35002A008014040000QH	Polígono 8 Parcela 1404	59.668

NIF  
--

ESPEJITO. AGUIMES [LAS PALMAS]  
APELLIDOS Y NOMBRE / RAZÓN SOCIAL  
MARTEL CABALLERO MARGARITA  
DOMICILIO FISCAL  
--  
--

REFERENCIA CATASTRAL	LOCALIZACIÓN	SUPERFICIE CATASTRAL [m².]
35002A008005150000QK	Polígono 8 Parcela 515	148.538

NIF  
--

ESPEJITO. AGUIMES [LAS PALMAS]  
APELLIDOS Y NOMBRE / RAZÓN SOCIAL  
EN INVESTIGACION, ARTICULO 47 DE LA LEY 33/2003  
DOMICILIO FISCAL  
--  
--



REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE  
35002A008009010000QR

HOJA 2/3

REFERENCIA CATASTRAL	LOCALIZACIÓN	SUPERFICIE CATASTRAL [m².]
35002A008009020000QD	Polígono 8 Parcela 902	28.773

NIF  
--

BERRIEL. AGUIMES [LAS PALMAS]  
APELLIDOS Y NOMBRE / RAZÓN SOCIAL  
GARCIA GOMEZ CRISTOBAL  
DOMICILIO FISCAL  
--  
--

REFERENCIA CATASTRAL	LOCALIZACIÓN	SUPERFICIE CATASTRAL [m².]
35002A008009330000QR	Polígono 8 Parcela 933	144.490

NIF  
--

PELADERO. AGUIMES [LAS PALMAS]  
APELLIDOS Y NOMBRE / RAZÓN SOCIAL  
HERRERA SUAREZ SEBASTIANA  
DOMICILIO FISCAL  
--  
--

REFERENCIA CATASTRAL	LOCALIZACIÓN	SUPERFICIE CATASTRAL [m².]
35002A008090300000QO	Polígono 8 Parcela 9030	5.861

NIF  
P3500001G

BCO MELOSAS. AGUIMES [LAS PALMAS]  
APELLIDOS Y NOMBRE / RAZÓN SOCIAL  
CABILDO INSULAR DE GRAN CANARIA  
DOMICILIO FISCAL  
CL BRAVO MURILLO 23  
35003 LAS PALMAS DE GRAN CANARIA [LAS PALMAS]

REFERENCIA CATASTRAL	LOCALIZACIÓN	SUPERFICIE CATASTRAL [m².]
35002A008090290000QR	Polígono 8 Parcela 9029	16.868

NIF  
P3500001G

BCO LA MANGA. AGUIMES [LAS PALMAS]  
APELLIDOS Y NOMBRE / RAZÓN SOCIAL  
CABILDO INSULAR DE GRAN CANARIA  
DOMICILIO FISCAL  
CL BRAVO MURILLO 23  
35003 LAS PALMAS DE GRAN CANARIA [LAS PALMAS]

REFERENCIA CATASTRAL	LOCALIZACIÓN	SUPERFICIE CATASTRAL [m².]
35002A008090360000QJ	Polígono 8 Parcela 9036	3.185

NIF  
P3500001G

BCO MELOSAS. AGUIMES [LAS PALMAS]  
APELLIDOS Y NOMBRE / RAZÓN SOCIAL  
CABILDO INSULAR DE GRAN CANARIA  
DOMICILIO FISCAL  
CL BRAVO MURILLO 23  
35003 LAS PALMAS DE GRAN CANARIA [LAS PALMAS]



REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE  
35002A008009010000QR

HOJA 3/3

REFERENCIA CATASTRAL	LOCALIZACIÓN	SUPERFICIE CATASTRAL [m²]
35002A008090200000QG	Polígono 8 Parcela 9020	36.047
	CR AGUIMES STA LUCIA. AGUIMES [LAS PALMAS]	
NIF	APELLIDOS Y NOMBRE / RAZÓN SOCIAL	
P3500001G	CABILDO INSULAR DE GRAN CANARIA	
	DOMICILIO FISCAL	
	CL BRAVO MURILLO 23	
	35003 LAS PALMAS DE GRAN CANARIA [LAS PALMAS]	

SOLO VÁLIDA PARA USO OFICIAL  
ADMINISTRACIÓN SOLICITANTE





GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE ECONOMÍA  
Y HACIENDA

SECRETARÍA DE ESTADO DE  
HACIENDA Y PRESUPUESTOS  
SECRETARÍA GENERAL  
DE HACIENDA

DIRECCIÓN GENERAL  
DEL CATASTRO



Sede Electrónica  
del Catastro

# CERTIFICACIÓN CATASTRAL DESCRIPTIVA Y GRÁFICA BIENES INMUEBLES DE NATURALEZA RÚSTICA

Municipio de AGUIMES Provincia de LAS PALMAS

Solicitante: CABILDO INSULAR DE GRAN CANARIA. DIRECCION INSULAR DE OBRAS  
E INFRAESTRUCTURAS [LAS PALMAS]  
Finalidad: expropiaciones

REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE  
**35002A008009020000QD**

## DATOS DEL INMUEBLE

LOCALIZACIÓN

**Polígono 8 Parcela 902**

**BERRIEL. AGUIMES [LAS PALMAS]**

USO LOCAL PRINCIPAL

**Agrario [Pastos 02]**

AÑO CONSTRUCCIÓN

COEFICIENTE DE PARTICIPACIÓN

**100,000000**

SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]

--

VALOR SUELO [Eur]

**14,40**

VALOR CONSTRUCCIÓN [Eur]

**0,00**

VALOR CATASTRAL [Eur]

**14,40**

AÑO VALOR

**2011**

## DATOS DE TITULARIDAD

APELLIDOS Y NOMBRE/RAZÓN SOCIAL

**GARCIA GOMEZ CRISTOBAL**

NIF

--

DOMICILIO FISCAL

**DS DISEMINADO**

**35260 AGUIMES [LAS PALMAS]**

DERECHO

**100,00% de Propiedad**

## DATOS DE LA FINCA A LA QUE PERTENECE EL INMUEBLE

SITUACIÓN

**Polígono 8 Parcela 902**

**BERRIEL. AGUIMES [LAS PALMAS]**

SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]

--

SUPERFICIE SUELO [m²]

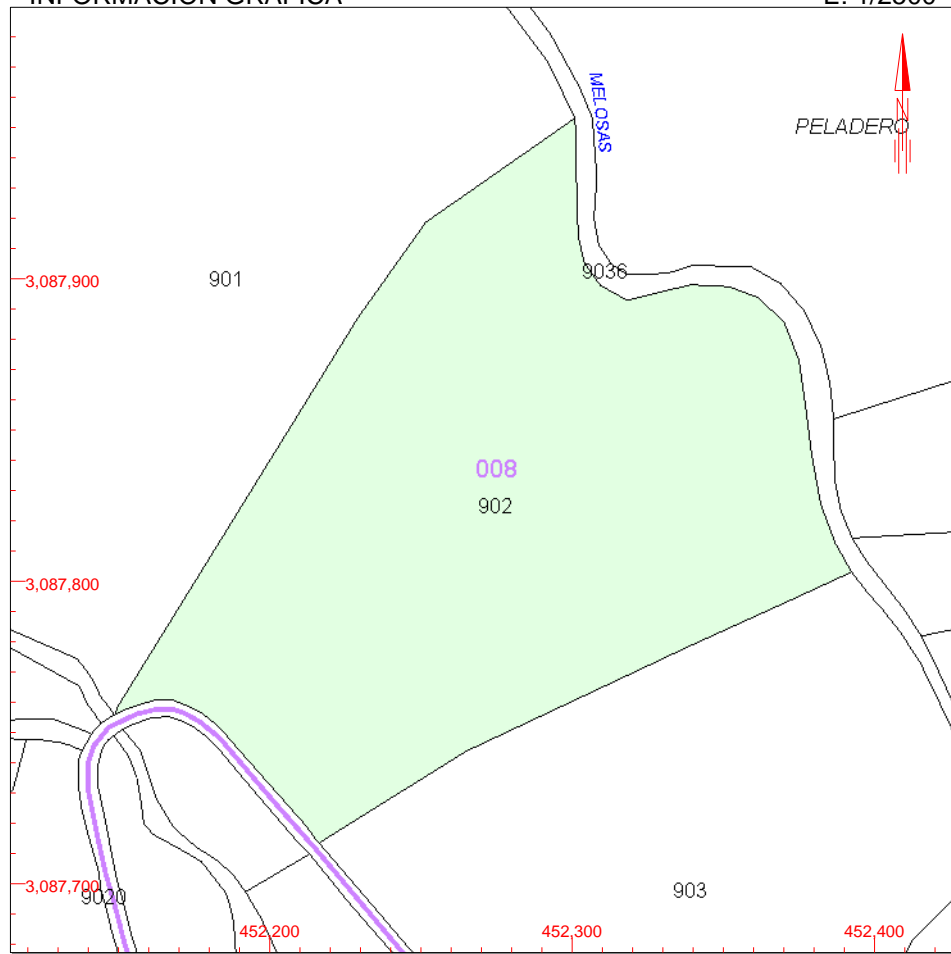
**28.773**

TIPO DE FINCA

--

## INFORMACIÓN GRÁFICA

E: 1/2500



Este certificado refleja los datos incorporados a la Base de Datos Nacional del Catastro. Solo podrá utilizarse para el ejercicio de las competencias del solicitante

452,400 Coordenadas UTM, en metros.  
— Límite de Manzana  
— Límite de Parcela  
— Límite de Construcciones  
— Mobiliario y aceras  
— Límite zona verde  
— Hidrografía

Martes , 8 de Noviembre de 2011  
Este certificado puede ser verificado en:  
<http://www.sedecatastro.gob.es>

Código Certificación: b228 0f86 dc17 4c7b



VER ANEXO DE COLINDANTES

REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE  
35002A008009020000QD

HOJA 1/1

REFERENCIA CATASTRAL

35002A008009010000QR

NIF

--

LOCALIZACIÓN

Polígono 8 Parcela 901

PELADERO. AGUIMES [LAS PALMAS]

APELLIDOS Y NOMBRE / RAZÓN SOCIAL

MARTEL BORDON FRANCISCA

DOMICILIO FISCAL

--

--

SUPERFICIE CATASTRAL [m².]

502.043

REFERENCIA CATASTRAL

35002A008009030000QX

NIF

--

LOCALIZACIÓN

Polígono 8 Parcela 903

BERRIEL. AGUIMES [LAS PALMAS]

APELLIDOS Y NOMBRE / RAZÓN SOCIAL

SANTANA ARTILES VICENTE

DOMICILIO FISCAL

--

--

SUPERFICIE CATASTRAL [m².]

27.088

REFERENCIA CATASTRAL

35002A008090360000QJ

NIF

P3500001G

LOCALIZACIÓN

Polígono 8 Parcela 9036

BCO MELOSAS. AGUIMES [LAS PALMAS]

APELLIDOS Y NOMBRE / RAZÓN SOCIAL

CABILDO INSULAR DE GRAN CANARIA

DOMICILIO FISCAL

CL BRAVO MURILLO 23

35003 LAS PALMAS DE GRAN CANARIA [LAS PALMAS]

SUPERFICIE CATASTRAL [m².]

3.185

REFERENCIA CATASTRAL

35002A008090200000QG

NIF

P3500001G

LOCALIZACIÓN

Polígono 8 Parcela 9020

CR AGUIMES STA LUCIA. AGUIMES [LAS PALMAS]

APELLIDOS Y NOMBRE / RAZÓN SOCIAL

CABILDO INSULAR DE GRAN CANARIA

DOMICILIO FISCAL

CL BRAVO MURILLO 23

35003 LAS PALMAS DE GRAN CANARIA [LAS PALMAS]

SUPERFICIE CATASTRAL [m².]

36.047





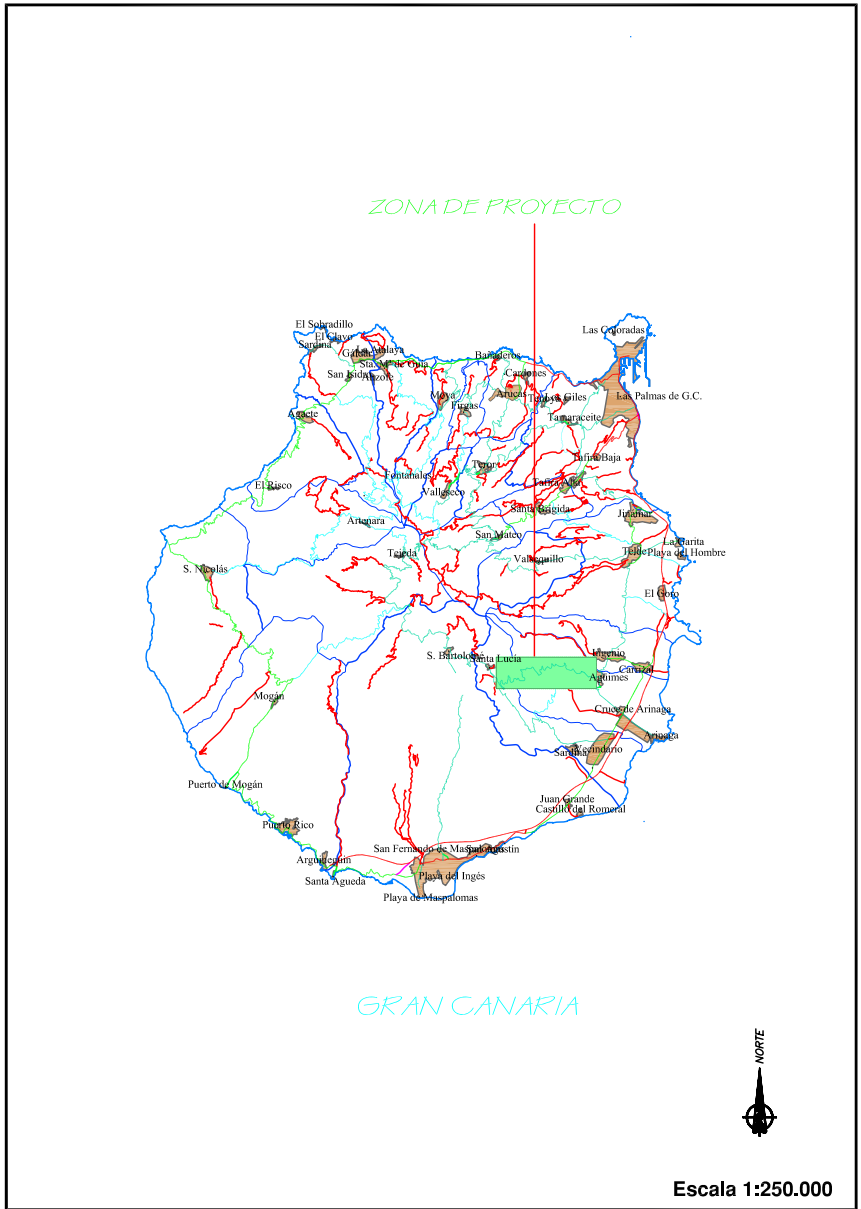
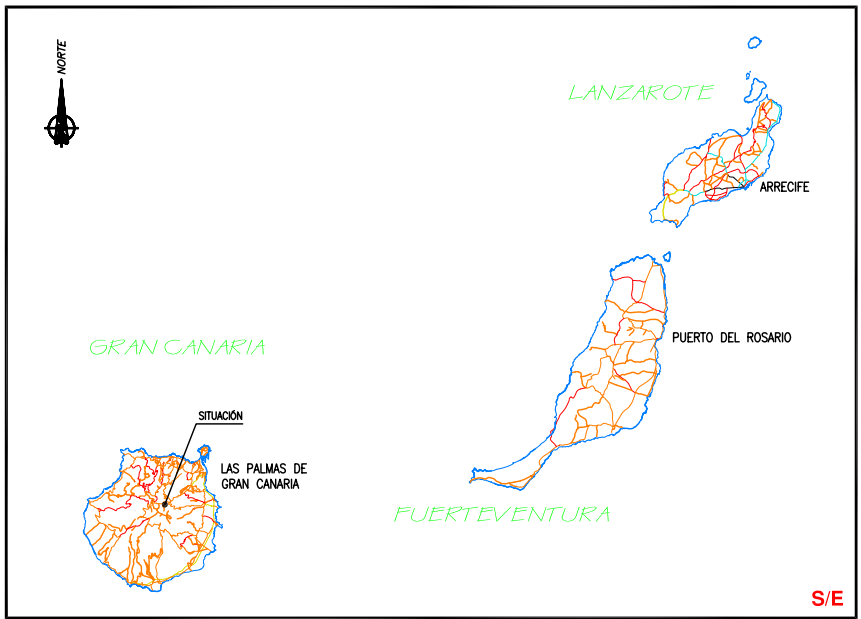
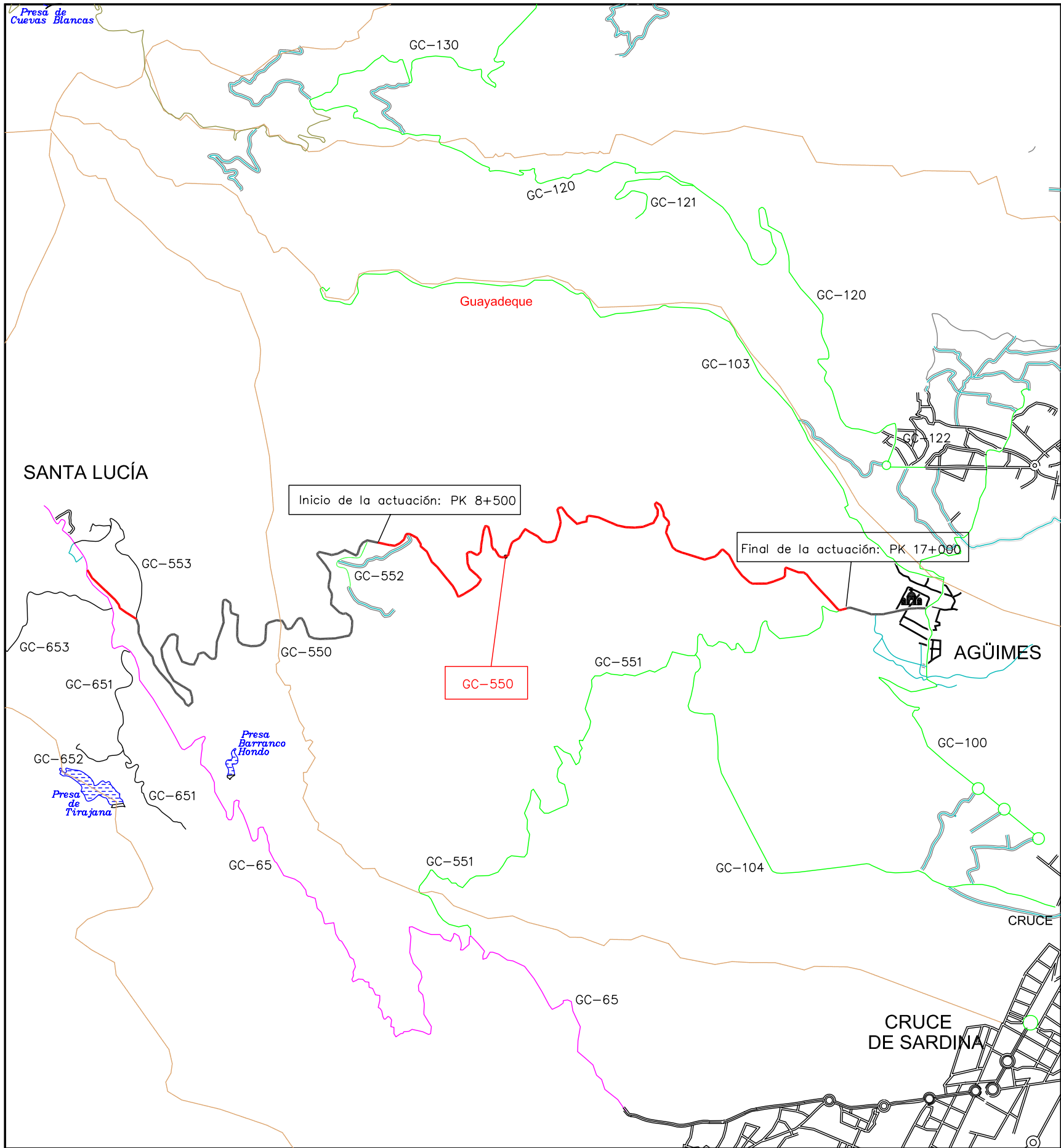
**Cabildo de  
Gran Canaria**  
AREA DE OBRAS PUBLICAS

**PROYECTO DE REHABILITACIÓN DE LA GC-550,  
ENTRE EL PK 8+500 Y EL PK 17+000”  
MUNICIPIO DE STA. LUCÍA / AGÜIMES**

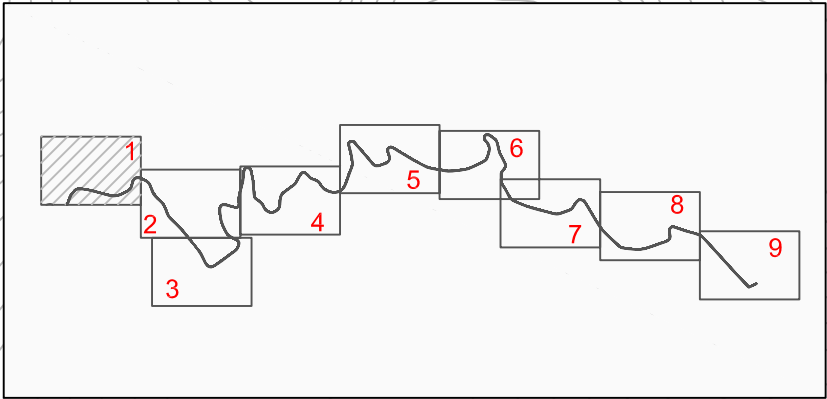
**DOCUMENTO Nº 2**

**PLANOS**





 <b>CABILDO DE GRAN CANARIA</b>	AREA DE OBRAS PÚBLICAS E INFRAESTRUCTURAS	LA INGENIERA TECNICA DE OBRAS PÚBLICAS: INMACULADA QUINTANA OJEDA	VºBº EL INGENIERO JEFE: RICARDO L. PÉREZ SUÁREZ	ESCALA: S/E	TITULO DEL PROYECTO: "REHABILITACIÓN DE LA GC-550, ENTRE EL PK 8+500 Y PK 17+000"	FECHA: OCTUBRE 2011	MUNICIPIO: SANTA LUCÍA/ AGÜIMES	DESIGNACIÓN: SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO	Nº DE PLANO: 1 HOJA: 1 DE 1
--	---	--	--	----------------	--	------------------------	------------------------------------	---	--------------------------------------



**DRENAJE**

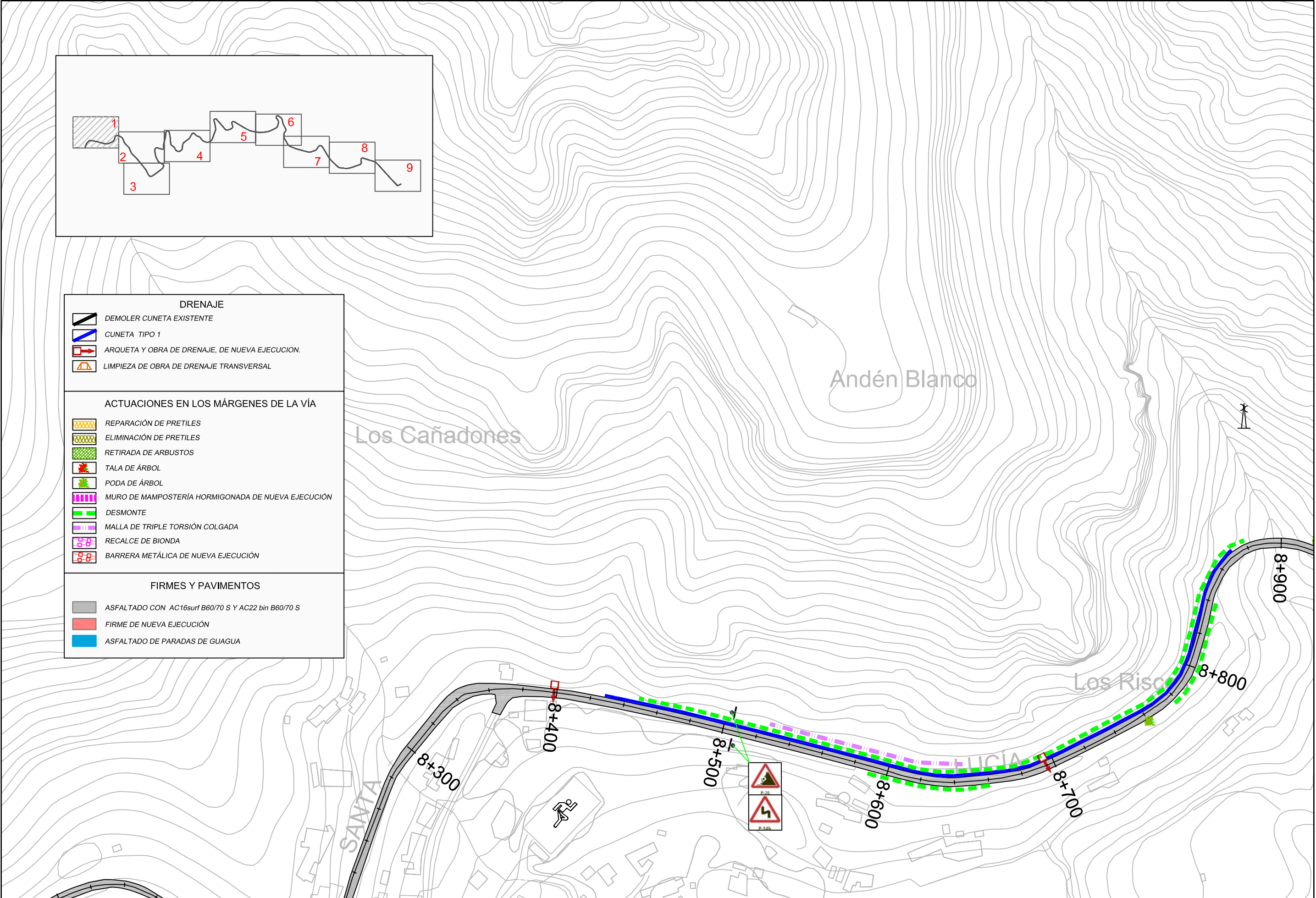
- DEMOLER CUNETA EXISTENTE
- CUNETA TIPO 1
- ARQUETA Y OBRA DE DRENAJE, DE NUEVA EJECUCION.
- LIMPIEZA DE OBRA DE DRENAJE TRANSVERSAL

**ACTUACIONES EN LOS MÁRGENES DE LA VÍA**

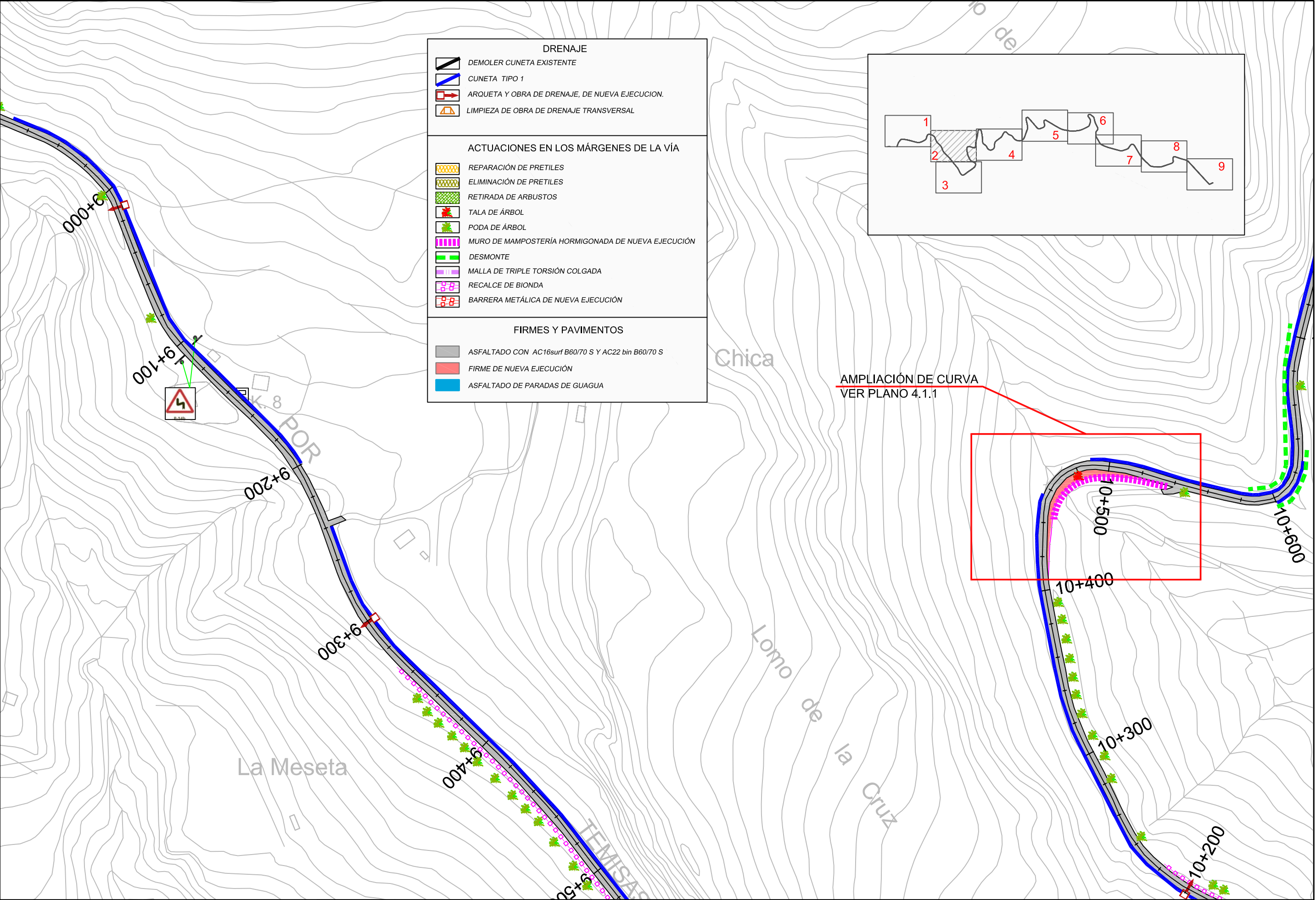
- REPARACIÓN DE PRETILES
- ELIMINACIÓN DE PRETILES
- RETIRADA DE ARBUSTOS
- TALA DE ÁRBOL
- PODA DE ÁRBOL
- MURO DE MAMPOSTERÍA HORMIGONADA DE NUEVA EJECUCIÓN
- DESMONTE
- MALLA DE TRIPLE TORSIÓN COLGADA
- RECALCE DE BIONDA
- BARRERA METÁLICA DE NUEVA EJECUCIÓN

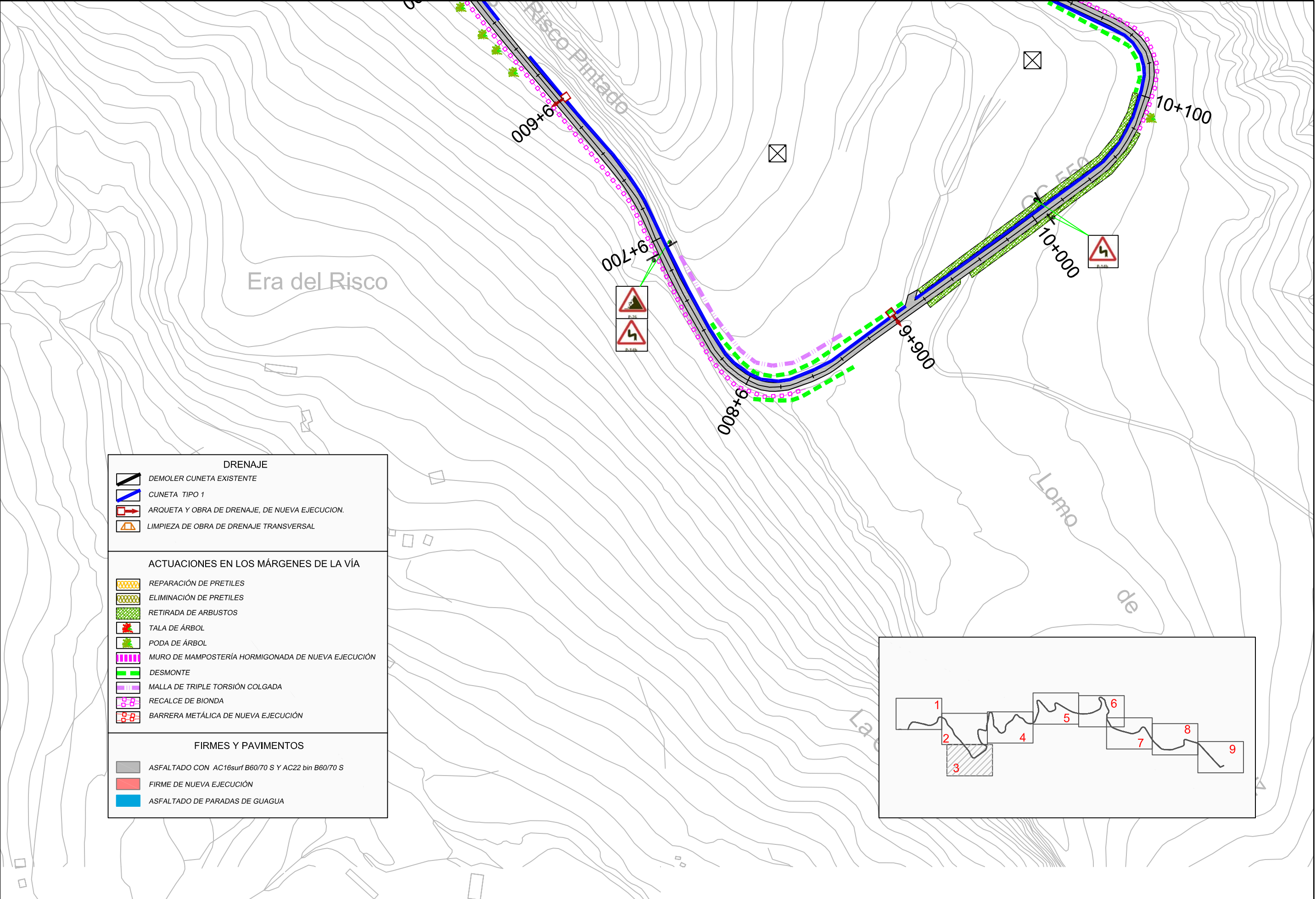
**FIRMES Y PAVIMENTOS**

- ASFALTADO CON AC16surf B60/70 S Y AC22 bin B60/70 S
- FIRME DE NUEVA EJECUCIÓN
- ASFALTADO DE PARADAS DE GUAGUA









**DRENAJE**

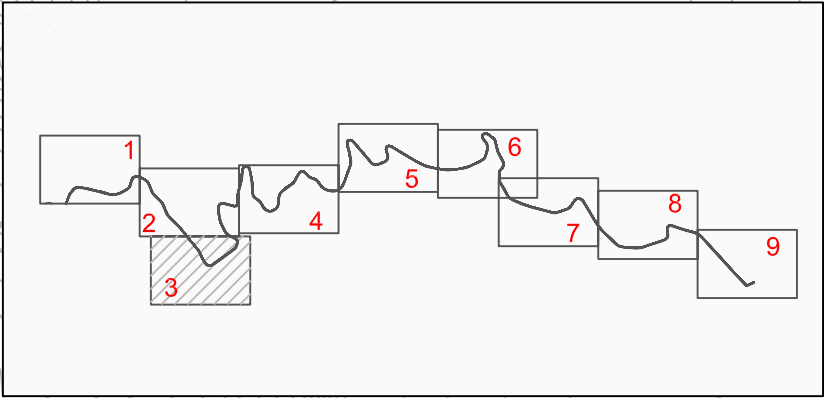
- DEMOLER CUNETTA EXISTENTE
- CUNETTA TIPO 1
- ARQUETA Y OBRA DE DRENAJE, DE NUEVA EJECUCION.
- LIMPIEZA DE OBRA DE DRENAJE TRANSVERSAL

**ACTUACIONES EN LOS MÁRGENES DE LA VÍA**

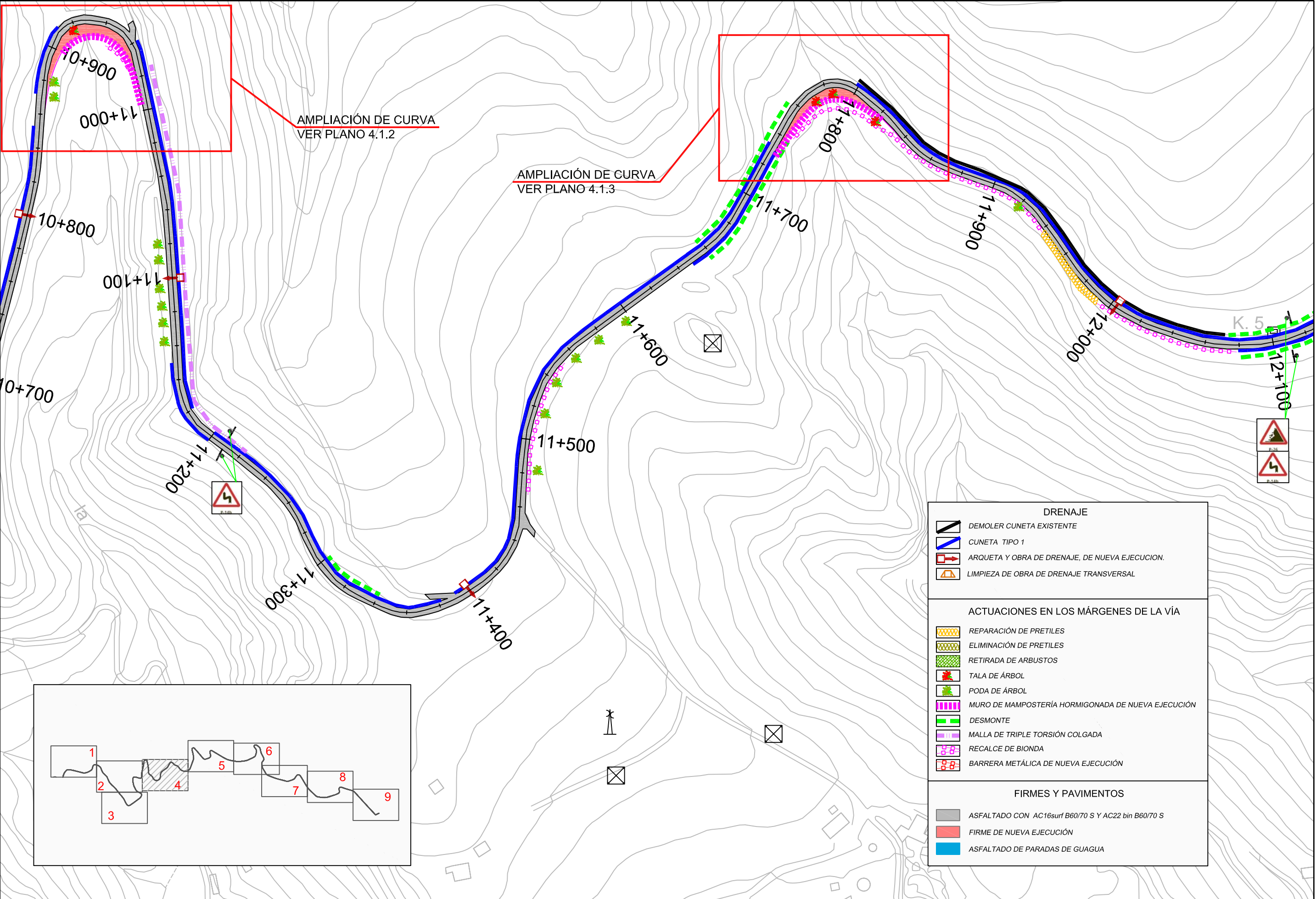
- REPARACIÓN DE PRETILES
- ELIMINACIÓN DE PRETILES
- RETIRADA DE ARBUSTOS
- TALA DE ÁRBOL
- PODA DE ÁRBOL
- MURO DE MAMPOSTERÍA HORMIGONADA DE NUEVA EJECUCIÓN
- DESMONTE
- MALLA DE TRIPLE TORSIÓN COLGADA
- RECALCE DE BIONDA
- BARRERA METÁLICA DE NUEVA EJECUCIÓN

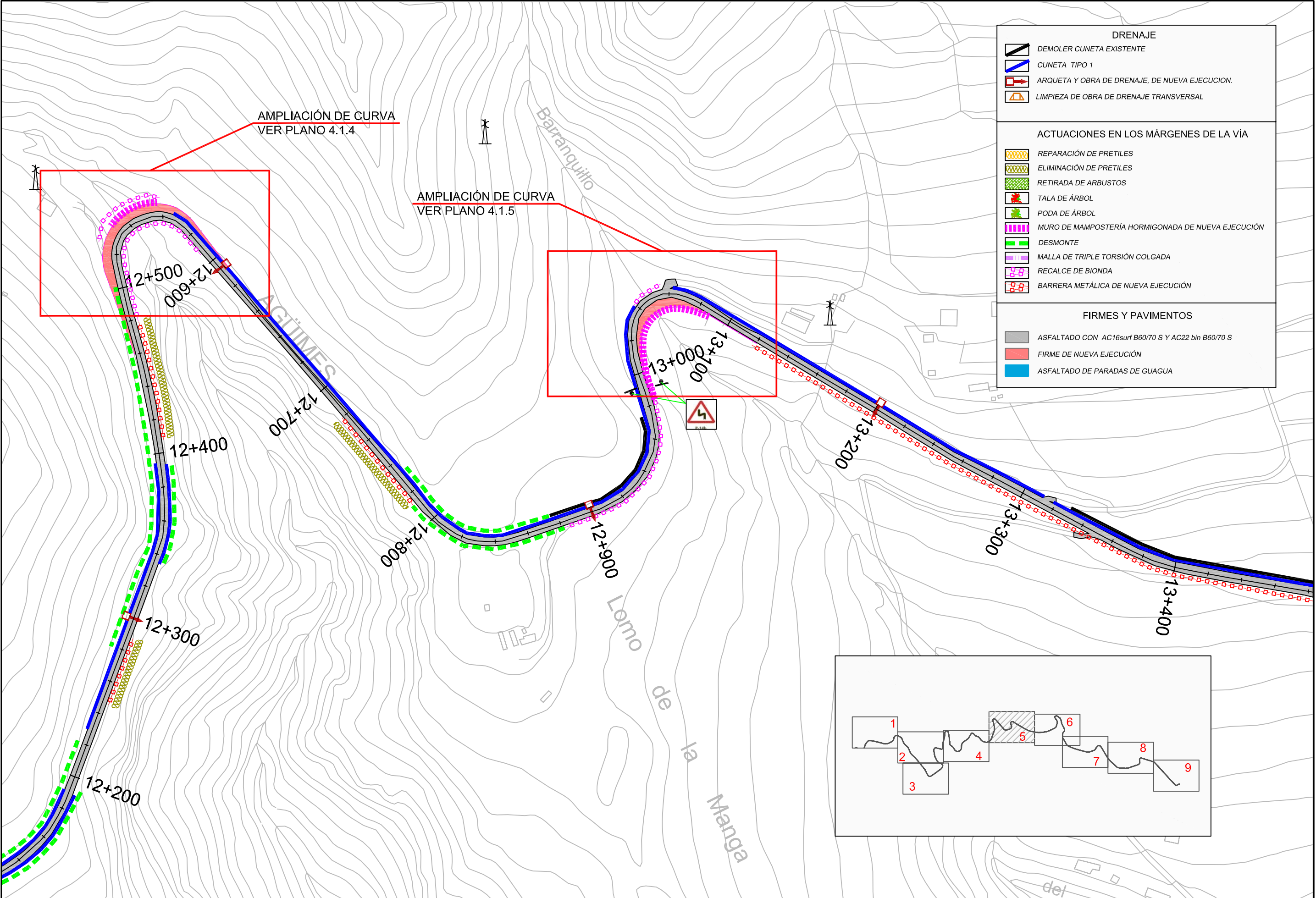
**FIRMES Y PAVIMENTOS**

- ASFALTADO CON AC16surf B60/70 S Y AC22 bin B60/70 S
- FIRME DE NUEVA EJECUCIÓN
- ASFALTADO DE PARADAS DE GUAGUA

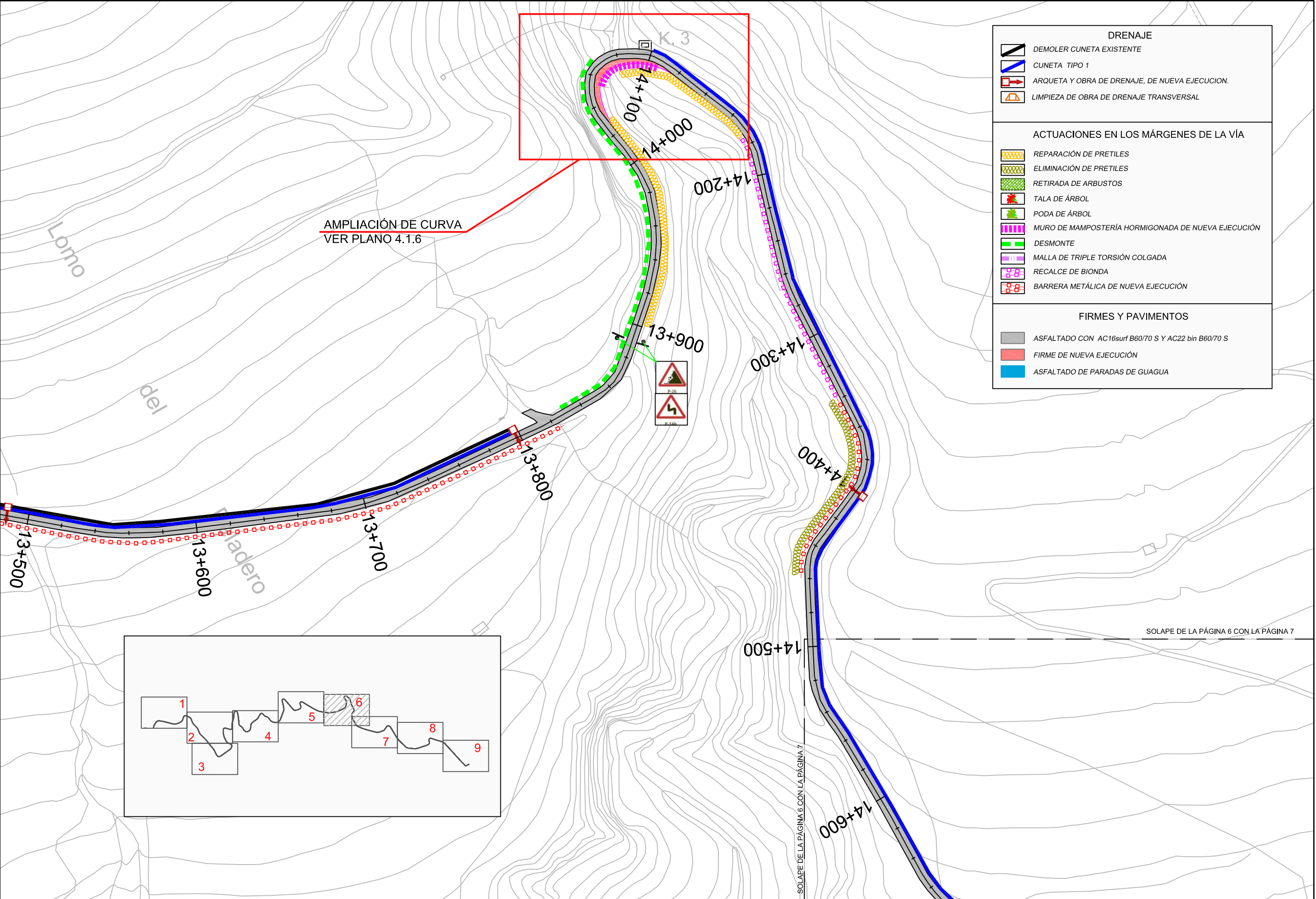












**DRENAJE**

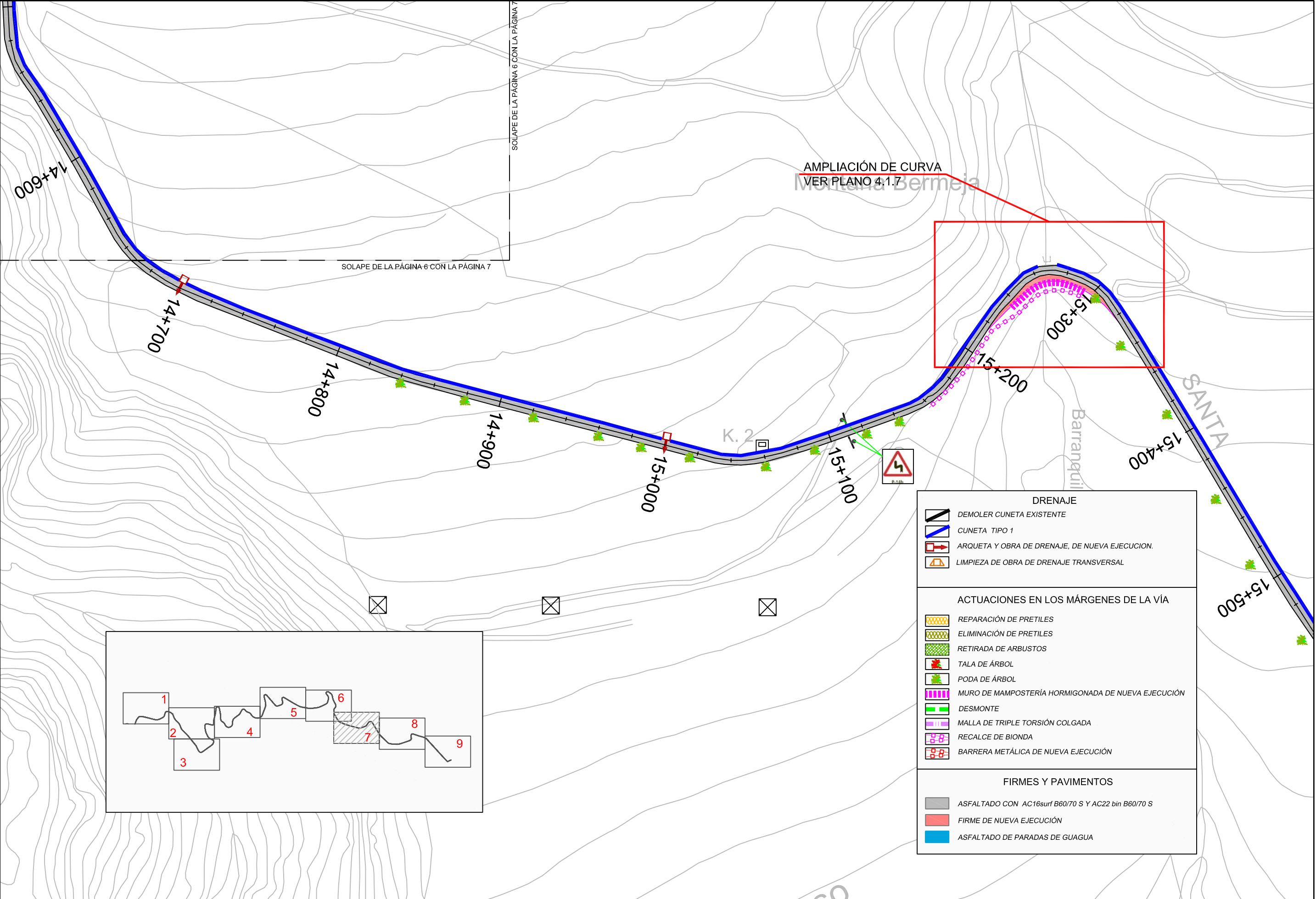
- DEMOLER CUNETA EXISTENTE
- CUNETA TIPO 1
- ARQUETA Y OBRA DE DRENAJE, DE NUEVA EJECUCION.
- LIMPIEZA DE OBRA DE DRENAJE TRANSVERSAL

**ACTUACIONES EN LOS MÁRGENES DE LA VÍA**

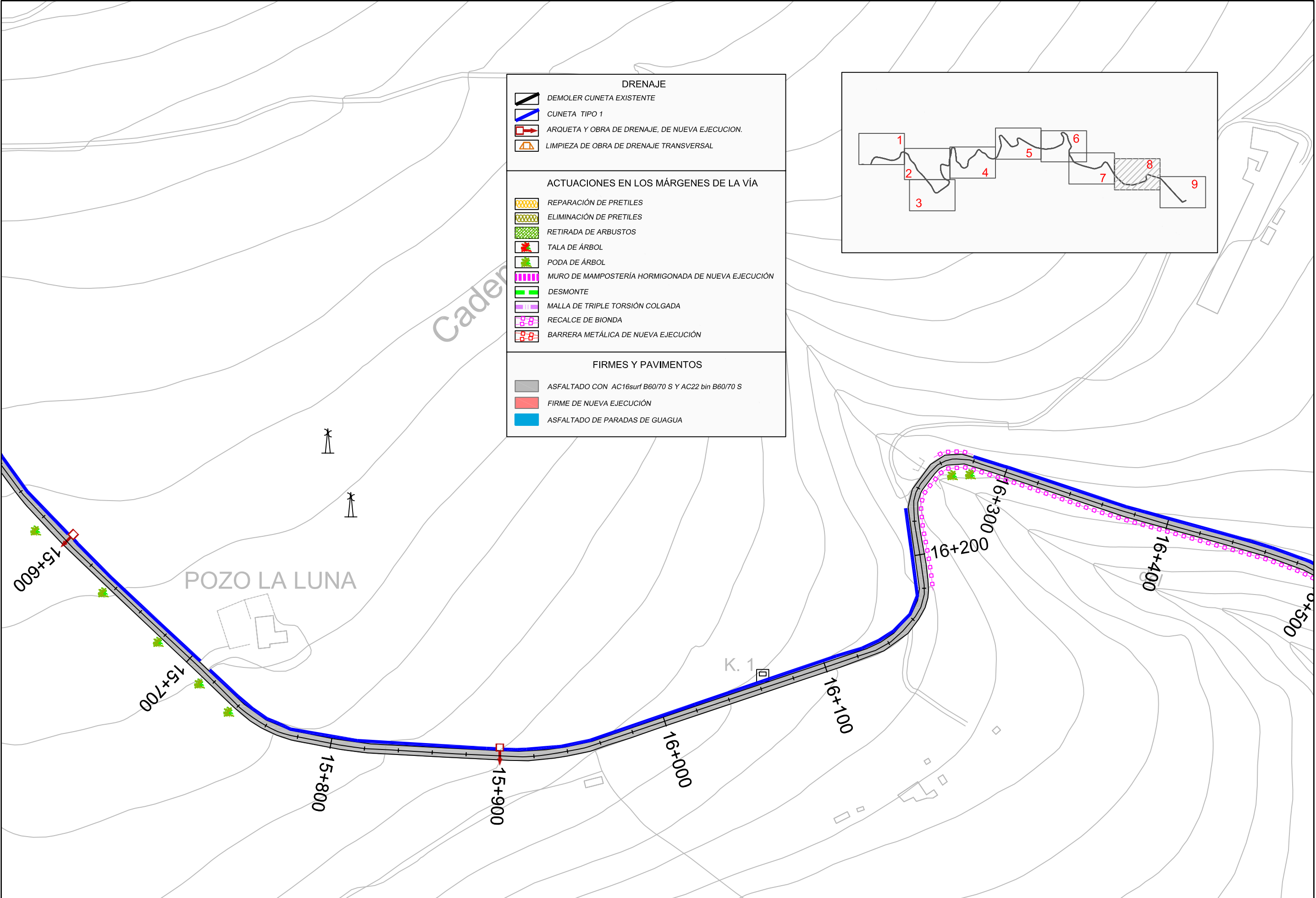
- REPARACIÓN DE PRETILES
- ELIMINACIÓN DE PRETILES
- RETIRADA DE ARBUSTOS
- TALA DE ÁRBOL
- PODA DE ÁRBOL
- MURO DE MAMPOSTERÍA HORMIGONADA DE NUEVA EJECUCIÓN
- DESMONTE
- MALLA DE TRIPLE TORSIÓN COLGADA
- RECALCE DE BIONDA
- BARRERA METÁLICA DE NUEVA EJECUCIÓN

**FIRMES Y PAVIMENTOS**

- ASFALTADO CON AC16surf B60/70 S Y AC22 bin B60/70 S
- FIRME DE NUEVA EJECUCIÓN
- ASFALTADO DE PARADAS DE GUAGUA







**DRENAJE**

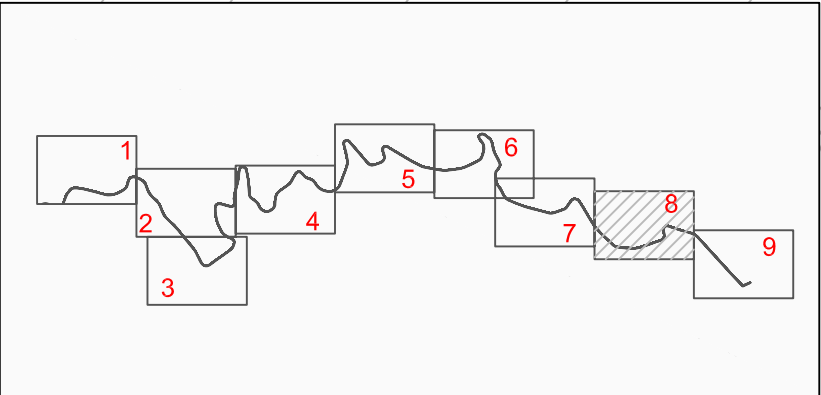
- DEMOLER CUNETA EXISTENTE
- CUNETA TIPO 1
- ARQUETA Y OBRA DE DRENAJE, DE NUEVA EJECUCION.
- LIMPIEZA DE OBRA DE DRENAJE TRANSVERSAL

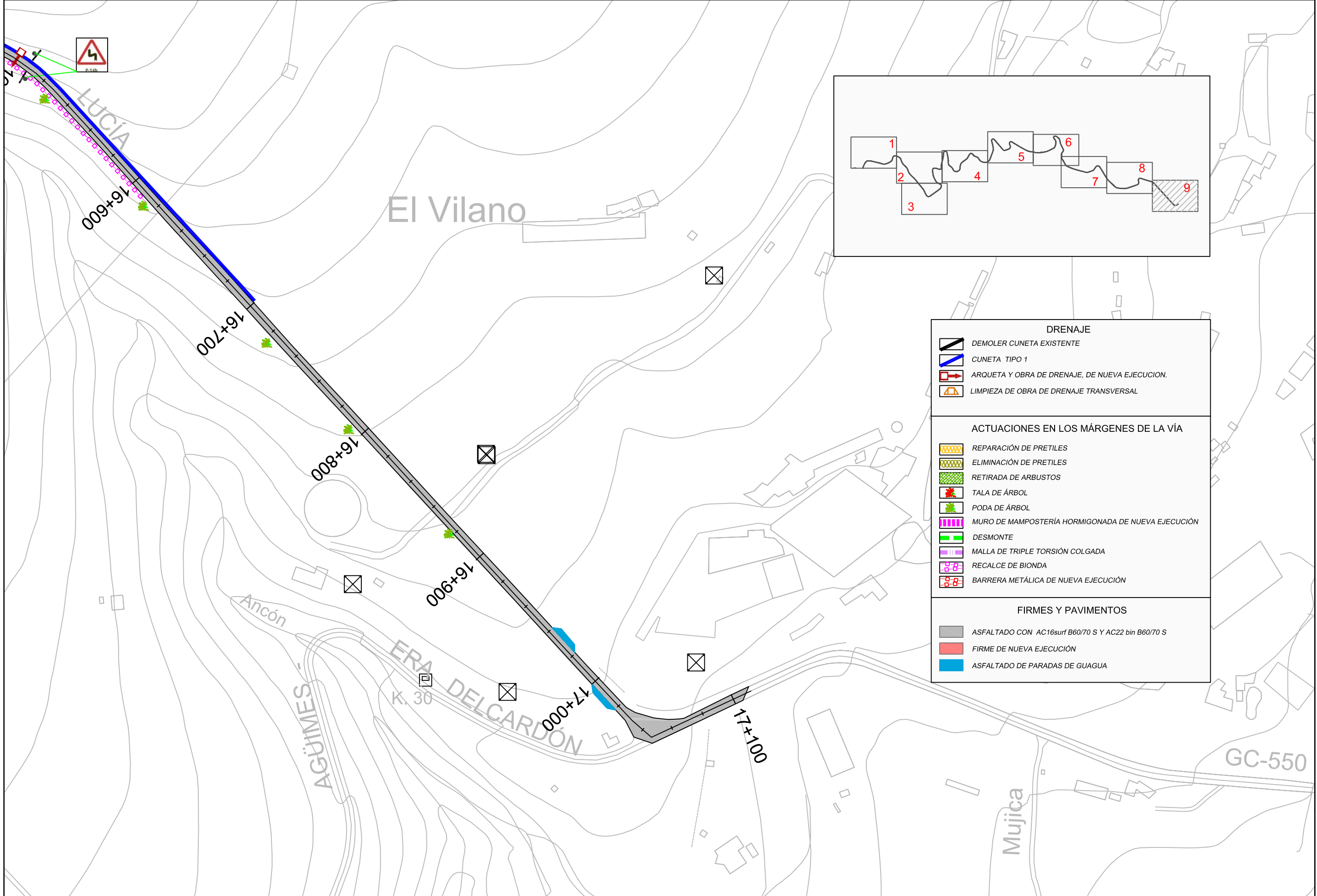
**ACTUACIONES EN LOS MÁRGENES DE LA VÍA**

- REPARACIÓN DE PRETILES
- ELIMINACIÓN DE PRETILES
- RETIRADA DE ARBUSTOS
- TALA DE ÁRBOL
- PODA DE ÁRBOL
- MURO DE MAMPOSTERÍA HORMIGONADA DE NUEVA EJECUCIÓN
- DESMONTE
- MALLA DE TRIPLE TORSIÓN COLGADA
- RECALCE DE BIONDA
- BARRERA METÁLICA DE NUEVA EJECUCIÓN

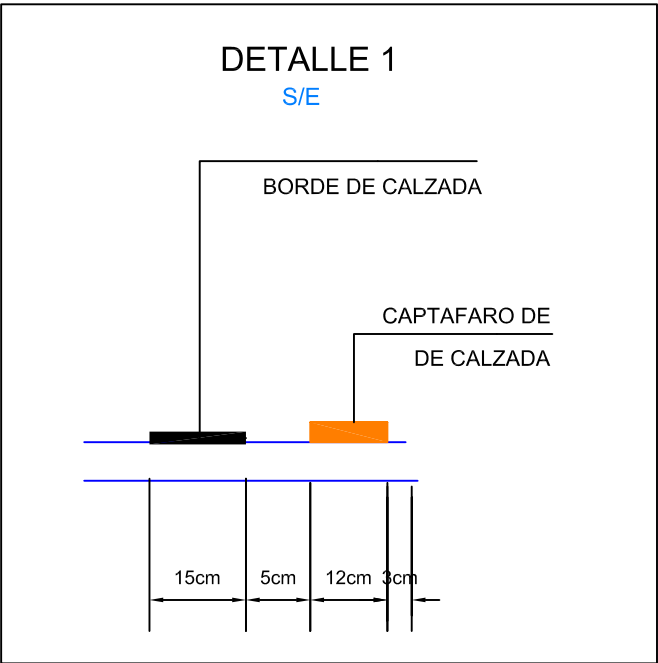
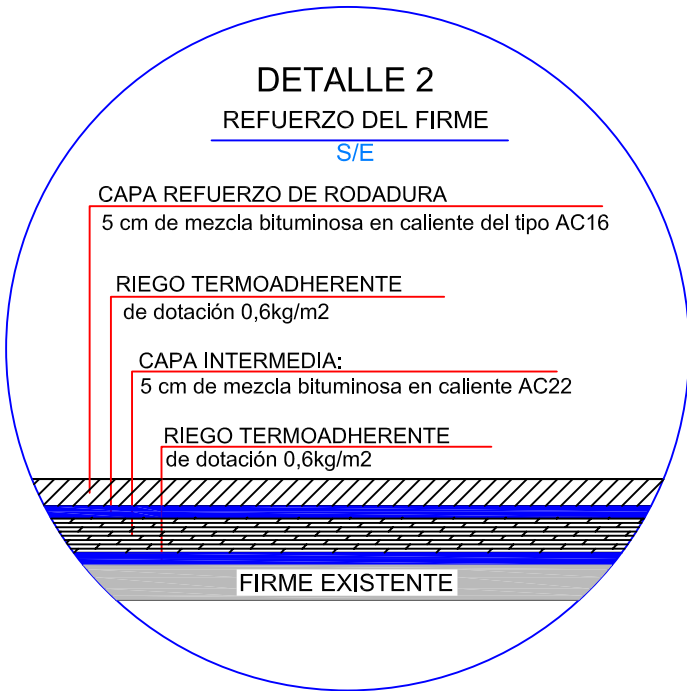
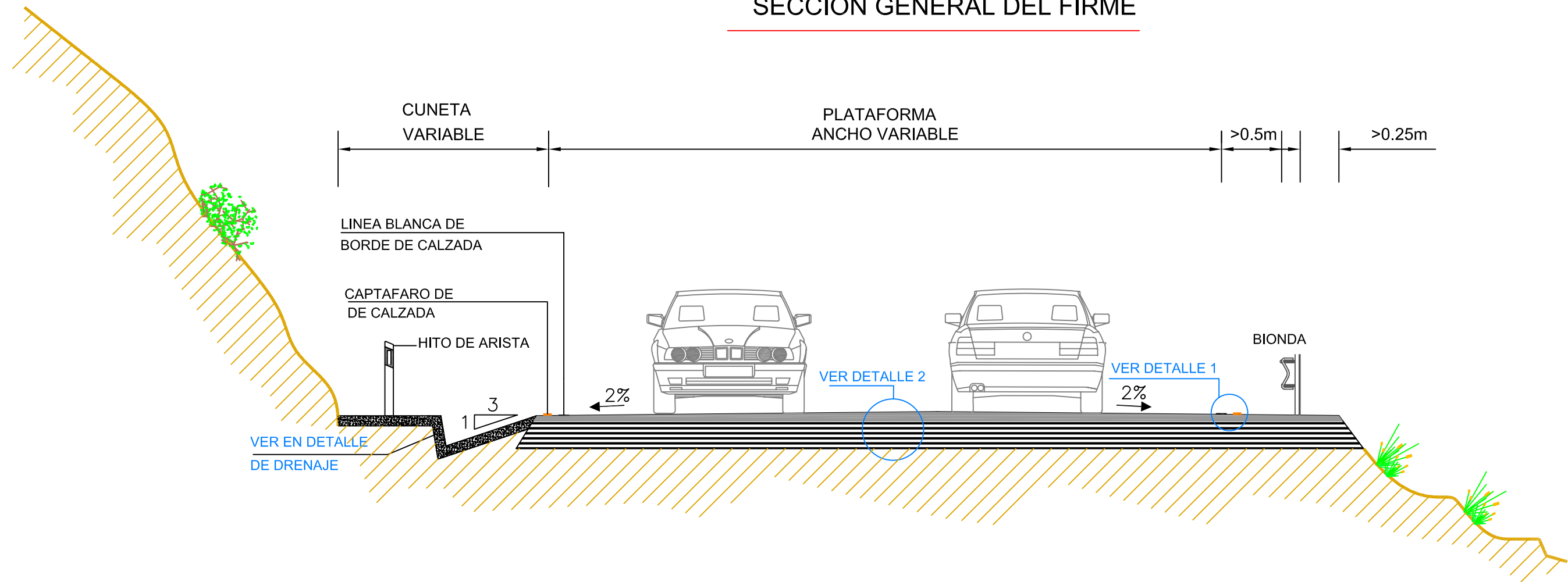
**FIRMES Y PAVIMENTOS**

- ASFALTADO CON AC16surf B60/70 S Y AC22 bin B60/70 S
- FIRME DE NUEVA EJECUCIÓN
- ASFALTADO DE PARADAS DE GUAGUA



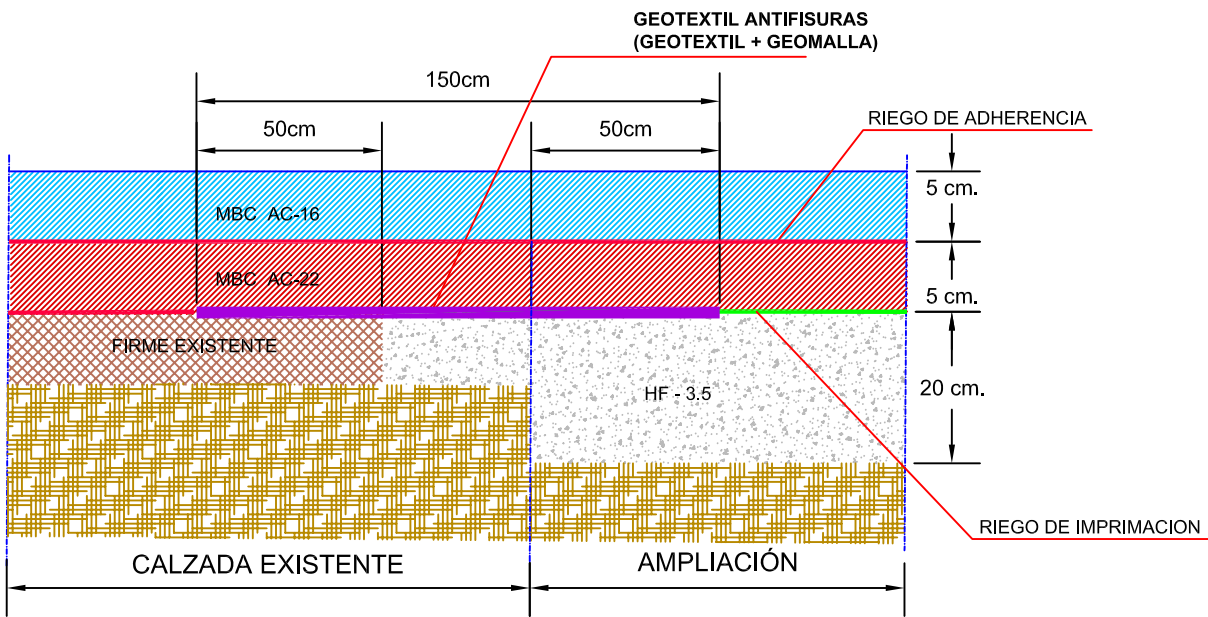


SECCIÓN GENERAL DEL FIRME



DETALLES DE JUNTA EN AMPLIACIÓN DE CALZADA  
Y SOBREENCHOS

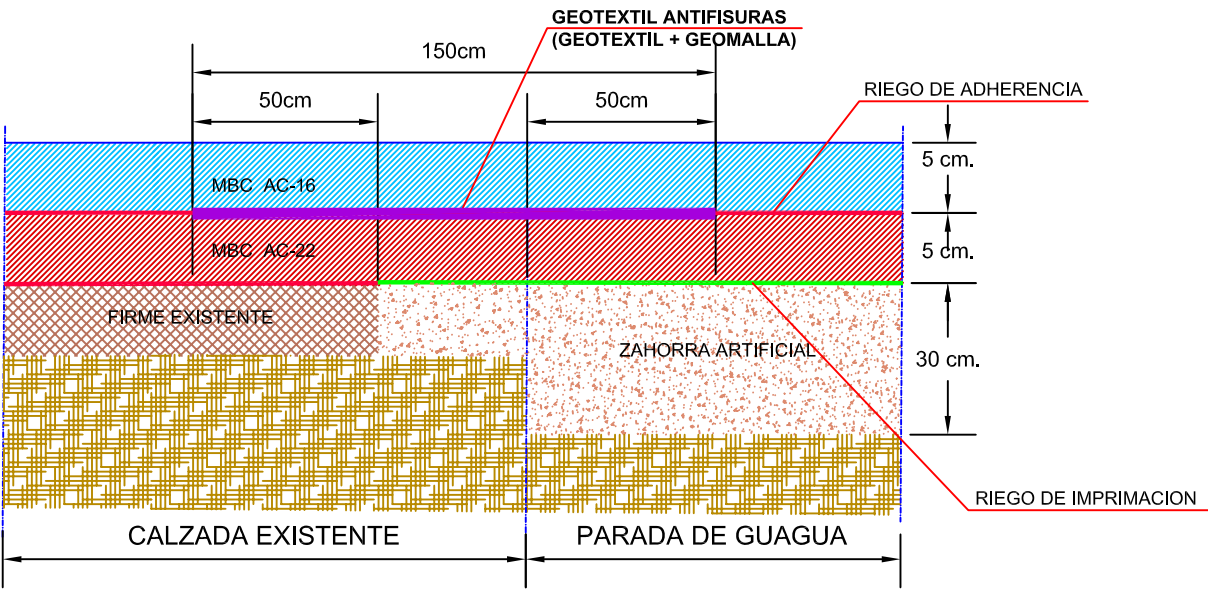
Sin Escala.



PARADAS DE GUAGUA Y APARTADEROS

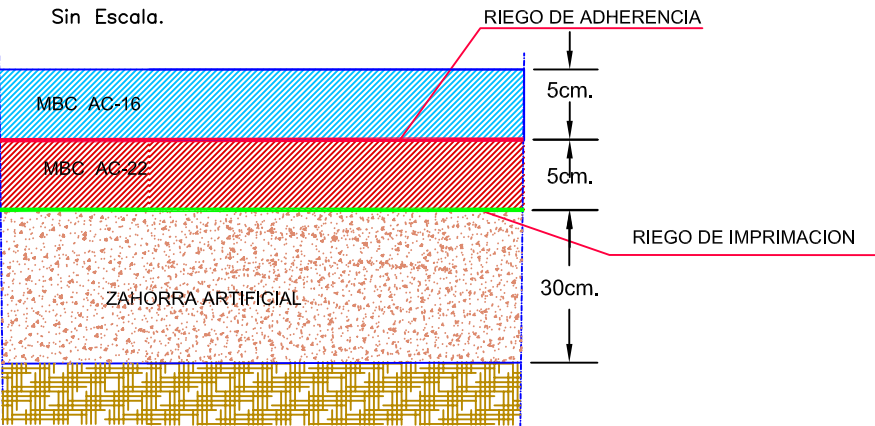
Sin Escala.

SOLUCIÓN (4121)



FIRME DE NUEVA EJECUCIÓN  
EN AMPLIACIÓN DE CURVAS

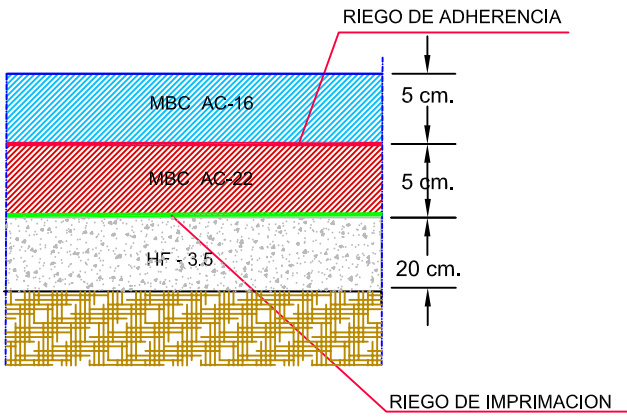
Sin Escala.



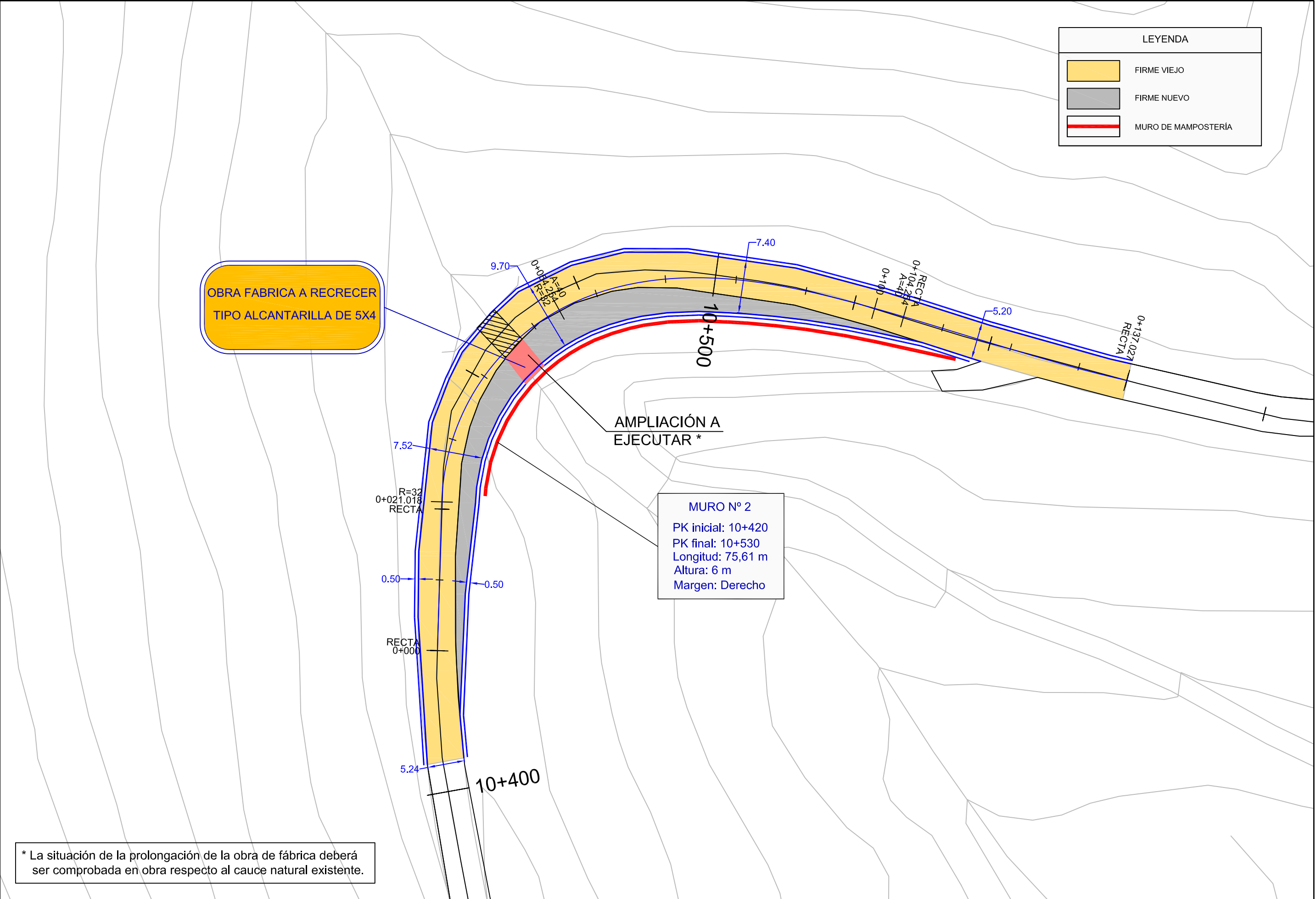
REPARACIÓN DE BLANDONES

Sin Escala.

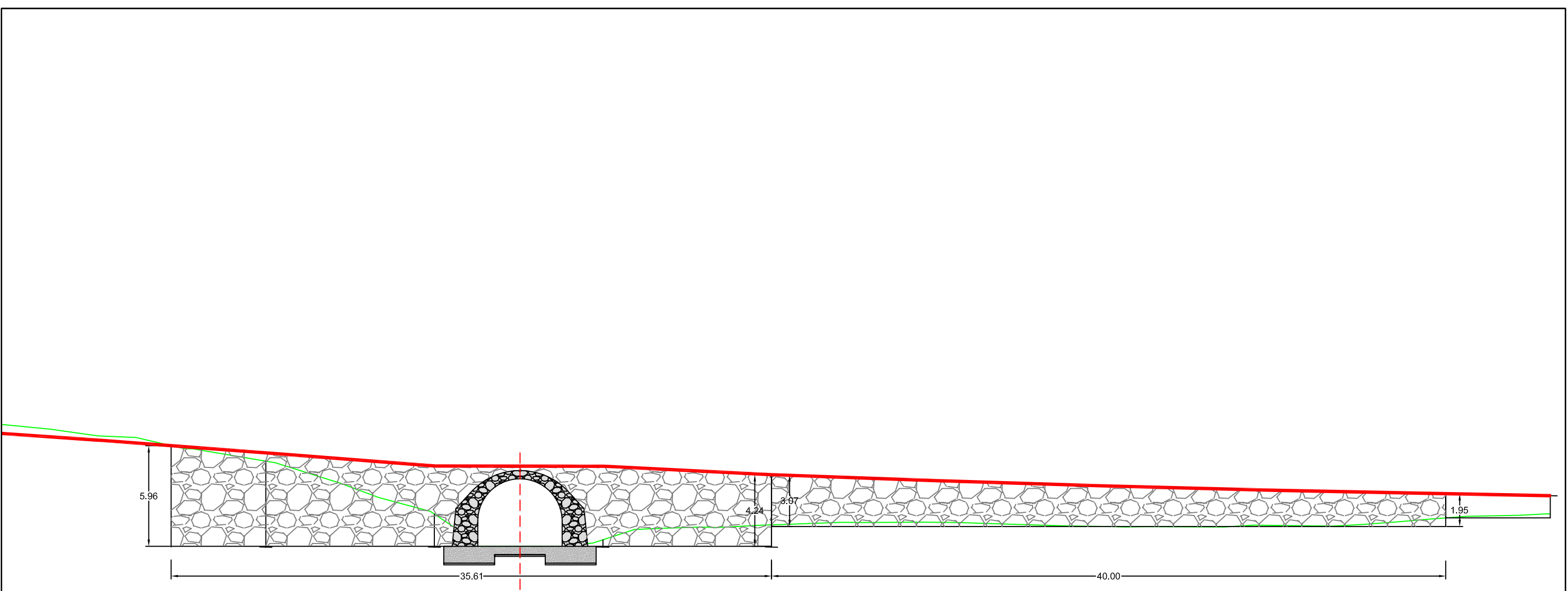
SOLUCIÓN (4224)










\* La situación de la prolongación de la obra de fábrica deberá ser comprobada en obra respecto al cauce natural existente.

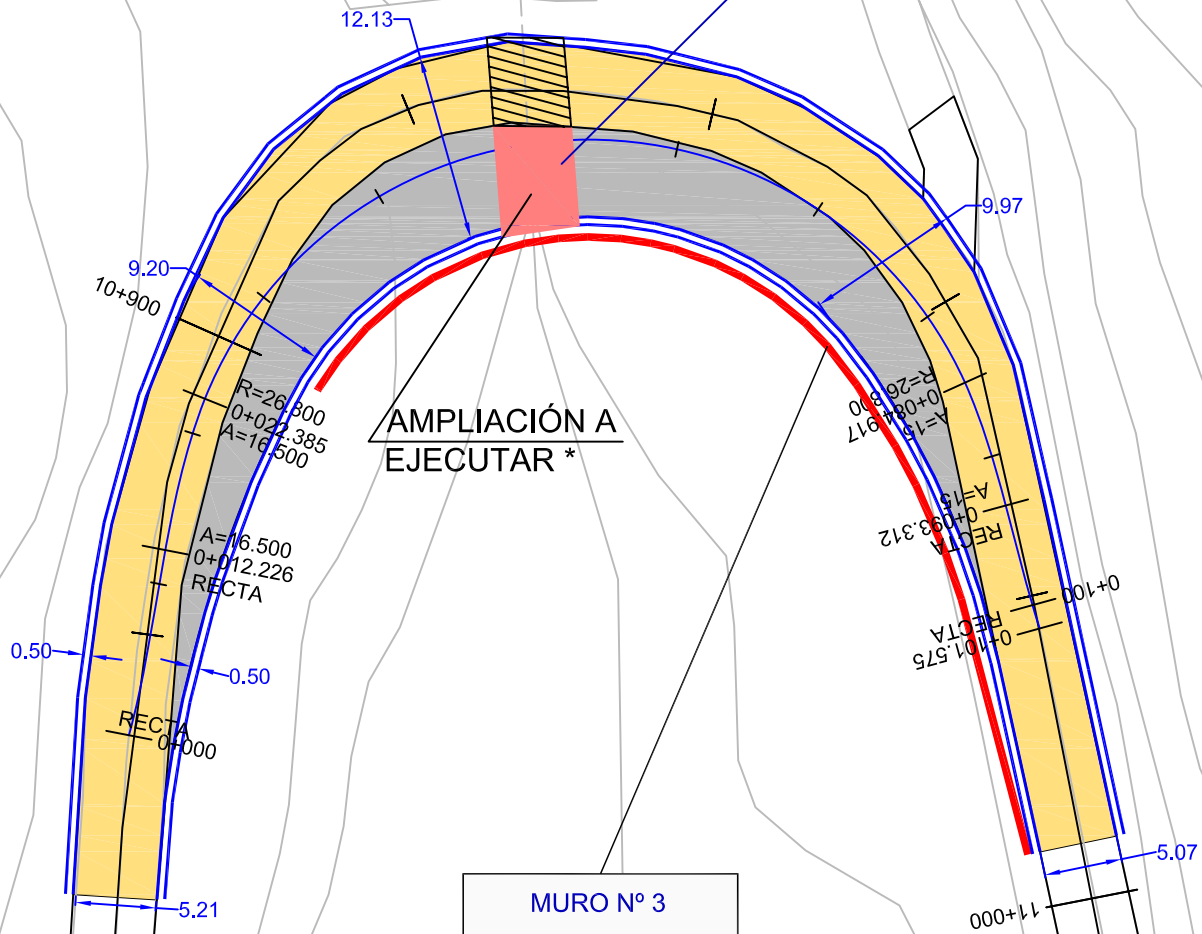


- FASES DE EJECUCIÓN DE LA OBRA DE FÁBRICA
- 1- Cimbrado de obra de paso existente
  - 2- Retirada de cantería existente
  - 3- Recolocación de la cantería existente
  - 4- Hormigonado de la bóveda de hormigón incluido arco de piedra en su nueva ubicación
  - 5- Ejecución de muro de mampostería exterior
  - 6- Impermeabilización y drenaje trasdós
  - 7- Relleno y compactación del drenaje trasdós

\* La situación de la prolongación de la obra de fábrica deberá ser comprobada en obra respecto al cauce natural existente.

OBRA FABRICA A RECRECER  
TIPO ALCANTARILLA DE 5X4

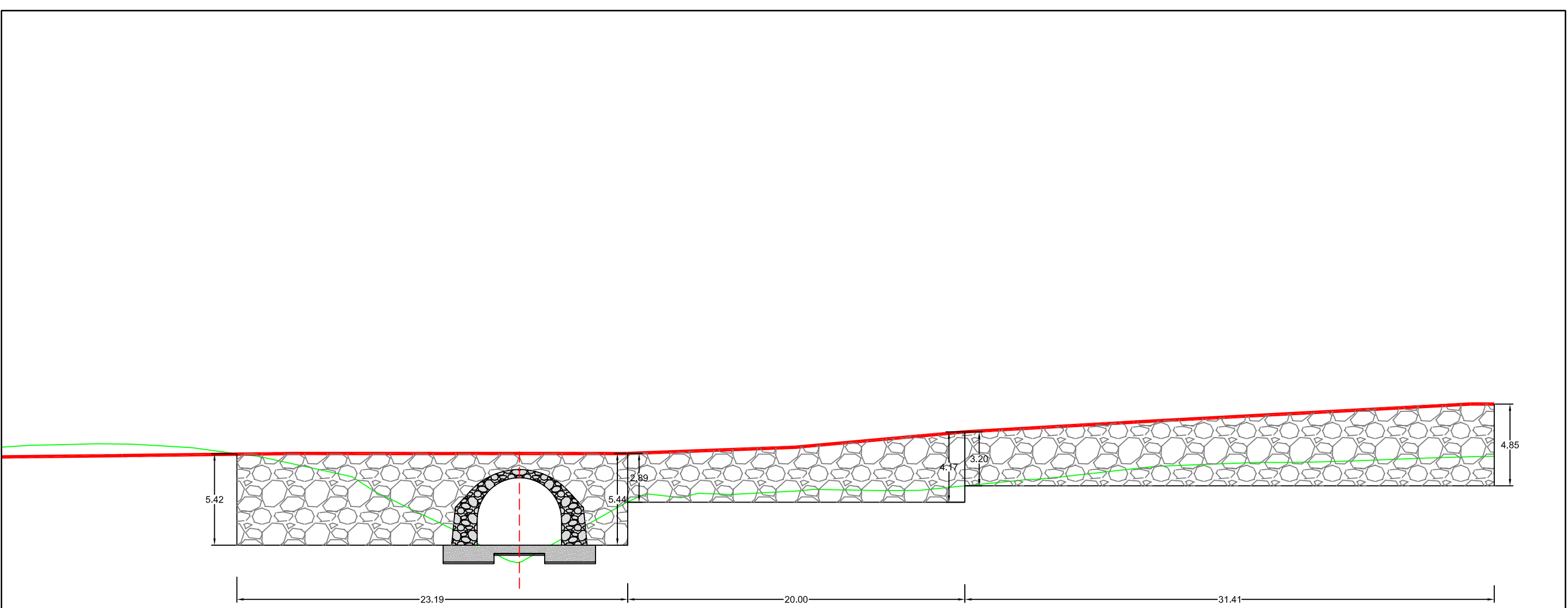
LEYENDA	
	FIRME VIEJO
	FIRME NUEVO
	MURO DE MAMPOSTERÍA



AMPLIACIÓN A  
EJECUTAR \*

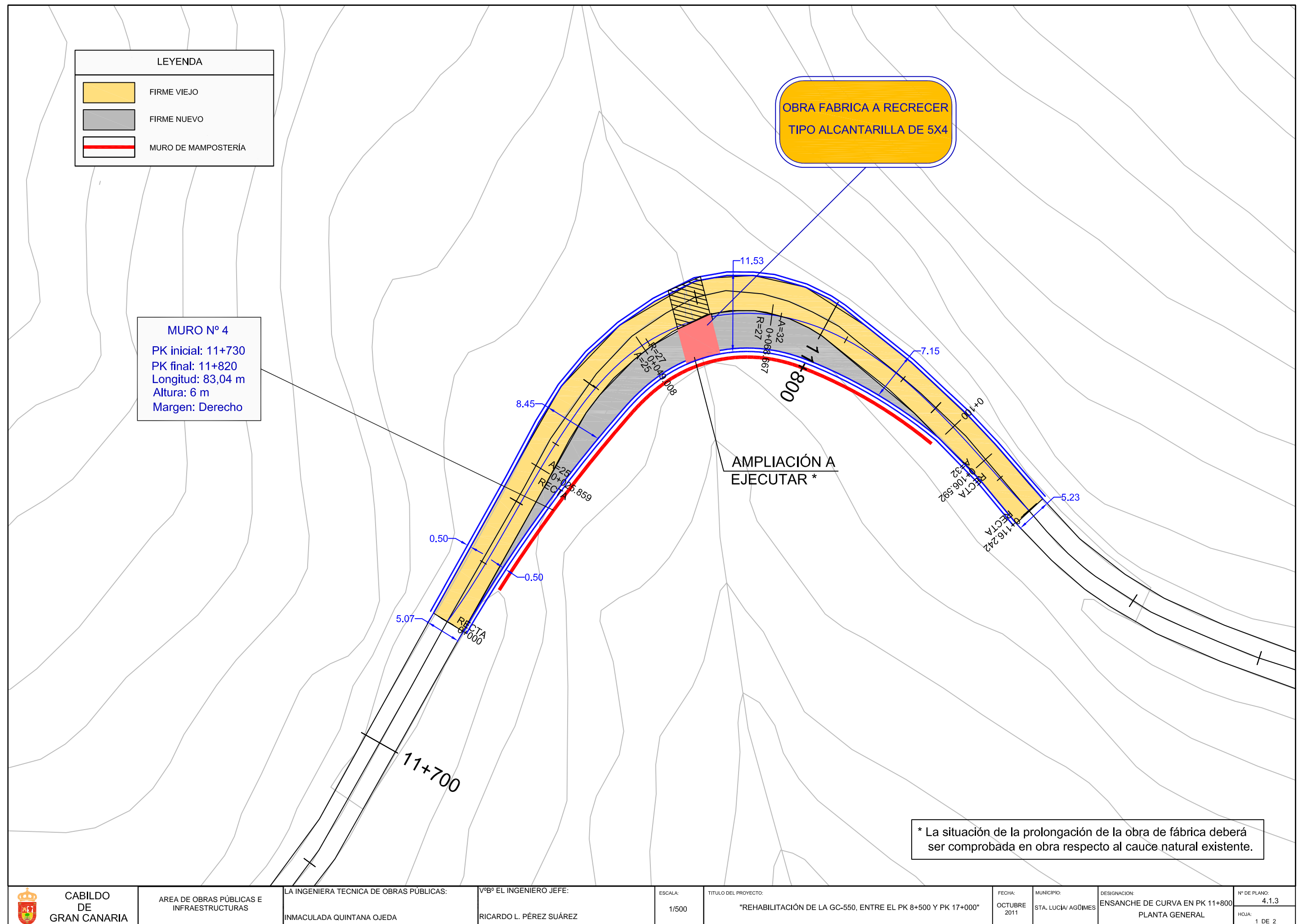
MURO Nº 3

PK inicial: 10+900  
PK final: 10+995  
Longitud: 74,60 m  
Altura: 6 m  
Margen: Derecho

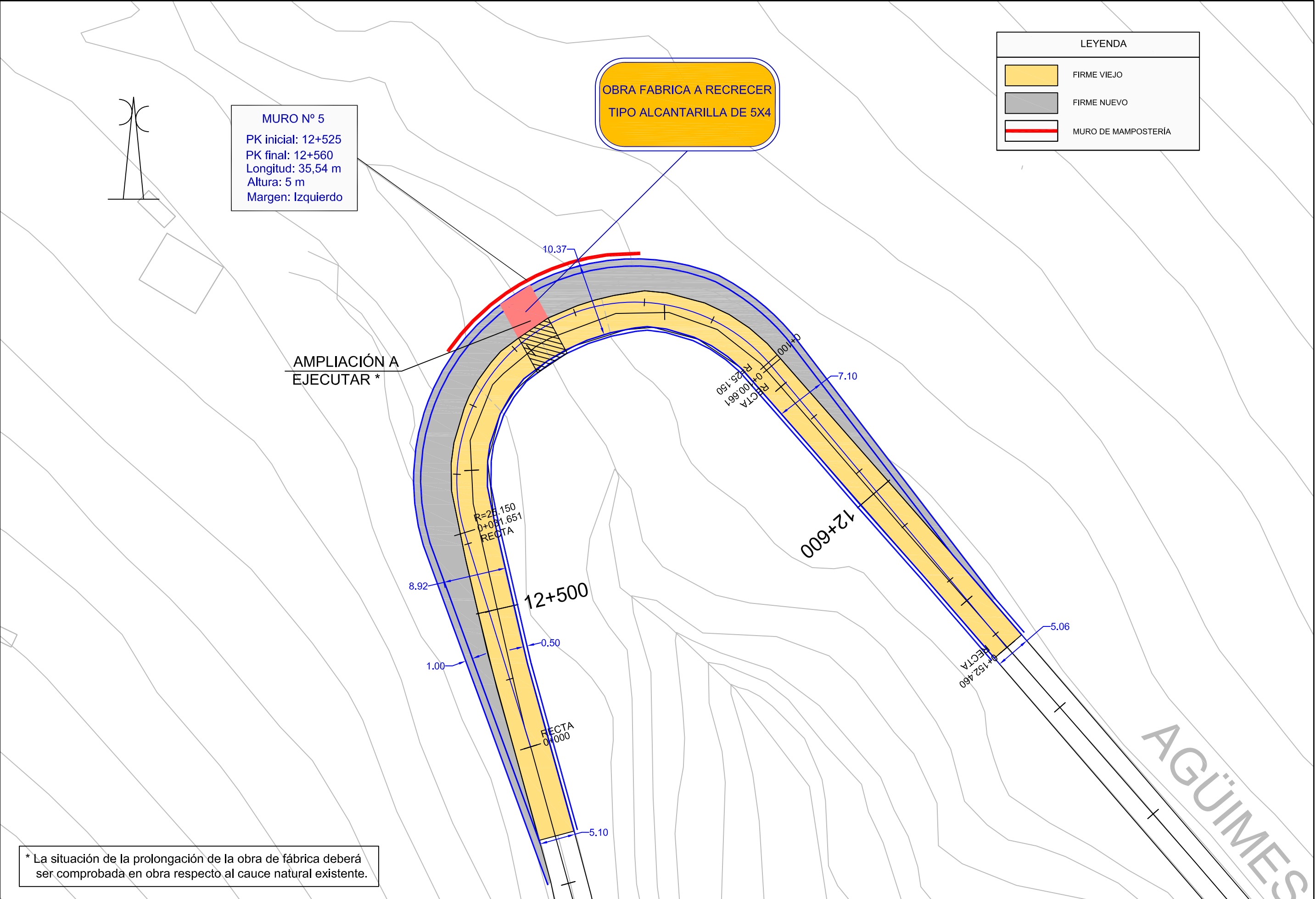


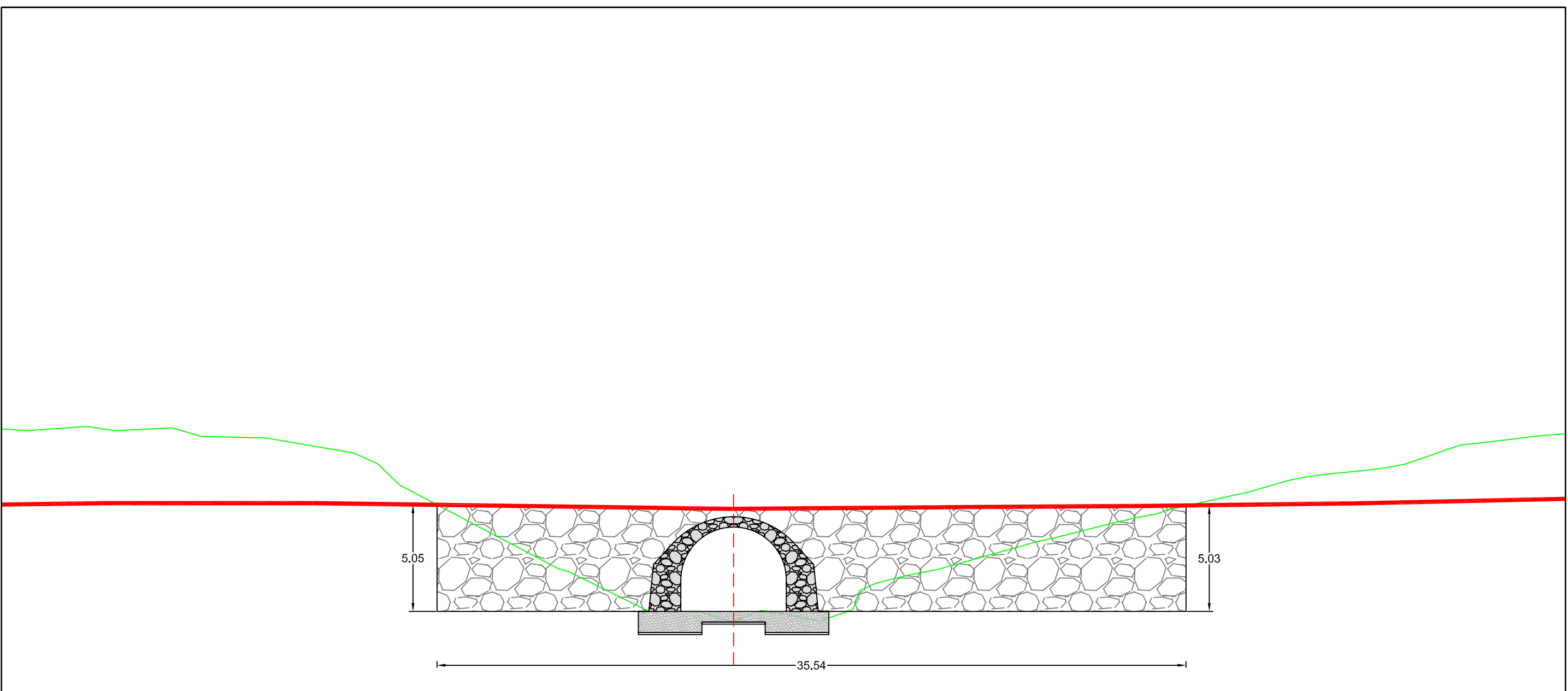
- FASES DE EJECUCIÓN DE LA OBRA DE FÁBRICA
- 1- Cimbrado de obra de paso existente
  - 2- Retirada de cantería existente
  - 3- Recolocación de la cantería existente
  - 4- Hormigonado de la bóveda de hormigón incluido arco de piedra en su nueva ubicación
  - 5- Ejecución de muro de mampostería exterior
  - 6- Impermeabilización y drenaje trasdós
  - 7- Relleno y compactación del drenaje trasdós





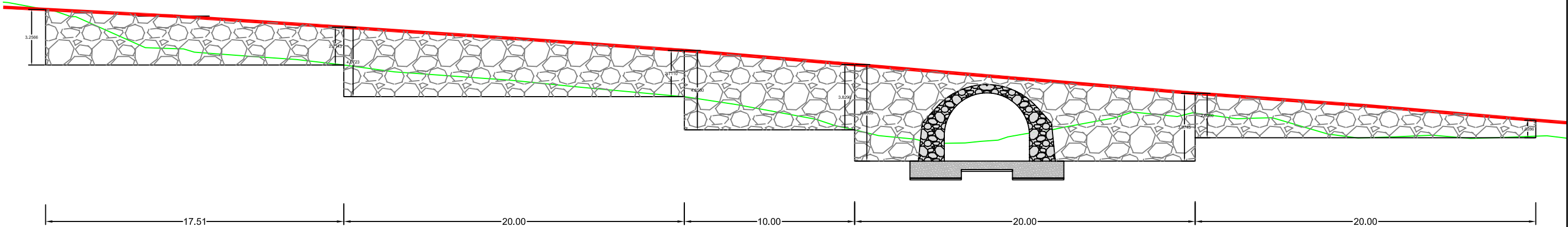






- FASES DE EJECUCIÓN DE LA OBRA DE FÁBRICA
- 1- Cimbrado de obra de paso existente
  - 2- Retirada de cantería existente
  - 3- Recolocación de la cantería existente
  - 4- Hormigonado de la bóveda de hormigón incluido arco de piedra en su nueva ubicación
  - 5- Ejecución de muro de mampostería exterior
  - 6- Impermeabilización y drenaje trasdós
  - 7- Relleno y compactación del drenaje trasdós

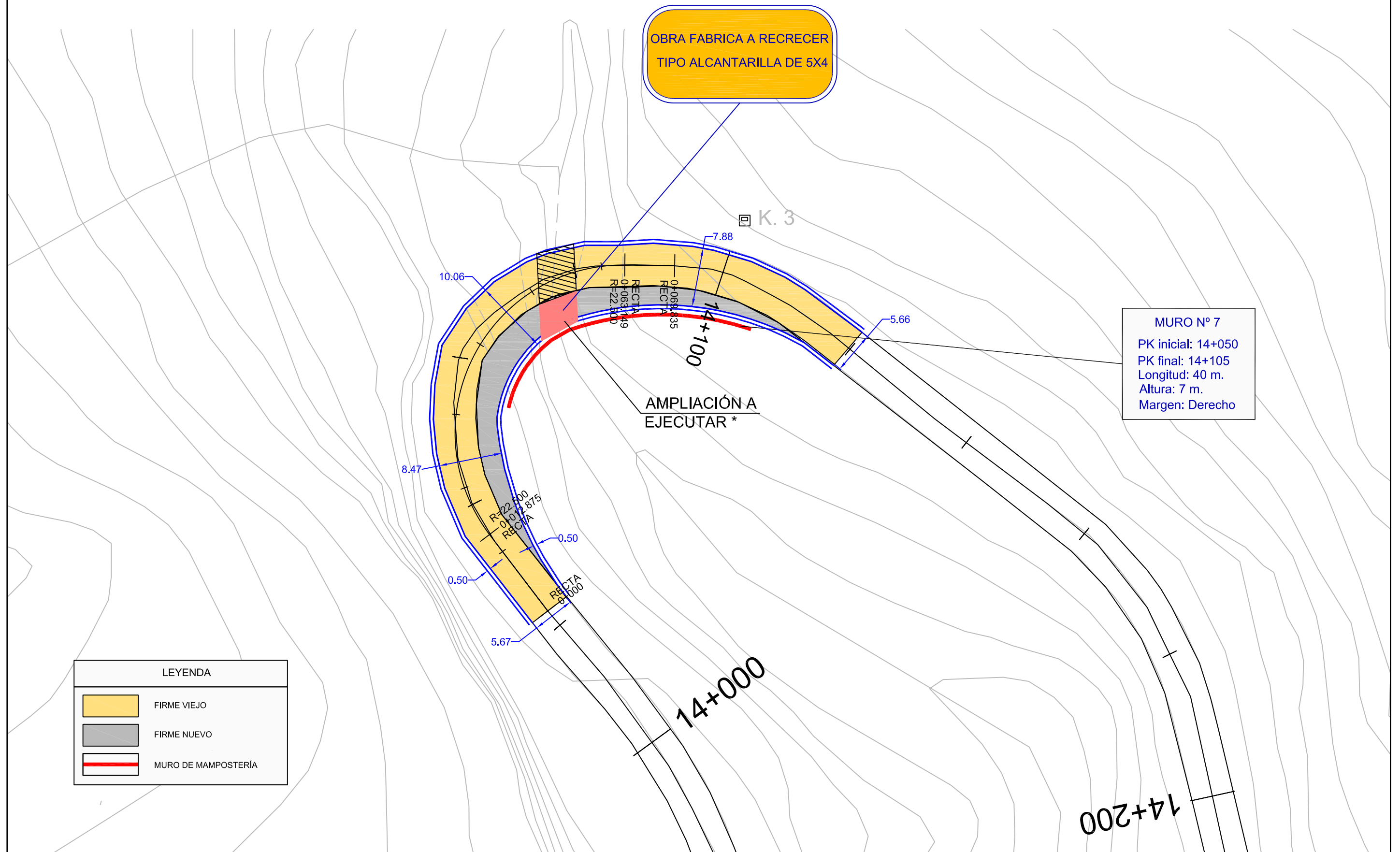


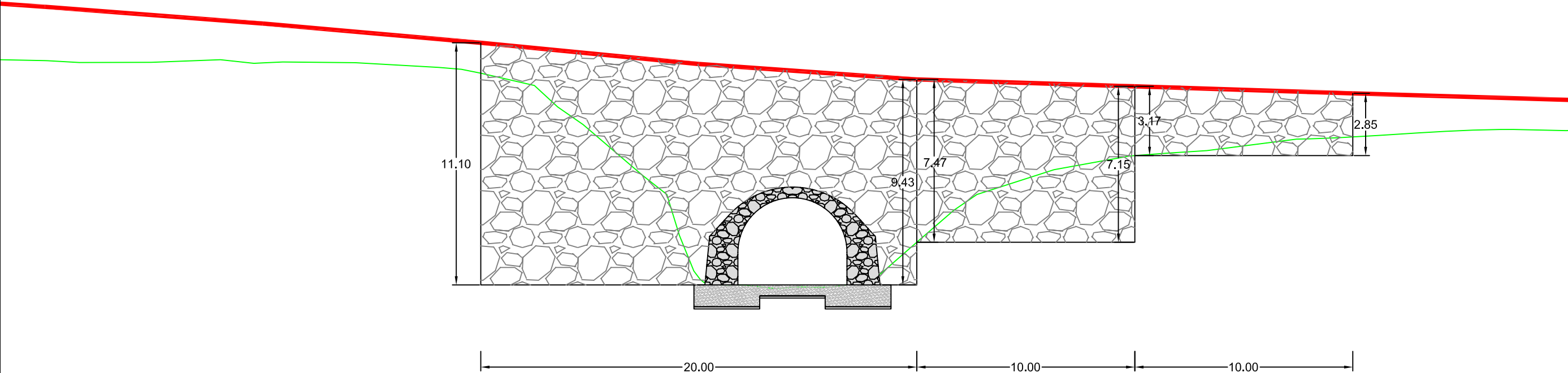


- FASES DE EJECUCIÓN DE LA OBRA DE FÁBRICA
- 1- Cimbrado de obra de paso existente
  - 2- Retirada de cantería existente
  - 3- Recolocación de la cantería existente
  - 4- Hormigonado de la bóveda de hormigón incluido arco de piedra en su nueva ubicación
  - 5- Ejecución de muro de mampostería exterior
  - 6- Impermeabilización y drenaje trasdós
  - 7- Relleno y compactación del drenaje trasdós



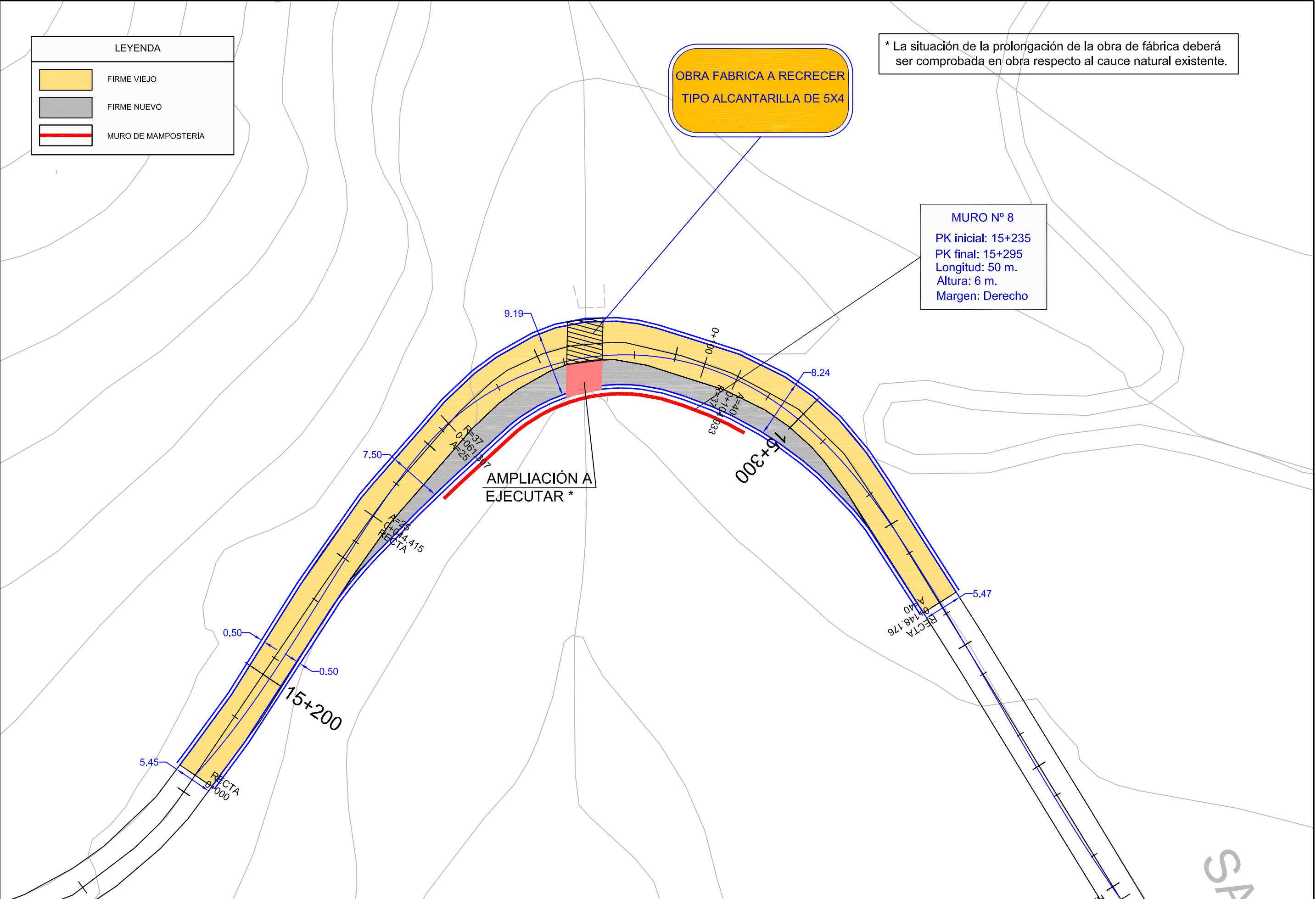
\* La situación de la prolongación de la obra de fábrica deberá ser comprobada en obra respecto al cauce natural existente.

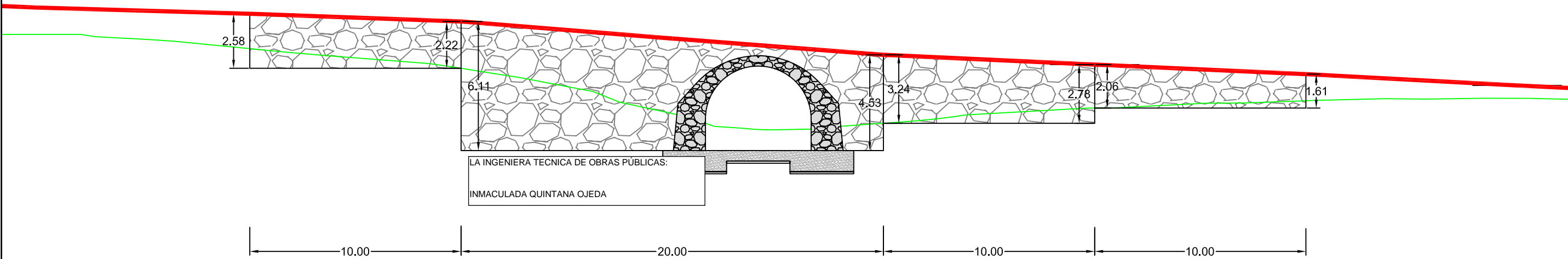




- FASES DE EJECUCIÓN DE LA OBRA DE FÁBRICA
- 1- Cimbrado de obra de paso existente
  - 2- Retirada de cantería existente
  - 3- Recolocación de la cantería existente
  - 4- Hormigonado de la bóveda de hormigón incluido arco de piedra en su nueva ubicación
  - 5- Ejecución de muro de mampostería exterior
  - 6- Impermeabilización y drenaje trasdós
  - 7- Relleno y compactación del drenaje trasdós

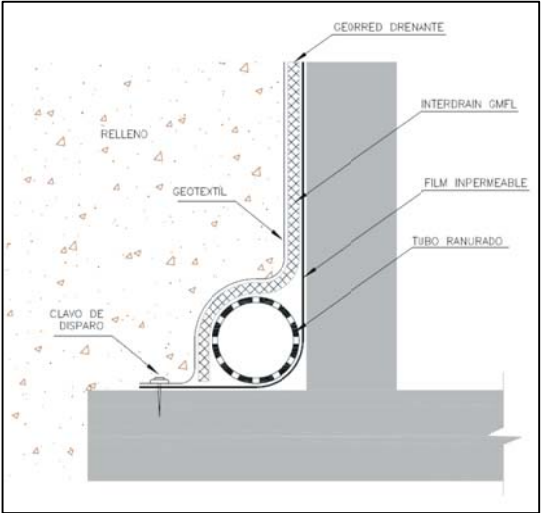
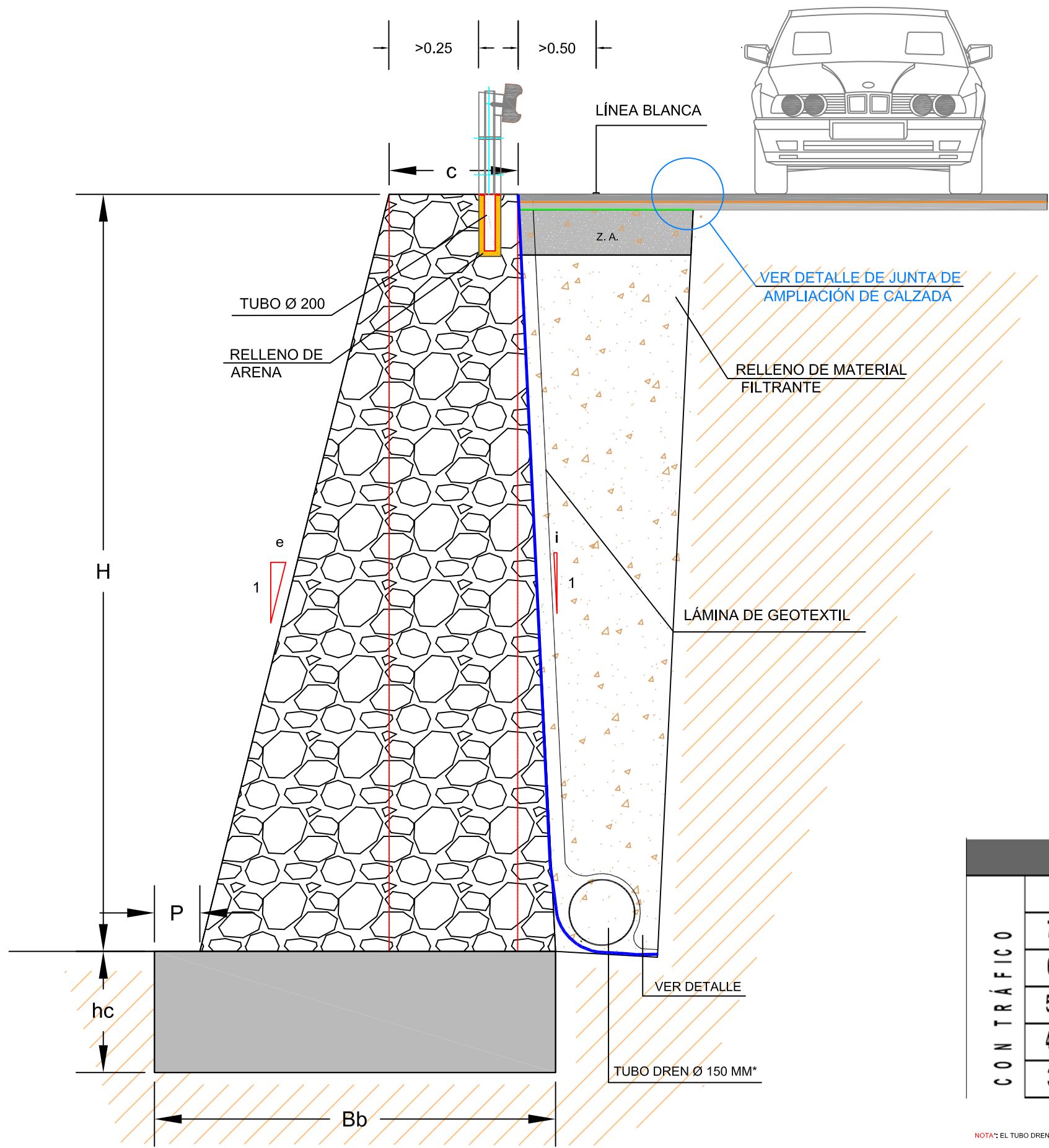






- FASES DE EJECUCIÓN DE LA OBRA DE FÁBRICA
- 1- Cimbrado de obra de paso existente
  - 2- Retirada de cantería existente
  - 3- Recolocación de la cantería existente
  - 4- Hormigonado de la bóveda de hormigón incluido arco de piedra en su nueva ubicación
  - 5- Ejecución de muro de mampostería exterior
  - 6- Impermeabilización y drenaje trasdós
  - 7- Relleno y compactación del drenaje trasdós

MUROS DE MAMPOSTERÍA CON CARGA DE TRÁFICO

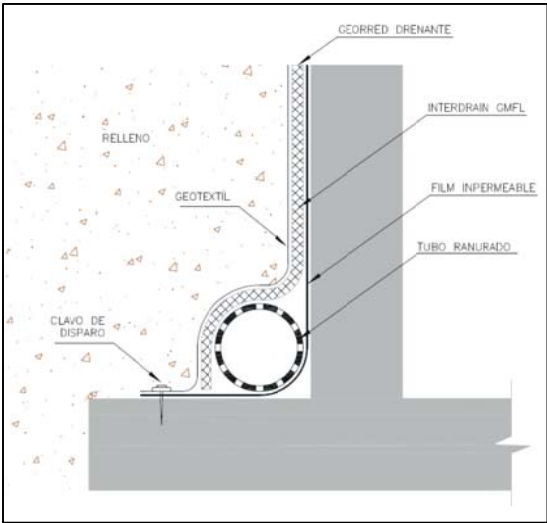
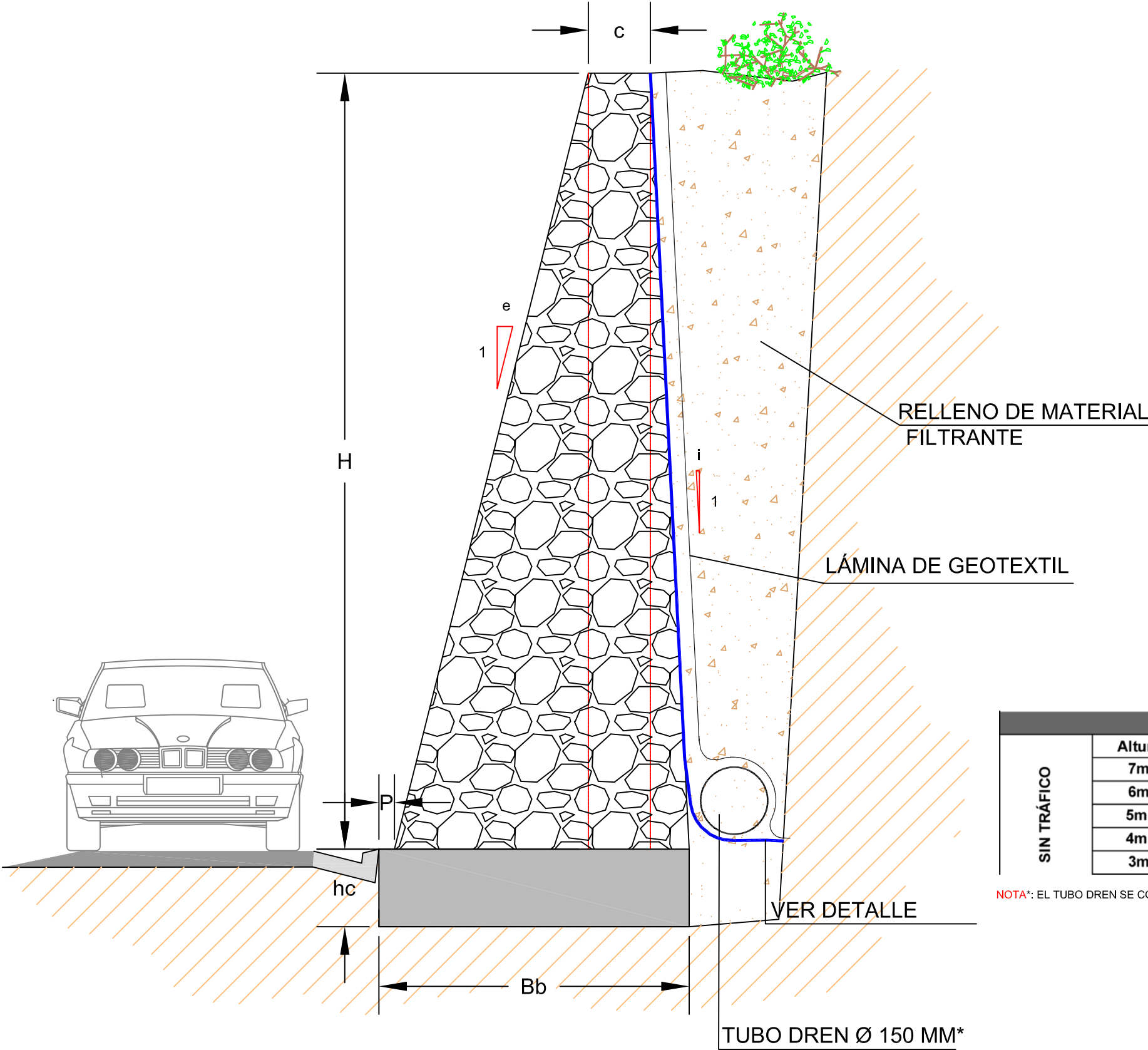


DETALLE DEL GEOTEXTIL

MUROS							
CON TRÁFICO	H	c (m)	Bb (m)	hc (m)	P (m)	i	e
	7m	1,00	3,50	1,00	0,40	0,05	0,25
	6m	0,75	2,85	1,00	0,30	0,05	0,25
	5m	0,65	2,45	1,00	0,30	0,05	0,25
	4m	0,60	2,10	1,00	0,30	0,05	0,25
	3m	0,55	1,75	1,00	0,30	0,05	0,25

NOTA: EL TUBO DREN SE COLOCARÁ EN EL TRASDÓS DEL MURO Y SE CONDUCTIRÁ AL PUNTO MAS BAJO PARA LA EVACUACIÓN DEL MISMO

MUROS DE MAMPOSTERÍA SIN CARGA DE TRÁFICO



DETALLE DEL GEOTEXTIL

MUROS							
SIN TRÁFICO	Altura	c (m)	Bb (m)	hc (m)	P (m)	i	e
	7m	0,70	3,25	1,00	0,45	0,10	0,25
	6m	0,60	2,70	1,00	0,30	0,10	0,25
	5m	0,70	2,40	1,00	0,20	0,10	0,25
	4m	0,50	1,80	0,50	0,10	0,10	0,25
	3m	0,50	1,50	0,50	0,10	0,10	0,25

NOTA\*: EL TUBO DREN SE COLOCARÁ EN EL TRASDÓS DEL MURO Y SE CONDUCTIRÁ AL PUNTO MAS BAJO PARA LA EVACUACIÓN DEL MISMO

ALZADO SECCION A-A

Technical drawing showing the front view (Alzado Sección A-A) of a mechanical part. The part features a central circular hole with an outer diameter of 100 mm and an inner diameter of 60 mm. The base has a width of 150 mm and a height of 100 mm. The central hole is located 50 mm from the top and bottom edges of the base. The drawing is labeled "ALZADO SECCION A-A" at the top.

Technical drawing of a trapezoidal structure, likely a cross-section of a dam or embankment. The drawing includes the following dimensions and features:

- Top Section:** A rectangular section with a total width of 0.30 and a height of 0.25. The base of this section is 0.05 wide.
- Main Trapezoid:** The main body of the structure is a trapezoid with a top width of 0.30 and a bottom width of 0.30. The height of the trapezoid is 0.10. The side slopes are indicated by a 33° angle.
- Bottom Section:** A rectangular section at the base with a total width of 0.30 and a height of 0.10. The base of this section is 0.05 wide.
- Section Lines:** The drawing uses blue lines for the main structure and red lines for the section lines. The section lines are labeled 'A' at both the top and bottom.
- Dimensions:** The dimensions are given in meters (m) and are as follows:
  - Top width: 0.30
  - Top height: 0.25
  - Top base: 0.05
  - Main trapezoid height: 0.10
  - Main trapezoid side slope: 33°
  - Bottom width: 0.30
  - Bottom height: 0.10
  - Bottom base: 0.05

SECTION A-A

The diagram shows a cross-section of a retaining wall with the following dimensions and materials:

- Top Slope:** Labeled "TERRAPLEN" (Terrace).
- Wall Face:** Labeled "HM-20" (Heavy Mortar).
- Base:** Labeled "HM-20" (Heavy Mortar).
- Backfill:** Labeled "HM-20" (Heavy Mortar).
- Ground Surface:** Labeled "TERRENO" (Ground).
- Dimensions:**
  - Top Slope: 0.10, 0.30, 0.25, 0.05.
  - Wall Face: 0.20.
  - Base: 0.10.
  - Backfill: 0.15, 0.15, 0.40.
  - Ground Surface: 0.30, 0.10.

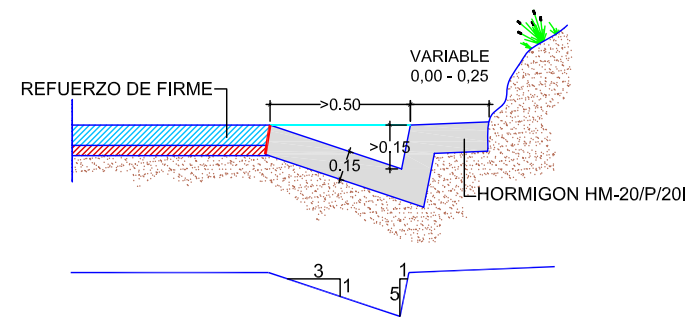
Ø20

8 cm

APPROX. 0.80m

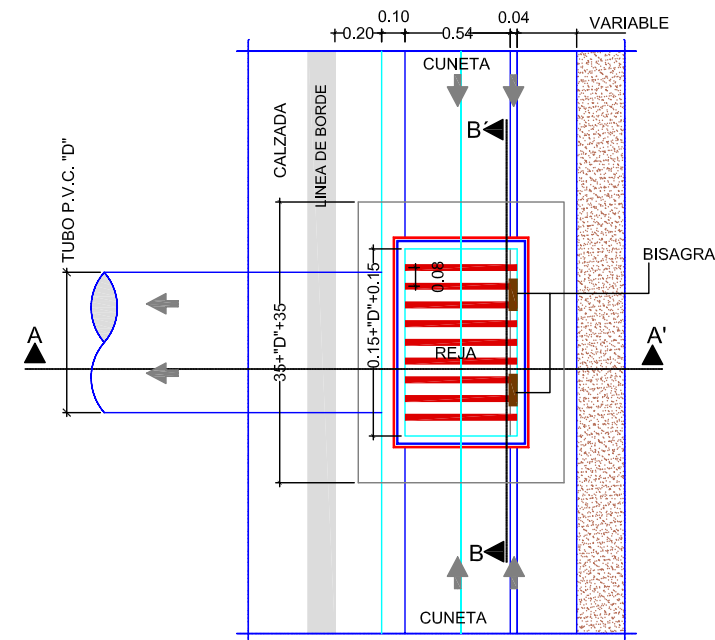
L 45x5

DETALLE DE CUNETAS.

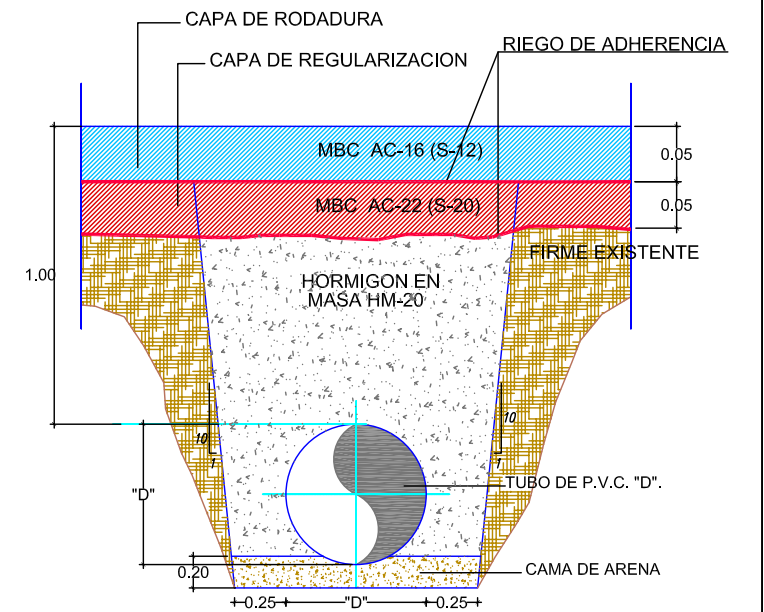


Ø (m.)	e (m.)	E (m.)	L (m.)
40	0.036	0.15	0.754
50	0.040	0.15	0.910
60	0.058	0.20	1.162
80	0.074	0.20	1.486
100	0.090	0.25	2.000

DETALLE DE ARQUETA.  
PLANTA.



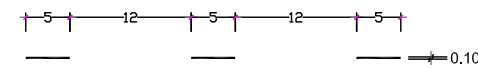
ZONA CON DOS CAPAS DE REFUERZO  
Sin Escala.



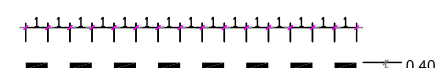


**MARCAS VIALES**  
SIN ESCALA.

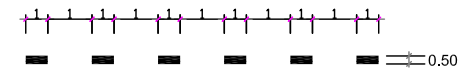
**M-1.1** SEPARACIÓN DE CARRILES.  
VIAS CON VM > 100 Km/h.



**M-1.7** CARRIL ESPECIAL O CARRIL DE ENTRADA  
O SALIDA DE LA VIA CON VM > 100 Km/h.



**M-1.8** PREAVISO DE UNA BIFURCACIÓN.



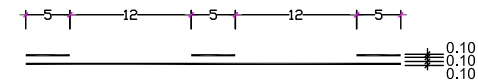
**M-2.2** SEPARACION DE CARRILES



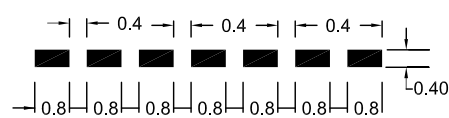
**M-2.5** BORDE DE CALZADA. VM > 100 Km/h.



**M-3.1** REGULACIÓN DE ADELANTAMIENTO.  
VM > 100 Km/h.



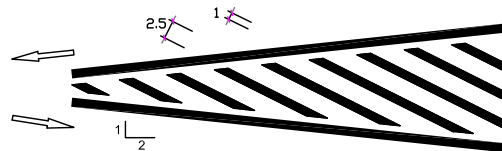
**M-4.2** LINEA DE CEDA EL PASO



**M-7.1** CEBREADO

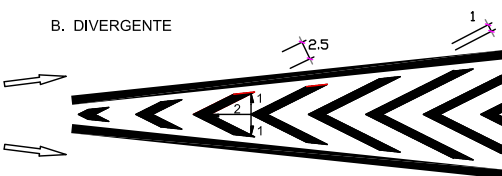
VIA CON VM > 60 Km/h.

A. CIRCULACION EN DOBLE SENTIDO

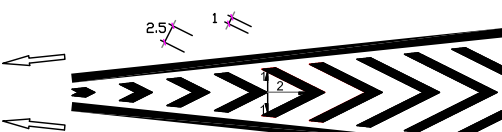


CIRCULACION EN SENTIDO UNICO

B. DIVERGENTE

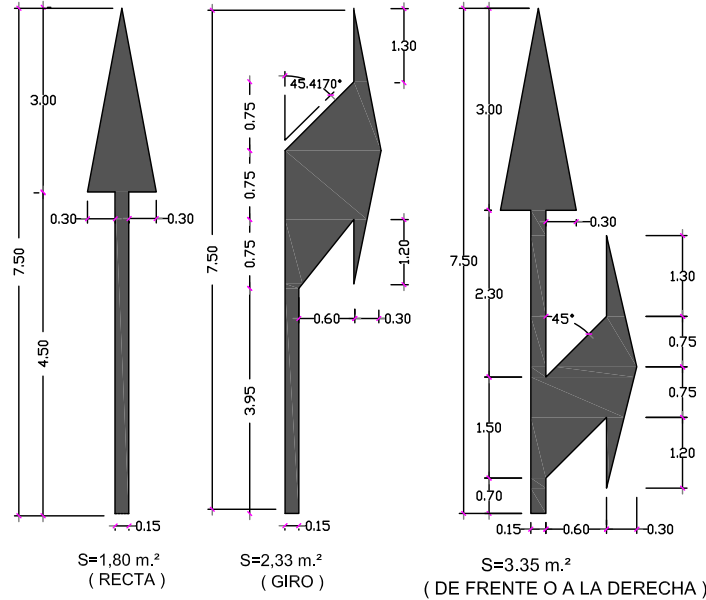


C. CONVERGENTE

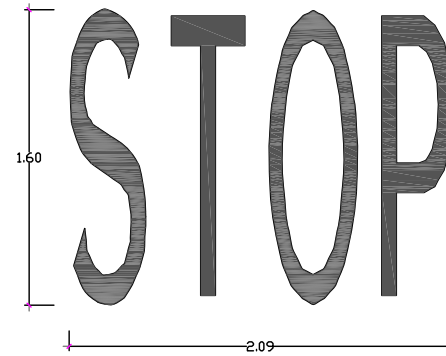


COTAS EN m.

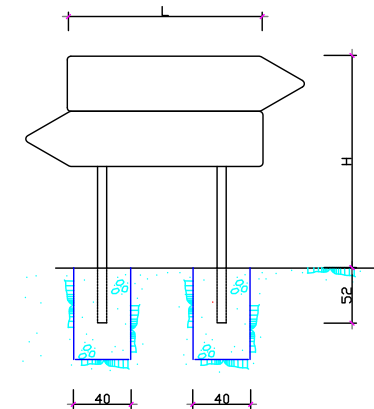
**M-5.1** VIA CON VM > 60 Km/h



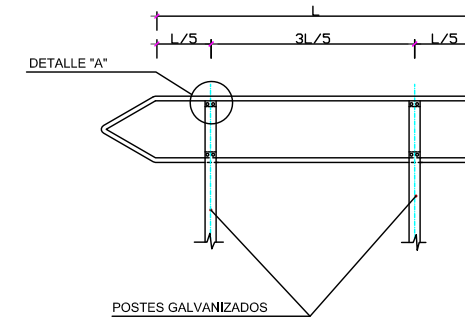
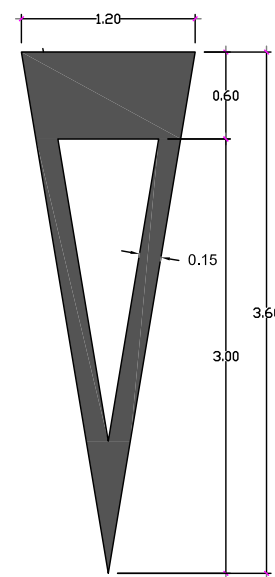
**M-6.3** VIA CON VM < 60 Km/h  
SUP. = 1.20 m²



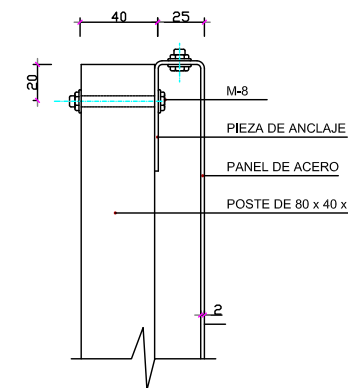
FLECHAS DE DIRECCION  
SIN ESCALA



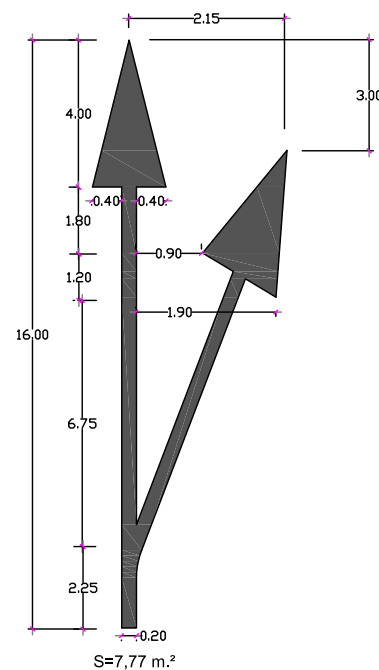
**M-6.5** CEDA EL PASO ≤ 60 km/h.  
SUP. = 1.44 m²



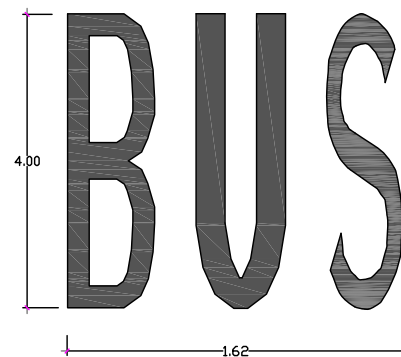
DETALLE "A"  
SIN ESCALA.



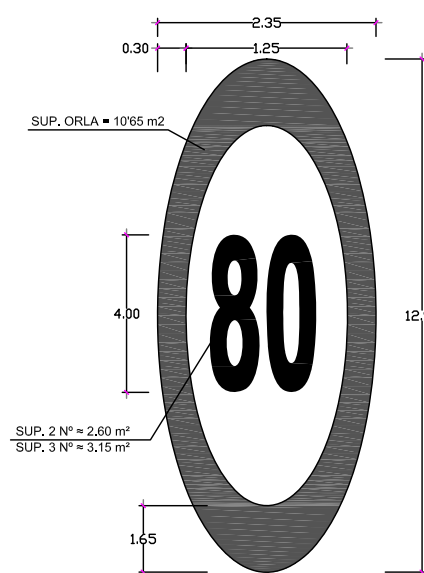
**M-5.3** INDICADORA DE RAMAL DE SALIDA



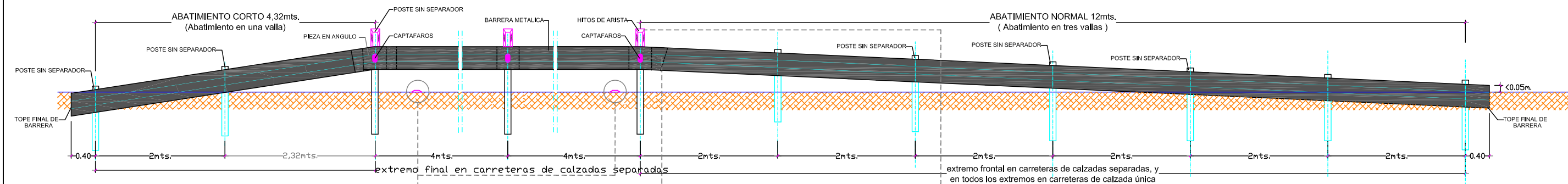
**M-6.1** VIA CON VM > 60 Km/h  
S=2.80 m.²



EN VIA CON VM > 60 Km/h



ALZADO



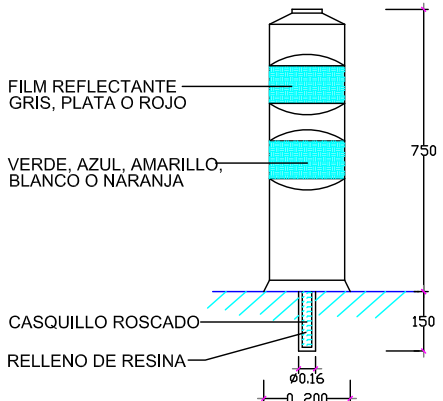
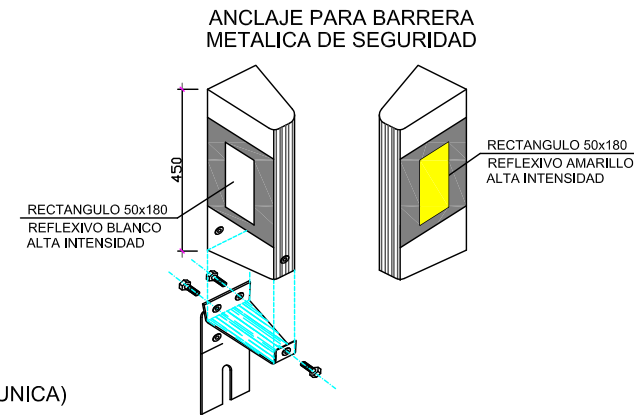
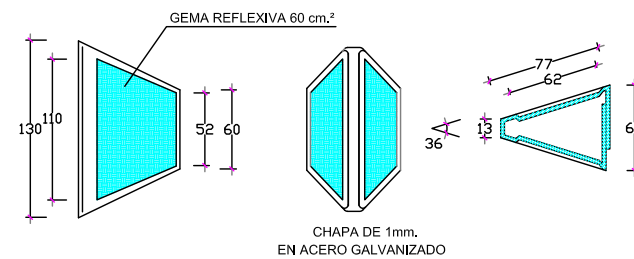
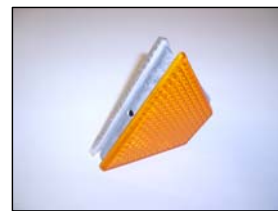
HITO CAPTAFAROS DE CALZADA:  
"OJO DE GATO"

HITOS DE ARISTA RECORTADOS  
CON ANCLAJES ESPECIALES

CAPTAFAROS EN BARRERA FLEXIBLE

CAPTAFAROS EN BARRERA FLEXIBLE

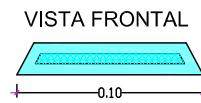
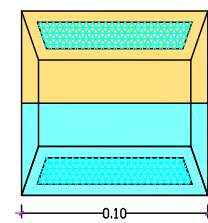
BALIZA FLEXIBLE



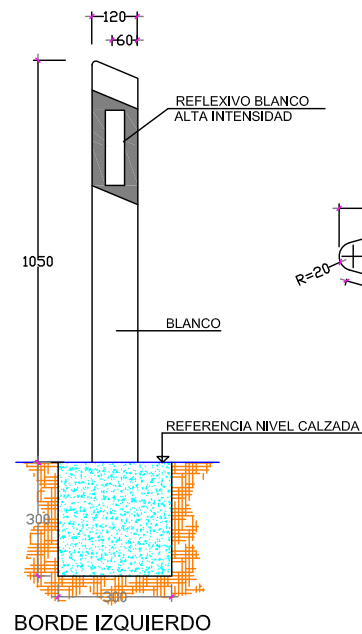
HITO DE ARISTA TIPO I  
(CARRETERA CONVENCIONAL DE CALZADA UNICA)  
SIN ESCALA.

DETALLE DE PROTECTOR ANTIIMPACTO

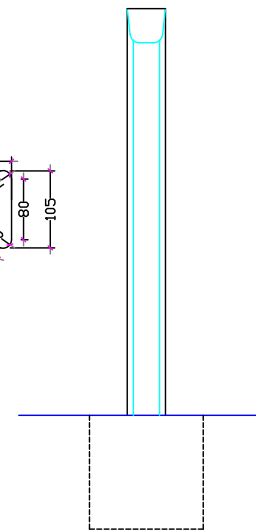
PLANTA



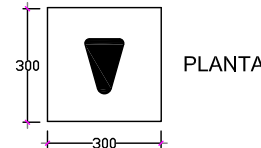
DETALLE DE OJOS DE GATO



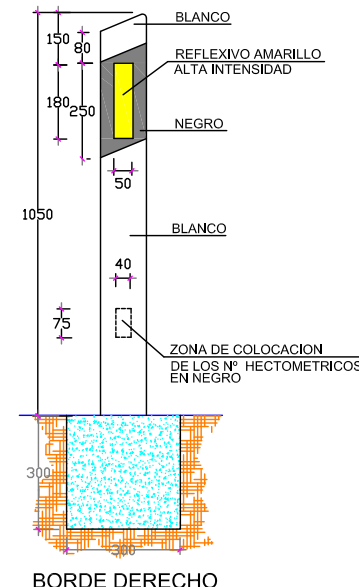
BORDE IZQUIERDO



FRONTAL



PLANTA

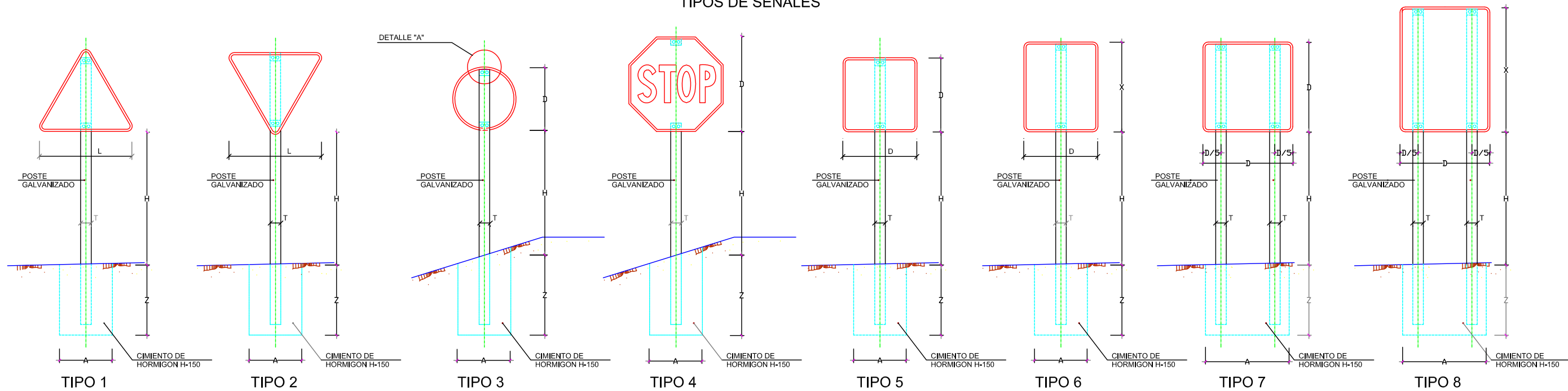


BORDE DERECHO

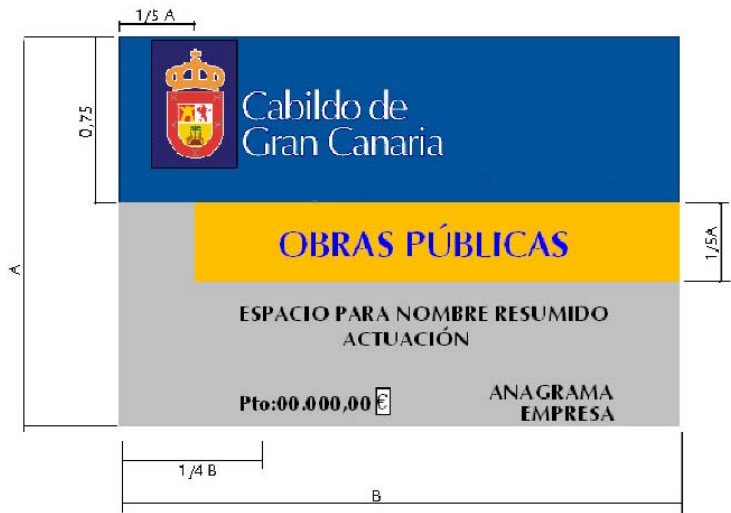
CUADRO DE DISTANCIA ENTRE HITOS

RADIO (en m.)	DISTANCIA (en m.)	Nº DE HITOS POR HM.	1º HM. CONTI- GUO	2º HM. CONTI- GUO	3º HM. CONTI- GUO	4º HM. CONTI- GUO
< 100	10	10	12 1/2	16 2/3	25	50
100 - 150	12 1/2	8	16 2/3	25	50	50
151 - 200	16 2/3	6	25	50	50	50
201 - 300	20	5	33 1/3	50	50	50
301 - 500	25	4	33 1/3	50	50	50
501 - 700	33 1/3	3	50	50	50	50
> 700	50	2	50	50	50	50

TIPOS DE SEÑALES



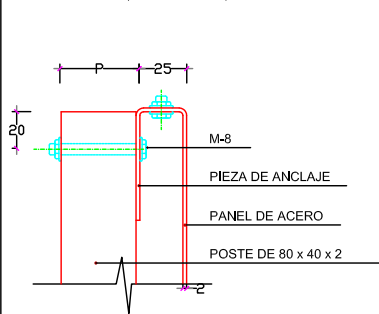
CARTEL DE OBRA TIPO VISIBLE DESDE CARRETERA



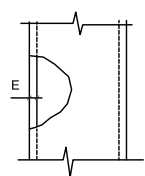
Dimensiones: A= 1,75m ; B= 2,5m ANAGRAMA EMPRESAS: Si no tienen, nombre resumido de la misma.

DETALLE "A"

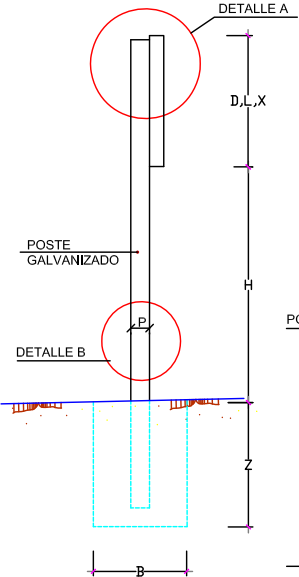
SIN ESCALA (COTAS EN mm.)



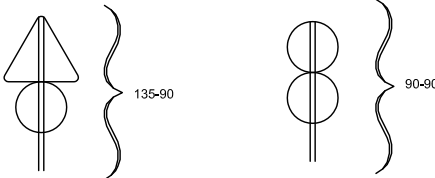
DETALLE "B"



ALZADO LATERAL



POSTE DE DOS SEÑALES



TAMAÑO DE LAS SEÑALES

TIPO DE SEÑAL	1y2	3	4	5y7	6y8
SERIE A	175	120	120	120	120
AUTOPISTA					
AUTOVIA					
VIA RAPIDA					
SERIE B	135	90	90	90	90
CARRETERA					
CONVENCIONAL					
CON ARCENES					
SERIE C	90	60	60	60	60
CARRETERA					
CONVENCIONAL					
SIN ARCENES					

NOTAS :

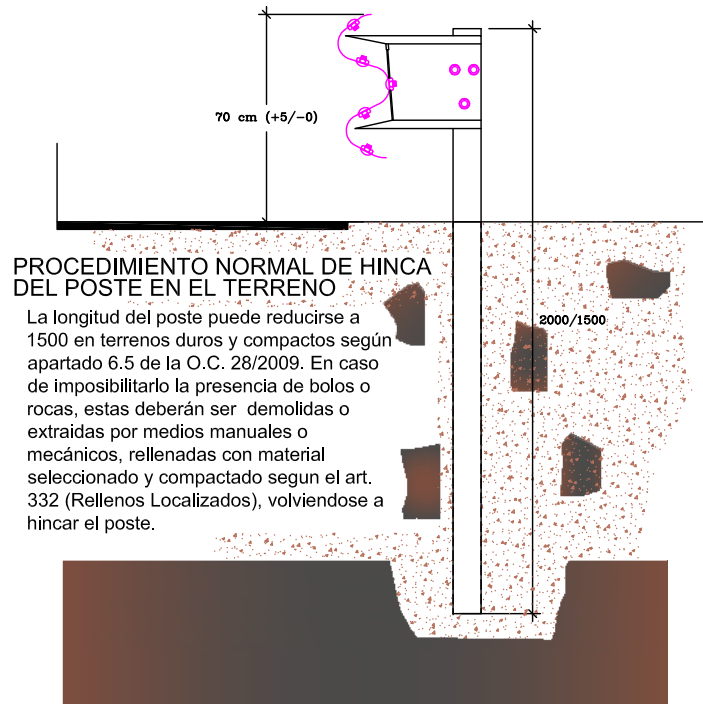
1 LAS CARACTERÍSTICAS DE LAS SEÑALES (COLOR, DIMENSIONES, ABECEDARIO, ETC...) SEGUN LAS NORMAS 8.1-I.C. DEL MOPU.

2 LAS SEÑALES INFORMATIVAS SE SITUARAN DE TAL MODO QUE LA CARA DEL TEXTO SE ORIENTE HACIA EL TRAFICO, FORMANDO EN PLANTA EL PANEL UN ANGULO DE 5-10 CON LA NORMAL DEL EJE

SERIE	SERIE A							SERIE B						SERIE C					
SEÑAL TIPO	1	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
ALTURA=Hm	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	1.90	1.90	1.90	1.90	1.90	1.90	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50
MEDIDAS TUBO mm.	T	120	100	120	100	120	100	100	100	100	100	100	120	80	80	80	80	80	80
	P	60	60	60	80	80	60	50	60	50	50	60	60	40	40	40	40	40	40
	E	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	3
CIMENTACION m.	A	0.85	0.75	0.80	0.70	0.85	1.35	1.10	0.70	0.80	0.55	0.60	0.70	0.40	0.45	0.55	0.55	0.40	0.65
	B	0.50	0.50	0.50	0.40	0.50	0.60	0.60	0.40	0.50	0.40	0.40	0.50	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40
	Z	0.80	0.80	0.80	0.90	1.00	0.70	0.90	0.70	0.70	0.70	0.70	0.80	0.60	0.60	0.50	0.50	0.60	0.60

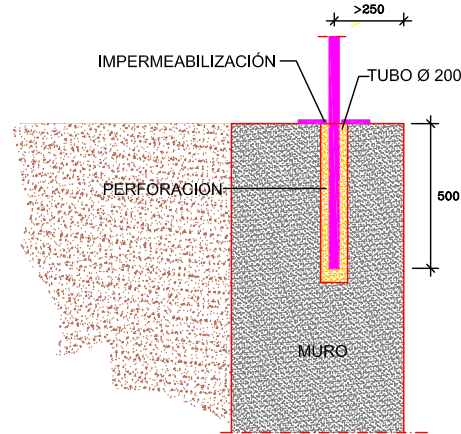
NOTA: ALTURA LIBRE DE SEÑALES EN ZONA URBANA DE 2,20 METROS A PARTIR DE COTA DE ACERA



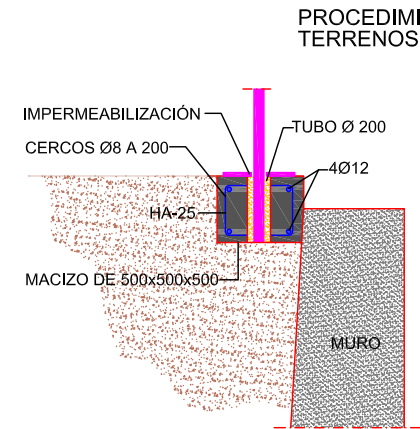


#### PROCEDIMIENTO NORMAL DE HINCA DEL POSTE EN EL TERRENO

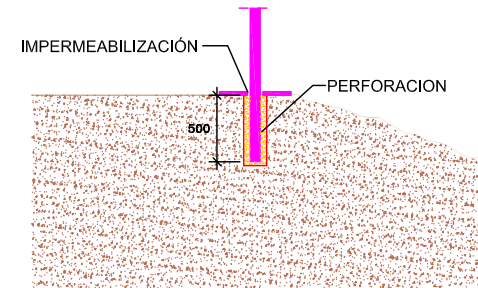
La longitud del poste puede reducirse a 1500 en terrenos duros y compactos según apartado 6.5 de la O.C. 28/2009. En caso de imposibilitarlo la presencia de bolos o rocas, estas deberán ser demolidas o extraídas por medios manuales o mecánicos, rellenadas con material seleccionado y compactado según el art. 332 (Rellenos Localizados), volviéndose a hincar el poste.



En terrenos duros no aptos para la hinca, el poste se alojará en un taladro de diámetro adecuado y 450mm.de profundidad mínima. Este taladro podrá ser obtenido por perforación en macizos petreos, o moldeando un tubo en un macizo cúbico de hormigón **HA-25**, de 50cm. de lado, en los demás casos. El poste se ajustará con cuñas y los huecos se rellenarán con arena con una capa superior impermeabilizante, y en ningún caso con hormigón.



#### PROCEDIMIENTO EN PROXIMIDAD DE MURO O TERRENOS DUROS NO APTOS PARA LA HINCA



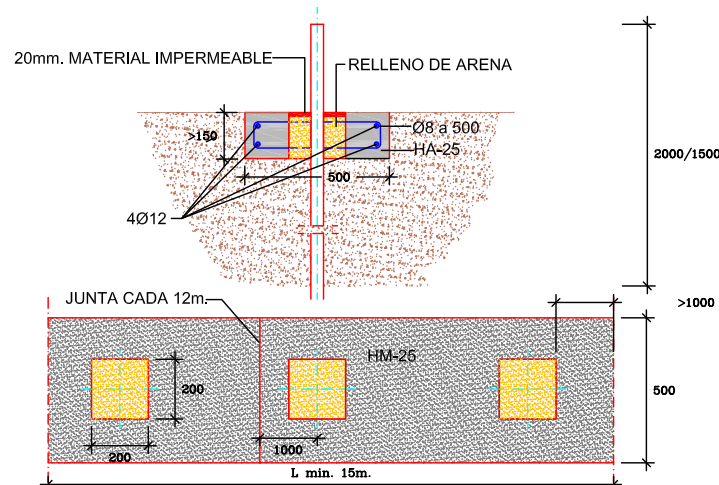
En terrenos duros no aptos para la hinca, el poste se alojará en un taladro de diámetro adecuado y 450mm.de profundidad mínima. Este taladro podrá ser obtenido por perforación en macizos petreos, o moldeando un tubo en un macizo cúbico de hormigón **HM-25**, de 50cm. de lado, en los demás casos. El poste se ajustará con cuñas y los huecos se rellenarán con arena con una capa superior impermeabilizante, y en ningún caso con hormigón.

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES	
Norma de hormigón	EHE
Hormigón	HA-25
Acero	B-500-S
Recubrimiento	4,00 cm
Tamaño máximo del arido	20,00 mm
Nivel de control de ejecución:	Normal

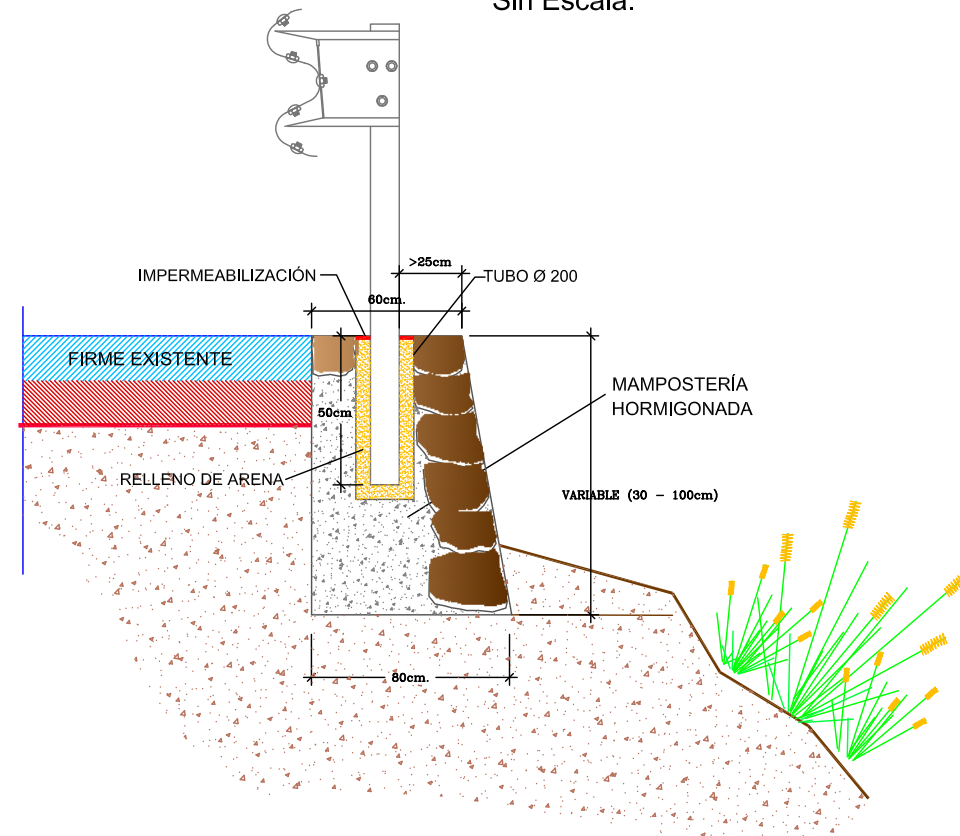
### CIMIENTO DE BARRERAS EN TERRAPLEN RECALCE DE BARRERAS METÁLICAS Sin Escala.



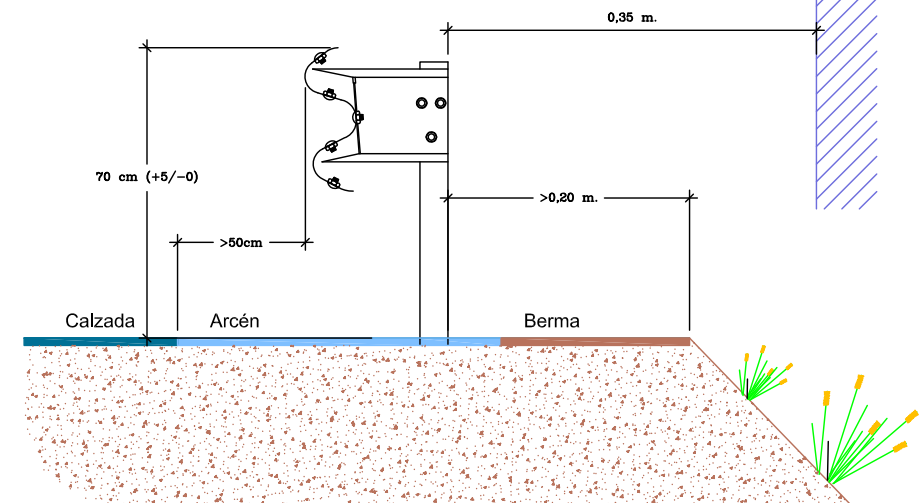
#### PROCEDIMIENTO EN SUELOS DE ESCASA RESISTENCIA



En terrenos de escasa resistencia, se cajeará a lo largo de la línea de cimentación de los postes, en una anchura de 50cm. y una profundidad de 15cm.; dicho cajeo se rellenará con hormigón **HM-25**, disponiendo previamente una armadura de 4Ø12, con cercos de Ø8 cada 50cm. Se dejarán cajetines cuadrados, de 20cms. de lado, en el centro de la viga armada así formada, para hincar los postes a través de ellos. Se dispondrán juntas transversales de hormigonado a intervalos de 12m., en correspondencia con un cuarto de una valla. Los cajetines se rellenarán de arena con una capa superior impermeabilizante.



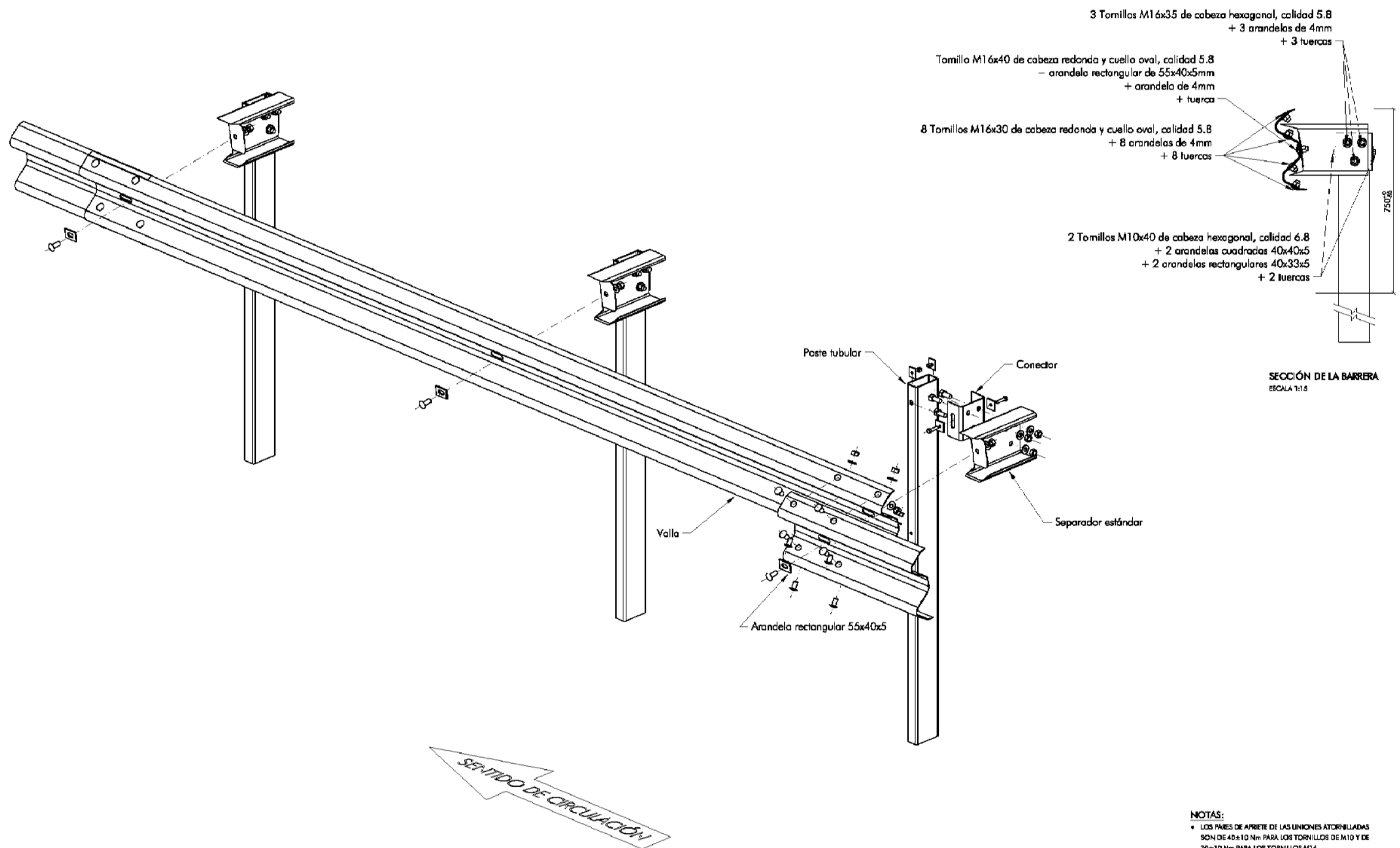
#### DISPOSICIÓN DE BARRERAS RESPECTO A LA CALZADA Y A OBSTACULOS O DESNIVELES



BARRERA METÁLICA SIMPLE  
BMSNA2/T

INSTALACIÓN

BMSNA2/T-2



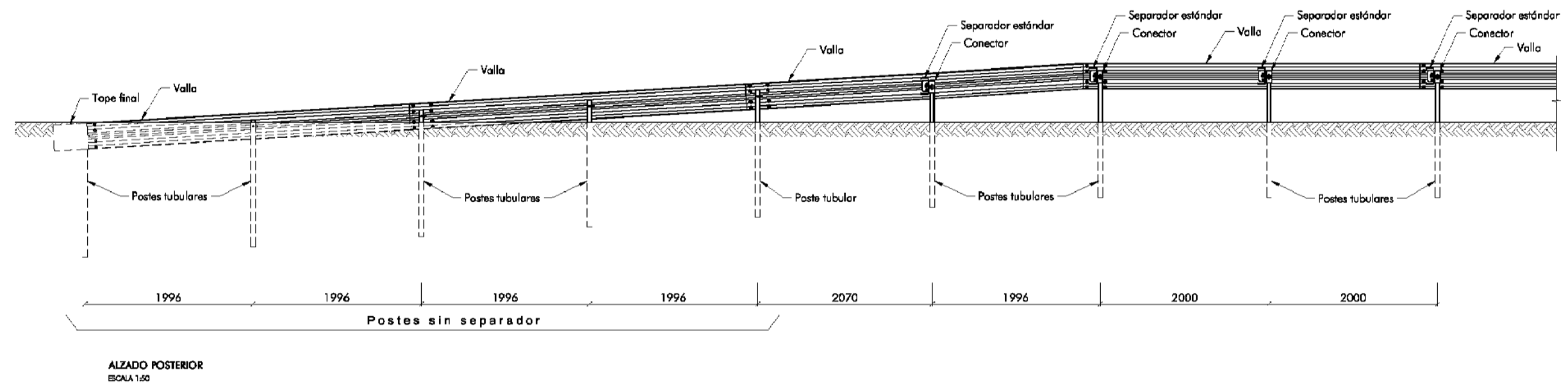
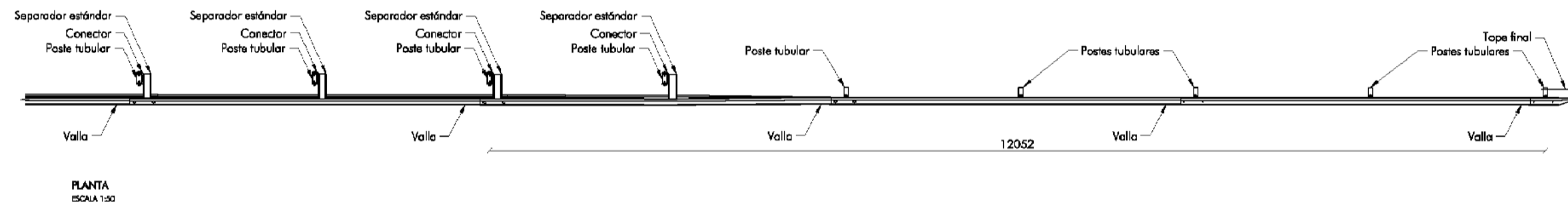
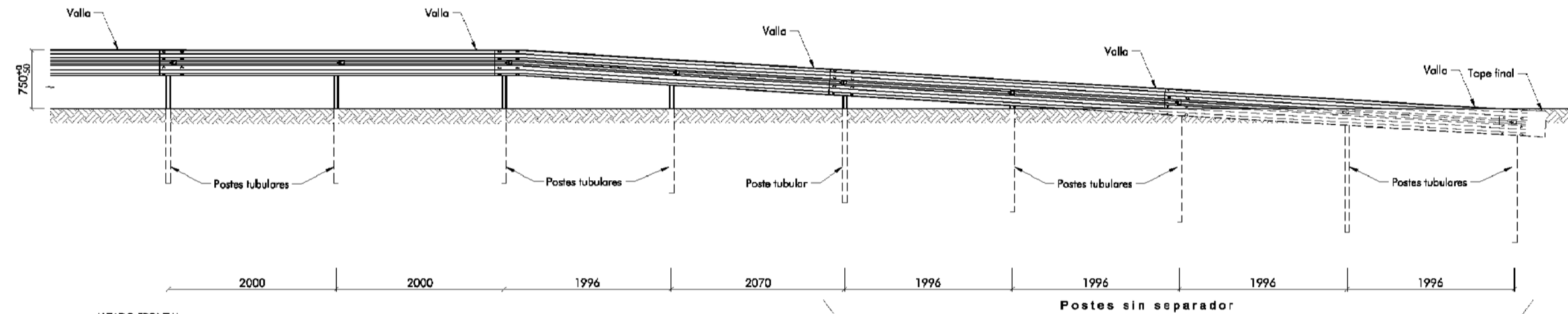
NOTAS:  
• LOS PARES DE APRIETE DE LAS UNIONES ATORNILLADAS SON DE 40±10 Nm PARA LOS TORNILLOS DE M10 Y DE 70±10 Nm PARA LOS TORNILLOS M16

Cotas en mm

# BARRERA METÁLICA SIMPLE BMSNA2/T

## ABATIMIENTOS

## BMSNA2/T-5

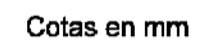


Cotas en mm

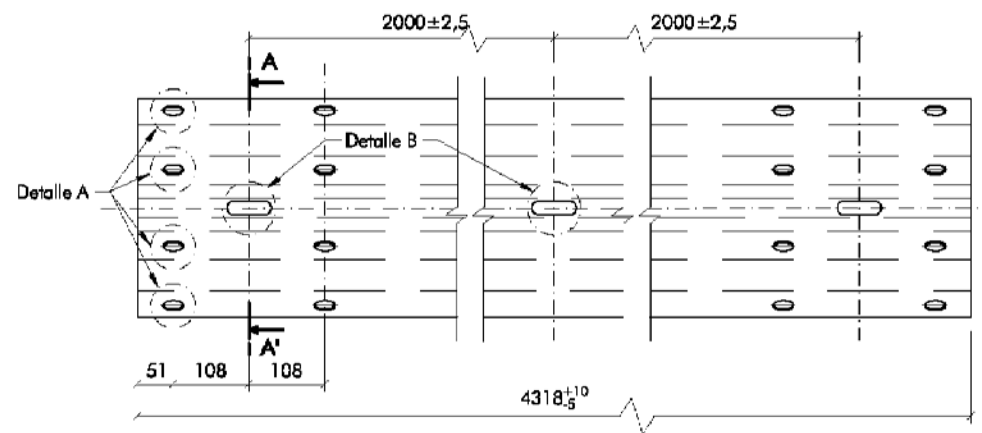
 <b>CABILDO DE GRAN CANARIA</b>	<b>AREA DE OBRAS PÚBLICAS E INFRAESTRUCTURAS</b>	<b>LA INGENIERA TÉCNICA DE OBRAS PÚBLICAS:</b> INMACILADA QUINTANA OJEDA	<b>VºBº EL INGENIERO JEFE :</b> RICARDO L. PÉREZ SUÁREZ	<b>ESCALA:</b> SIN ESCALA	<b>TÍTULO DEL PROYECTO:</b> "REHABILITACIÓN DE LA GC-550, ENTRE EL PK 8+500 Y PK 17+000"	<b>FECHA:</b> OCTUBRE 2011	<b>MUNICIPIO:</b> TEJEDA	<b>DESIGNACIÓN:</b> BARRERAS BMSNA2/T	<b>Nº DE PLANO:</b> 6 <b>HOJA:</b> 8 DE 8
--	--	---	--	------------------------------	---	-------------------------------	-----------------------------	--	--



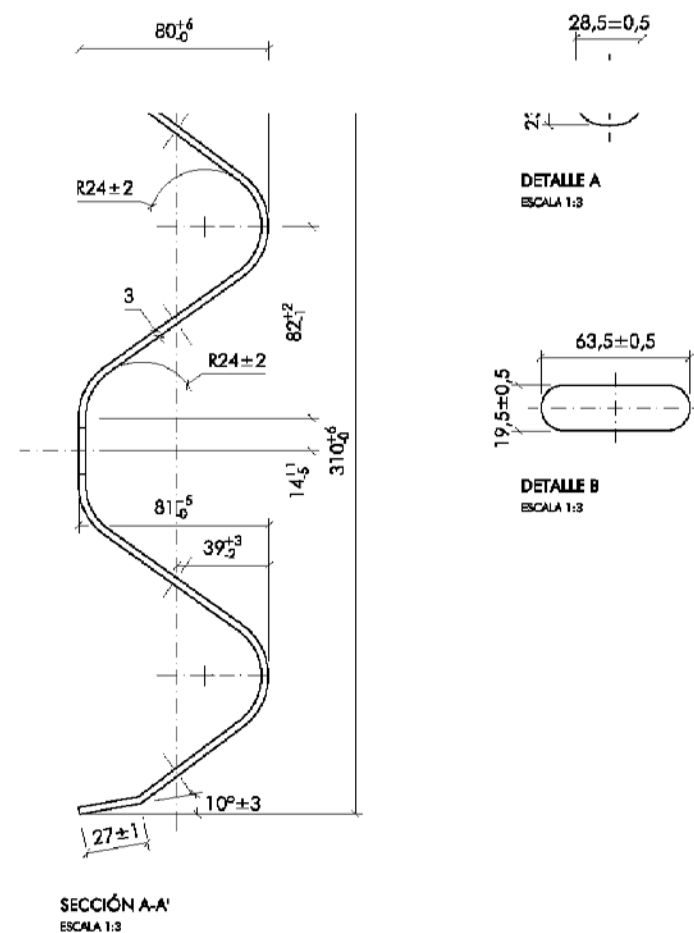
**BMSNA2/T-3**



## BARRERA METÁLICA SIMPLE BMSNA2/T

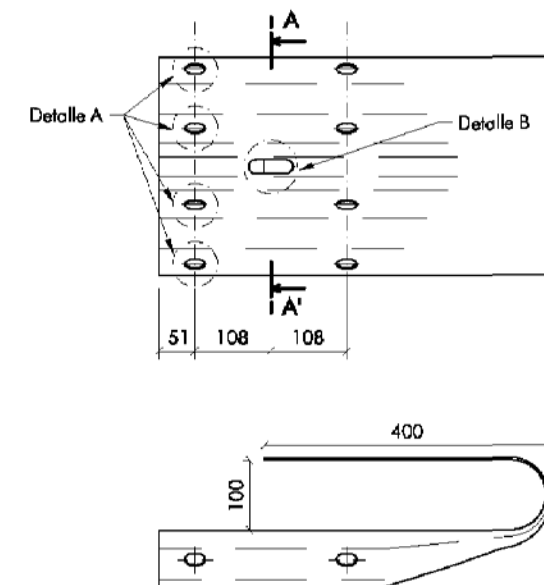


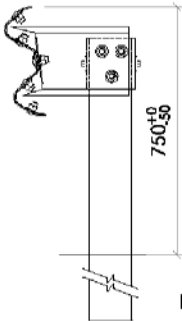
VALLA RECTA ESTANDAR  
ESCALA 1:10



## DETALLE DE PIEZAS

## BMSNA2/T-4



Barrera metálica simple. BMSNA2/T	Definición	Ficha 1 de 5	
 <p>Barrera metálica simple con postes tubulares cada 2m</p>	Clase y nivel de contención: Normal N2	Ancho de trabajo: W5	
	Deflexión dinámica (m): 1,3	Índice de severidad: A	
	Empleo e instalación :	Extremos y elementos finales:	
	Barrera metálica de seguridad de empleo permanente.	Abatimiento en 3 vallas.	
Materiales (tipo y caracterización): Acero tipo S 235 JR según UNE EN 10025 con limitaciones de silicio y fósforo siguientes: Si ≤ 0,03% y Si + 2,5P ≤ 0,09 %.			



CABILDO  
DE  
GRAN CANARIA

AREA DE OBRAS PÚBLICAS E  
INFRAESTRUCTURAS

LA INGENIERA TÉCNICA DE OBRAS PÚBLICAS:  
INMACILADA QUINTANA OJEDA

VºBº EL INGENIERO JEFE :  
RICARDO L. PÉREZ SUÁREZ

ESCALA:  
SIN ESCALA

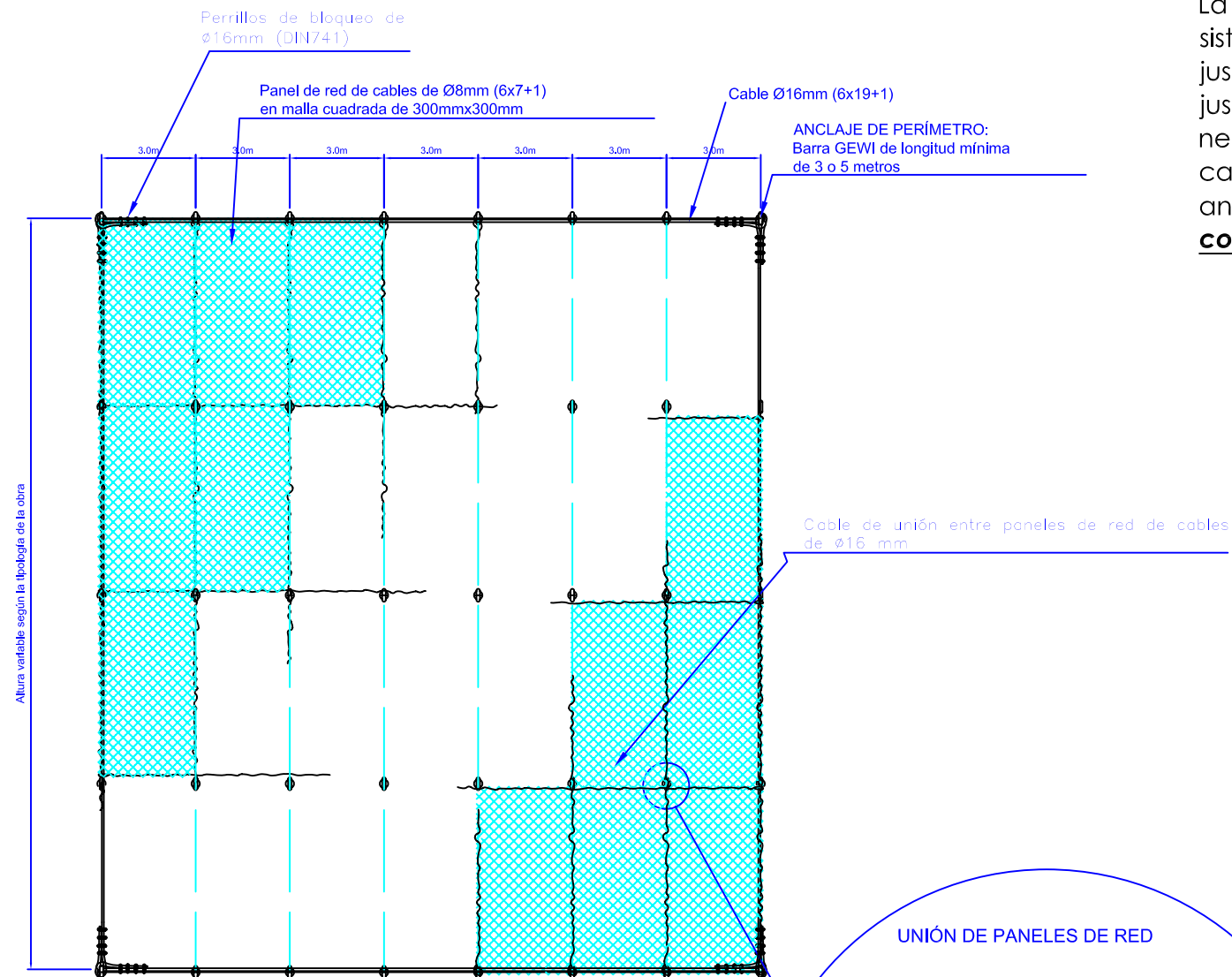
TÍTULO DEL PROYECTO:  
"REHABILITACIÓN DE LA GC-550, ENTRE EL PK 8+500 Y PK 17+000"

FECHA:  
OCTUBRE  
2011

MUNICIPIO:  
TEJEDA

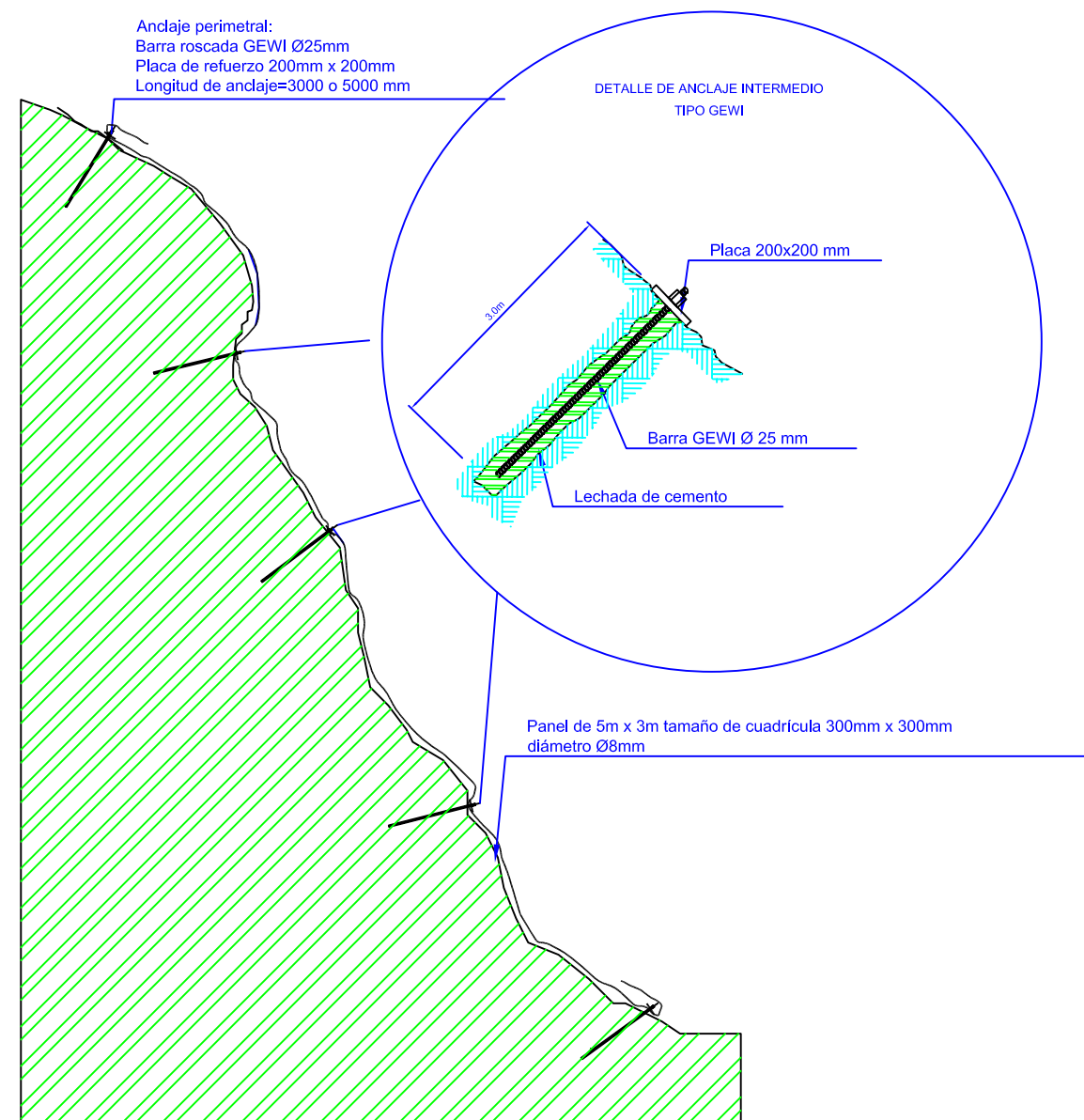
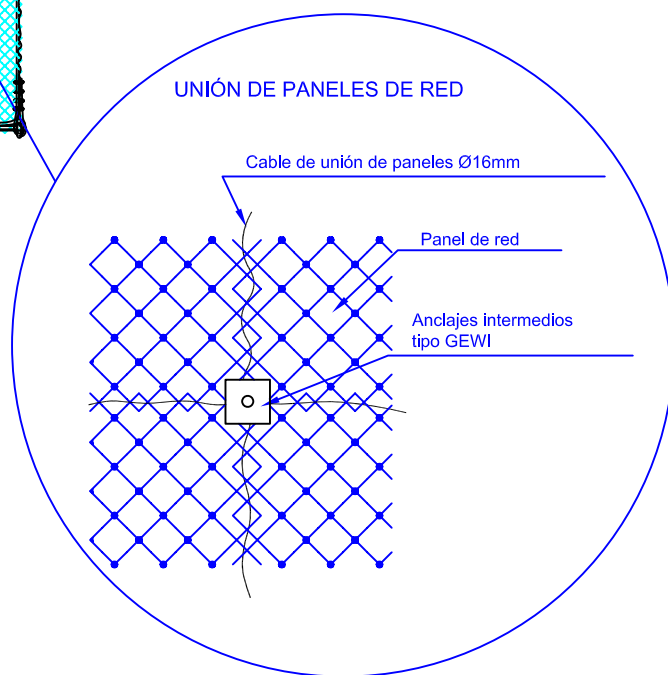
DESIGNACIÓN:  
CIMENTOS DE BARRERAS

Nº DE PLANO:  
6  
HOJA:  
7 DE 8

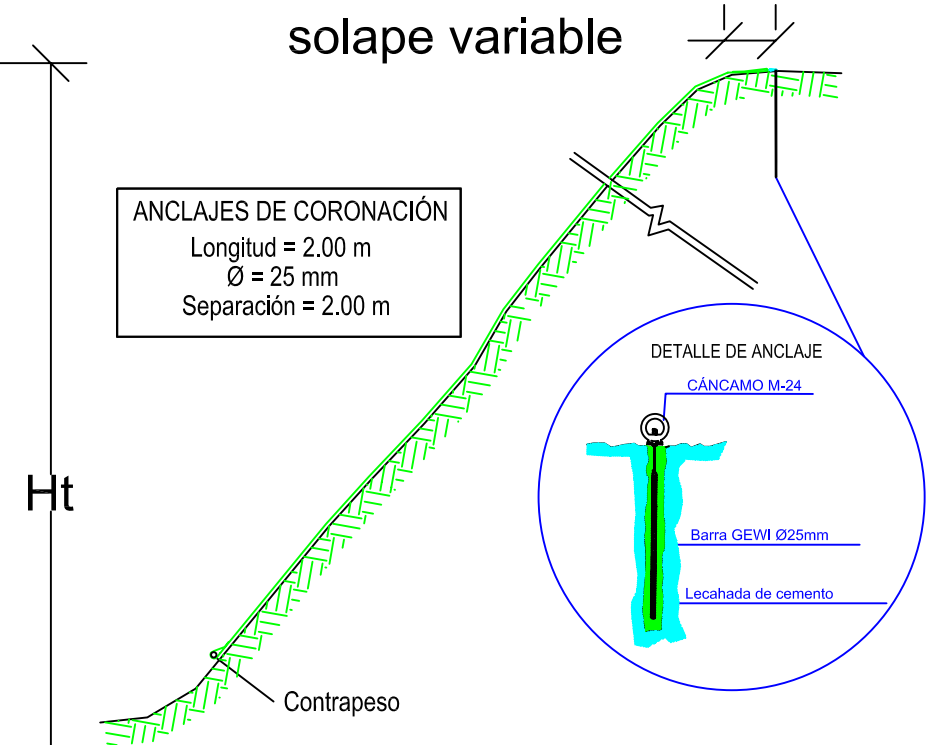


NOTA:  
Los paños de Red de Cable de Acero van montados sobre Malla de Triple Torsión del tipo 8x10-16 ( espesor de 2,7 mm )

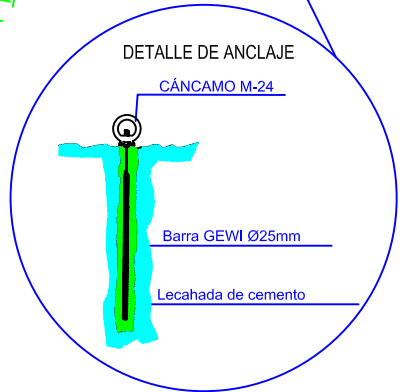
NOTA 2:  
Los bulones dependiendo del tramo, serán de 3 o 4 metros.



La instalación de mallas, redes de cables, pantallas estáticas, pantallas dinámicas o cualquier sistema análogo necesarias para el aseguramiento de taludes y laderas inestables, deberá ser justificada por el instalador especializado en este tipo de unidades. Presentará un informe justificando la validez de la solución adoptada, en el que se incluirá las hipótesis y cálculos necesarios para la estimación de los empujes producidos por el terreno o rocas en colapso, definirá capacidad de las mallas, redes de cables o pantallas, sus sistemas de sujeción y de garantías de los anclajes al terreno. **Firmado por técnico competente y visado por el colegio profesional correspondiente.**



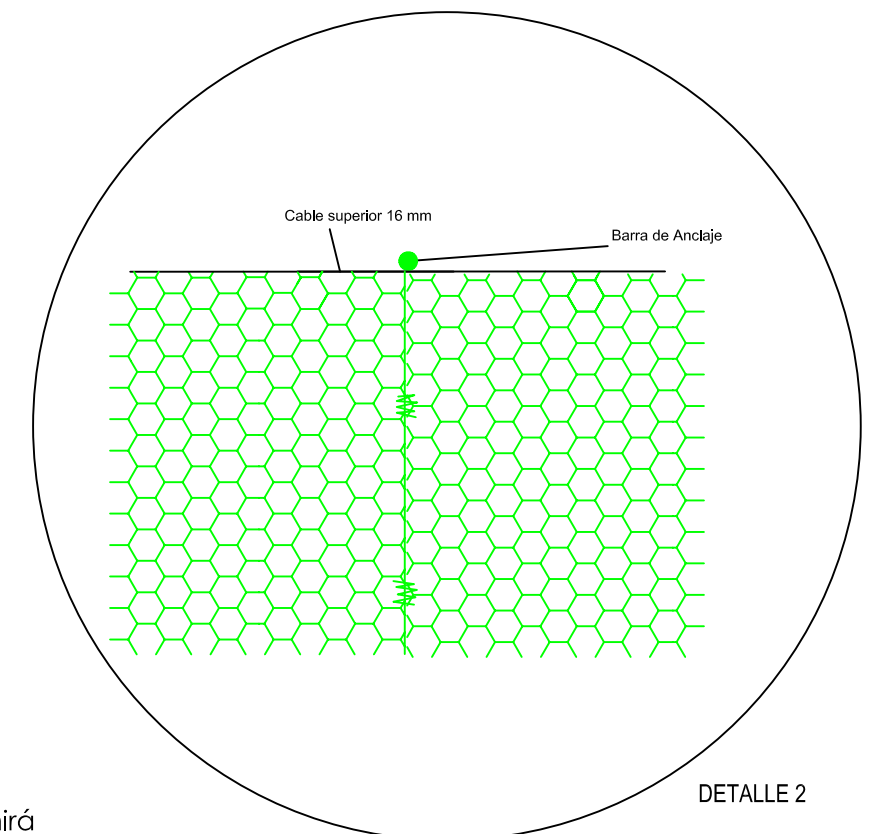
ANCLAJES DE CORONACIÓN  
Longitud = 2.00 m  
 $\varnothing = 25 \text{ mm}$   
Separación = 2.00 m



## MALLA DE TRIPLE TORSIÓN COLGADA

### MATERIALES

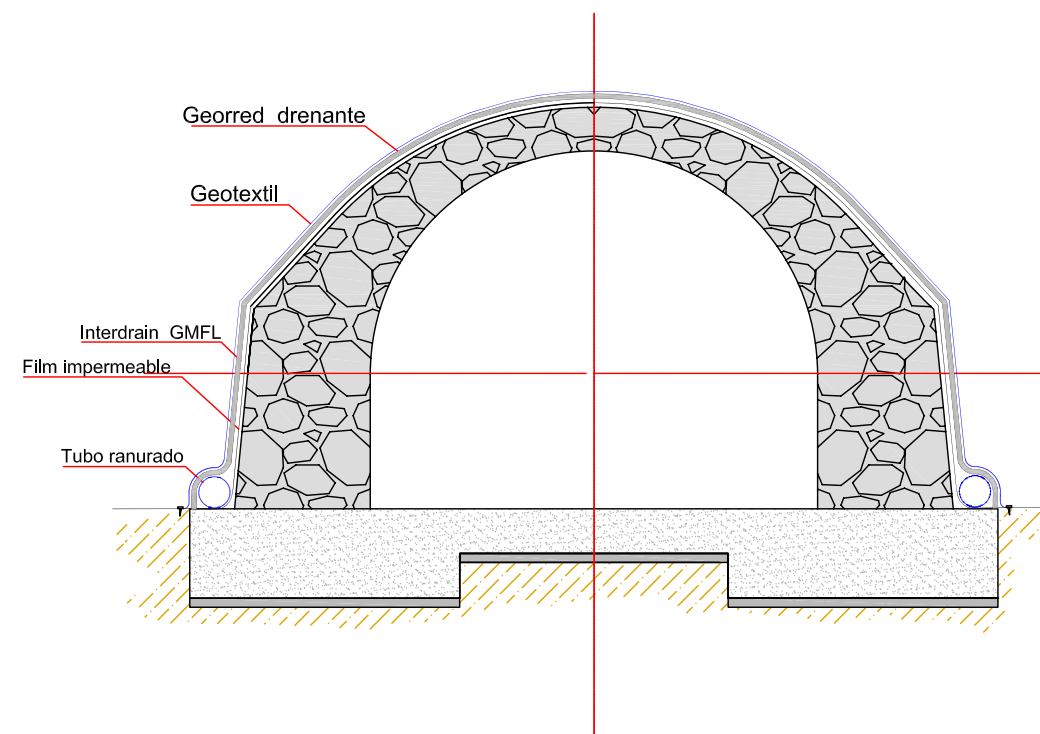
<p style="text-align: center;"><b>MALLA DE TRIPLE TORSIÓN COLGADA</b></p> <p style="text-align: center;"><b>MATERIALES</b></p>
<p>Cables: Alambres acero galvanizado de 1770N/mm<sup>2</sup> Horizontal superior de Ø 16 mm</p>
<p>Malla de Triple Torsión: Malla del tipo 80x100/16 (2,7mm) de alambre acero galvanizado de 450-550N/mm<sup>2</sup> alargamiento 12 al 20%</p>
<p>Anclajes: - Barras Acero B 500S Ø 25 mm</p>
<p>Contrapeso: - Tubo de acero galvanizado liso de 2".</p>



La instalación de mallas, redes de cables, pantallas estáticas, pantallas dinámicas o cualquier sistema análogo necesarias para el aseguramiento de taludes y laderas inestables, deberá ser justificada por el instalador especializado en este tipo de unidades. Presentará un informe justificando la validez de la solución adoptada, en el que se incluirá las hipótesis y cálculos necesarios para la estimación de los empujes producidos por el terreno o rocas en colapso, definirá capacidad de las mallas, redes de cables o pantallas, sus sistemas de sujeción y de garantías de los anclajes al terreno. **Firmado por técnico competente y visado por el colegio profesional correspondiente.**

ENCOFRADOS		M2/ml	Nº	M2/ml
CUERPO DE OBRA	RECTO (M2)	2.736	2	5.472
	RECTO (M2)	1.80	4	7.2
CIMENTOS	RECTO (M2)	1.50	2	3.60
	RECTO (M2)	14.91	1	14.91
	RECTO (M2)	9.94	1	9.94

## DETALLE DE GEOTEXTIL





Nº	POLIGONO	PARCELA	SUPERFICIE	PROPIETARIO
001	6	4	250.41 M2	PEREZ FUENTES ANTONIO
002	6	355	250.41 M2	SANCHEZ SANCHEZ RAFAEL

LEYENDA

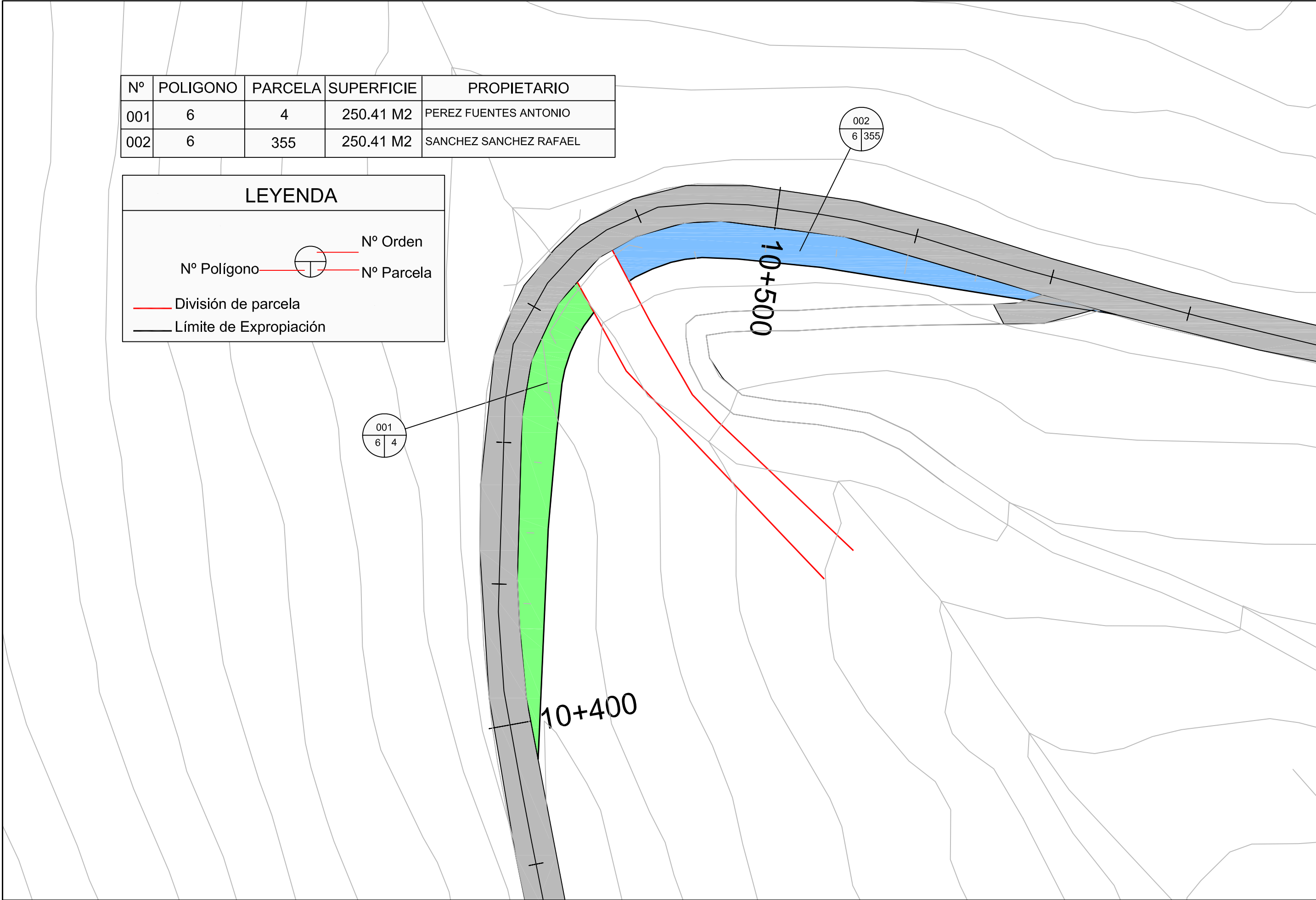
Nº Polígono

Nº Orden

Nº Parcela

División de parcela

Límite de Expropiación



Nº	POLIGONO	PARCELA	SUPERFICIE	PROPIETARIO
001	6	120	278.50 M2	SANCHEZ SANCHEZ RAFAEL
002	6	121	255.69 M2	SANCHEZ SANCHEZ RAFAEL

LEYENDA

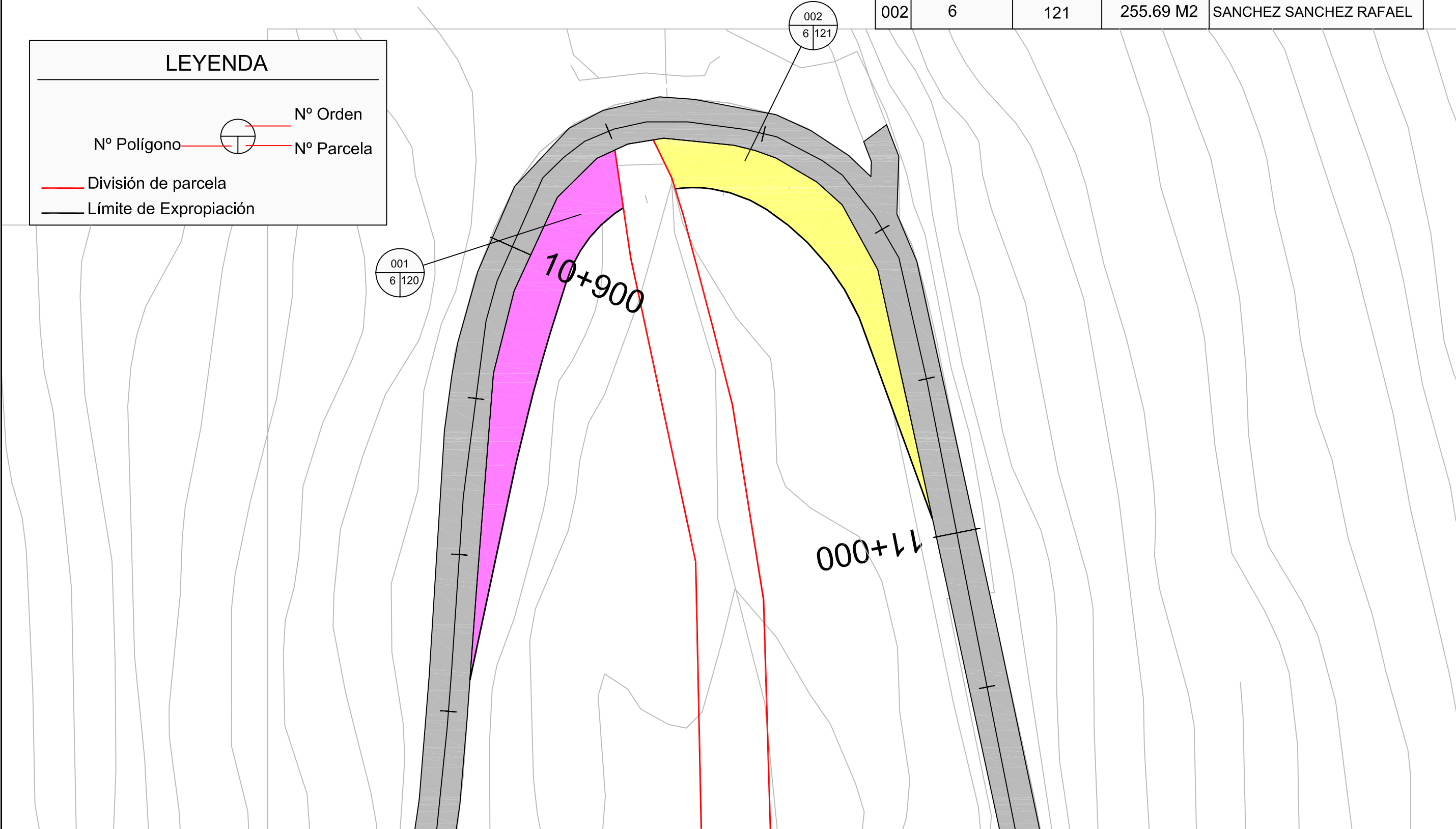
Nº Polígono

Nº Orden

Nº Parcela

División de parcela

Límite de Expropiación



LEYENDA

Nº Polígono

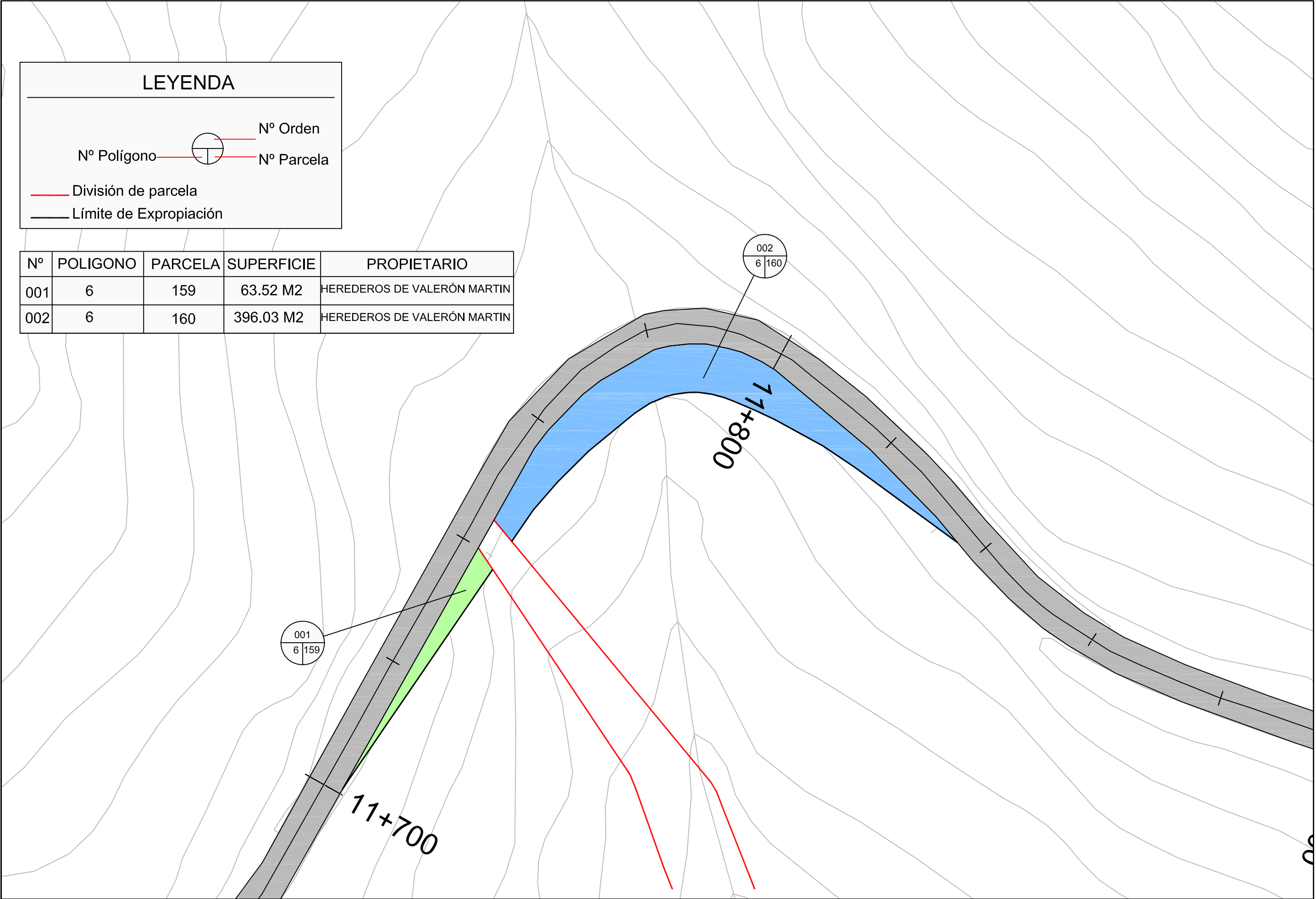
Nº Orden

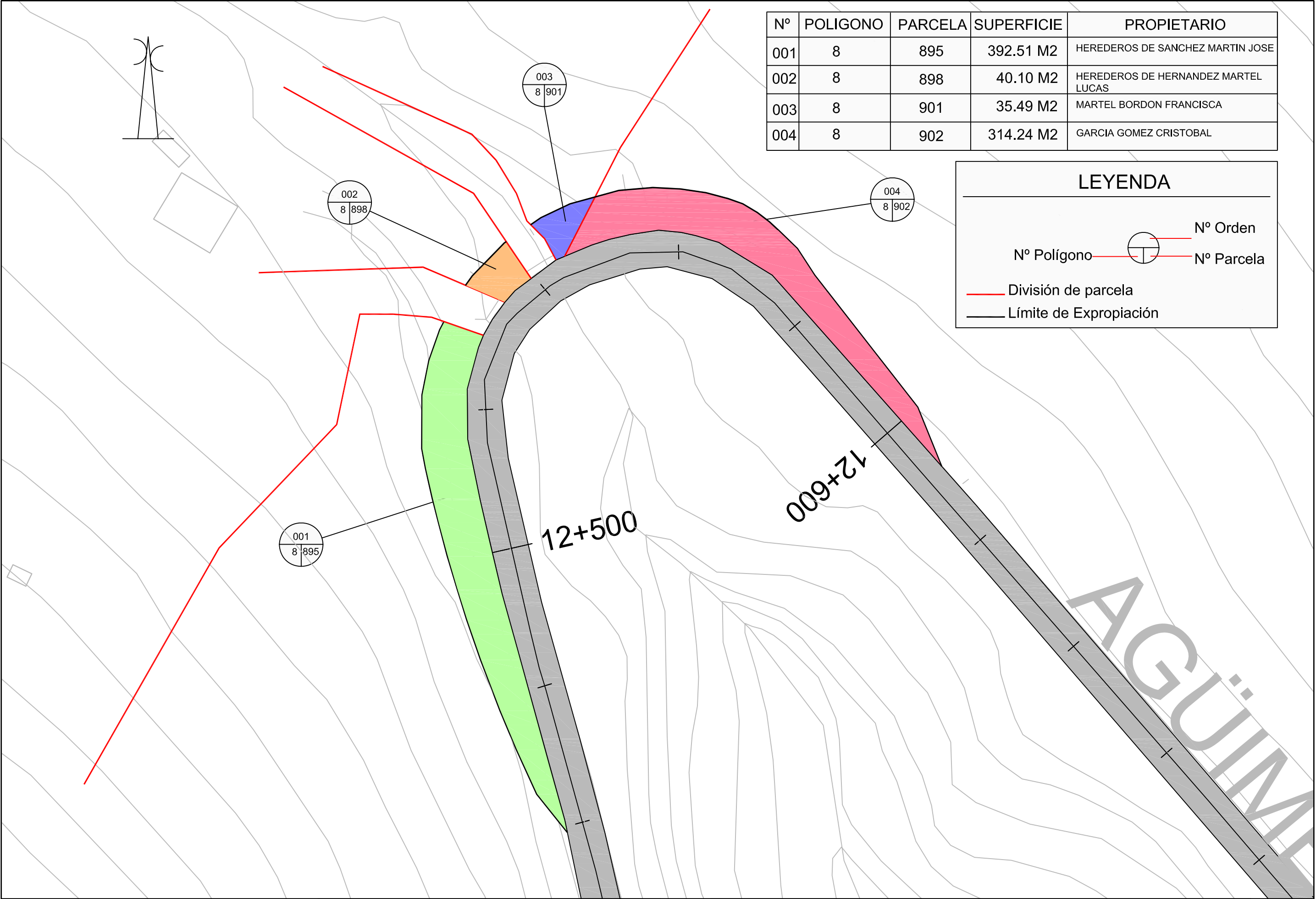
Nº Parcela

División de parcela

Límite de Expropiación

Nº	POLIGONO	PARCELA	SUPERFICIE	PROPIETARIO
001	6	159	63.52 M2	HEREDEROS DE VALERÓN MARTIN
002	6	160	396.03 M2	HEREDEROS DE VALERÓN MARTIN





Nº	POLIGONO	PARCELA	SUPERFICIE	PROPIETARIO
001	8	895	392.51 M2	HEREDEROS DE SANCHEZ MARTIN JOSE
002	8	898	40.10 M2	HEREDEROS DE HERNANDEZ MARTEL LUCAS
003	8	901	35.49 M2	MARTEL BORDON FRANCISCA
004	8	902	314.24 M2	GARCIA GOMEZ CRISTOBAL

LEYENDA

Nº Orden

Nº Polígono

Nº Parcela

— División de parcela

— Límite de Expropiación

Nº	POLIGONO	PARCELA	SUPERFICIE	PROPIETARIO
001	6	164	200.85 M2	TORRES YANEZ FELIPE
002	6	191	198.10 M2	HEREDEROS DE HERNANDEZ MONZON ANA

LEYENDA

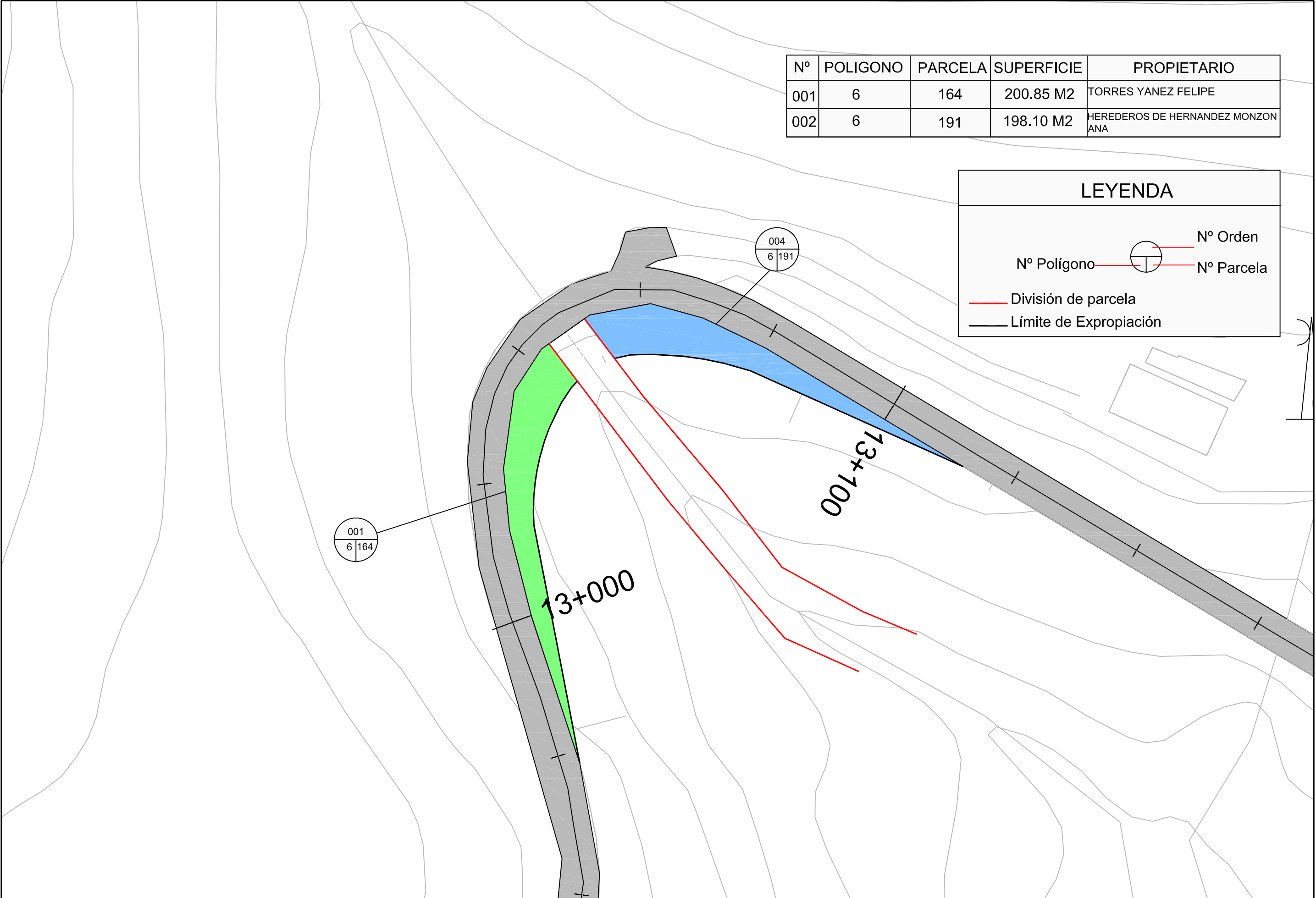
Nº Polígono

Nº Orden

Nº Parcela

División de parcela

Límite de Expropiación





Nº	POLIGONO	PARCELA	SUPERFICIE	PROPIETARIO
001	6	224	262.57 M2	MARTIN ARTILES MARIA
002	6	225	146.41 M2	CASTILLO SOTOMAYOR JOSE

LEYENDA

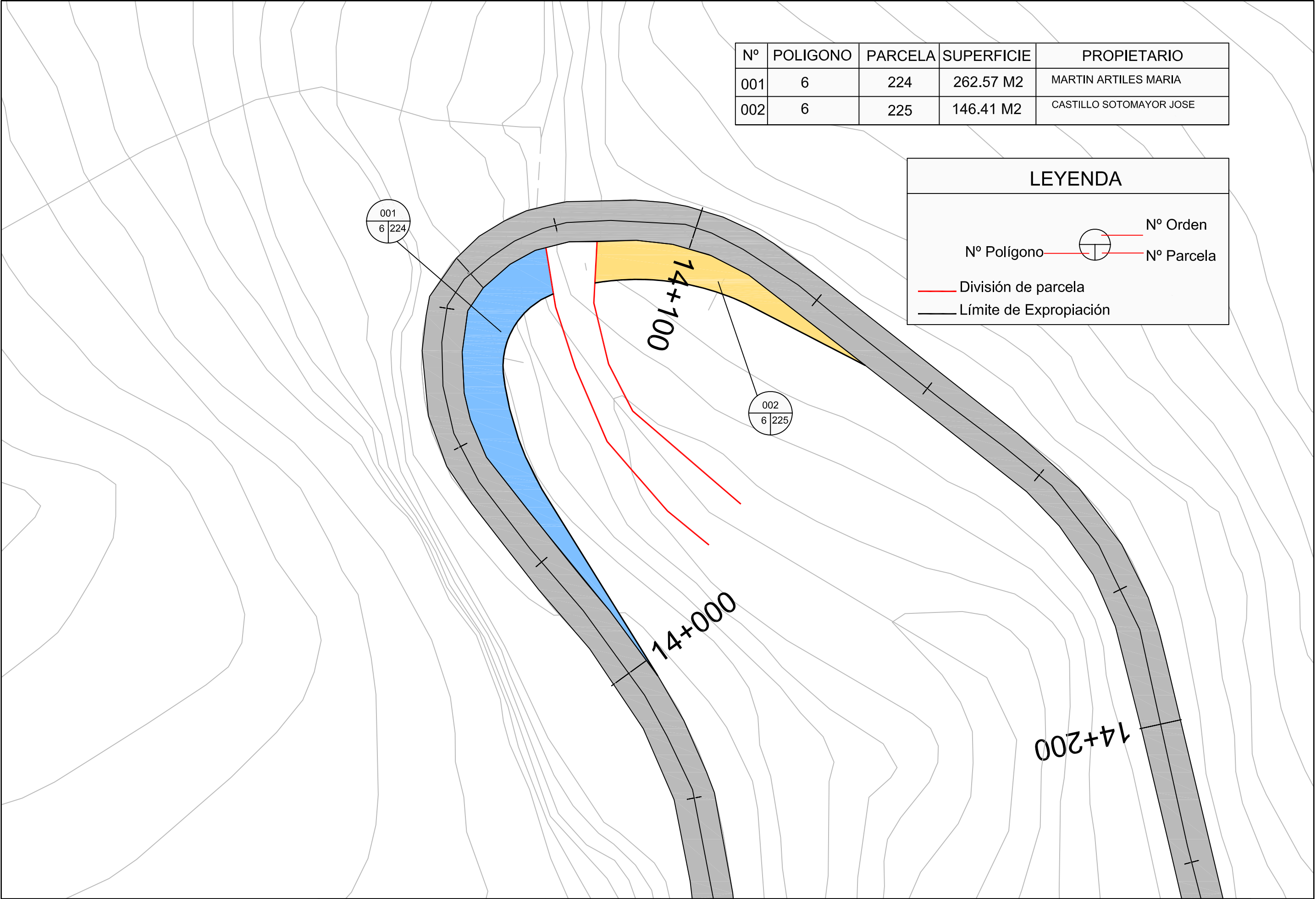
Nº Polígono

Nº Orden

Nº Parcela

División de parcela

Límite de Expropiación



Nº	POLIGONO	PARCELA	SUPERFICIE	PROPIETARIO
001	6	236	238.21 M2	ARTILES ROMERO DIEGO
002	6	285	262.73 M2	MORALES DOMINGUEZ ANGELES

LEYENDA

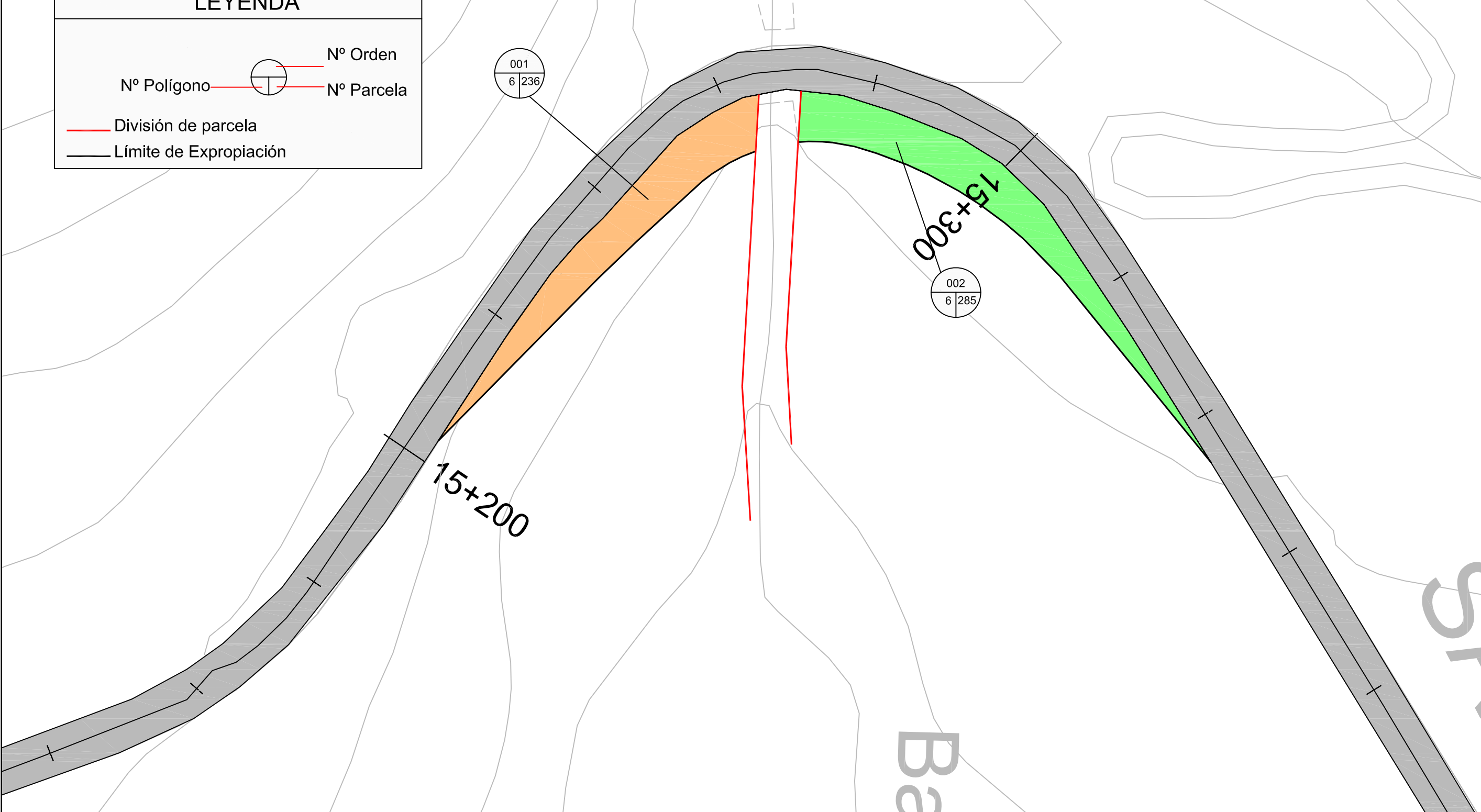
Nº Polígono

Nº Orden

Nº Parcela

División de parcela

Límite de Expropiación





**Cabildo de  
Gran Canaria**  
AREA DE OBRAS PUBLICAS

**PROYECTO DE REHABILITACIÓN DE LA GC-550,  
ENTRE EL PK 8+500 Y EL PK 17+000”  
MUNICIPIO DE STA. LUCÍA / AGÜIMES**

**DOCUMENTO N° 3**

**PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS  
PARTICULARES**



---

## **DOCUMENTO Nº 3**

### **PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES**

#### **ÍNDICE**

<b>1.- ÁMBITO DE APLICACIÓN .....</b>	<b>4</b>
1.1.- Definición .....	4
1.2.- Disposiciones de aplicación .....	4
<b>2.- DISPOSICIONES GENERALES .....</b>	<b>6</b>
2.1.- Dirección de las obras .....	6
2.2.- El Contratista y su personal de obra .....	7
2.3.- Subcontratistas o destajistas .....	7
2.4.- Seguridad y salud laboral .....	8
2.5.- Gestión de residuos .....	9
2.6.- Libro de órdenes e incidencias .....	9
<b>3.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS .....</b>	<b>10</b>
3.1.- Descripción de las obras .....	10
3.2.- Contradicciones, omisiones o errores .....	10
3.3.- Documentos contractuales .....	10
<b>4.- INICIACIÓN, DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS .....</b>	<b>11</b>
4.1.- Carteles de obra .....	11
4.2.- Inspección de las obras .....	11
4.3.- Vigilancia a pie de obra .....	11
4.4.- Limpieza de las obras .....	11
4.5.- Comprobación de replanteo .....	11
4.6.- Programa de trabajos .....	12
4.7.- Orden de iniciación de las obras .....	12
4.8.- Replanteo de detalle de las obras .....	12
4.9.- Equipos de maquinaria .....	13
4.10.- Ensayos .....	13
4.11.- Materiales .....	14

---

---

4.12.- Acopios .....	15
4.13.- Soluciones al tráfico durante las obras .....	15
4.14.- Construcción y conservación de desvíos .....	16
4.15.- Ejecución de obras no especificadas en este Pliego .....	16
4.16.- Trabajos no autorizados y trabajos defectuosos .....	17
4.17.- Precauciones especiales durante la ejecución de las obras .....	17
4.18.- Modificaciones de obra .....	17
4.19.- Recepción y plazo de garantía .....	18
4.20.- Liquidación del contrato .....	18
<b>5.- RESPONSABILIDADES ESPECIALES DEL CONTRATISTA .....</b>	<b>19</b>
5.1.- Daños y perjuicios .....	19
5.2.- Objetos encontrados .....	19
5.3.- Evitación de contaminaciones .....	19
5.4.- Permisos y licencias .....	19
<b>6.- MEDICIÓN Y ABONO .....</b>	<b>20</b>
6.1.- Medición de las obras .....	20
6.2.- Relaciones valoradas, certificaciones y abono .....	20
6.3.- Anualidades .....	20
6.4.- Mejoras propuestas por el Contratista .....	20
6.5.- Precios unitarios .....	20
6.6.- Abono a cuenta de materiales acopiados, equipo e instalaciones .....	21
6.7.- Nuevos precios .....	21
6.8.- Revisión de precios .....	21
6.9.- Otros gastos de cuenta del Contratista .....	21
<b>7.- CONDICIONES DE LAS UNIDADES DE OBRA .....</b>	<b>22</b>
7.1.- Condiciones generales .....	22
7.2.- Demoliciones .....	22
7.3.- Fresado .....	22
7.4.- Excavación de la explanación y préstamos .....	22
7.5.- Excavación en zanjas y pozos .....	25
7.6.- Terraplenes .....	26
7.7.- Rellenos localizados .....	27

---

---

7.8.- Refino de taludes .....	28
7.9.- Cunetas de hormigón ejecutadas en obra.....	28
7.10.- Arquetas .....	29
7.11.- Colectores .....	29
7.12.- Zahorras artificiales.....	30
7.13.- Riegos de imprimación .....	31
7.14.- Riegos de adherencia .....	31
7.15.- Mezclas bituminosas en caliente tipo hormigón bituminoso.....	33
7.16.- Hormigones .....	66
7.17.- Encofrados .....	67
7.18.- Marcas viales .....	69
7.19.- Señalización vertical .....	74
7.20.- Captafaros retrorreflectantes.....	106
7.21.- Elementos de balizamiento retrorreflectantes .....	109
7.22.- Barreras de seguridad metálicas. ....	116
7.23.- Impermeabilización de paramentos .....	120
7.24.- Muros de mampostería hormigonada .....	122
7.25.- Podas y Talas.....	124
7.26.- Correcciones Medioambientales .....	125
7.27.- Bordillos .....	125
7.28.- Hormigón proyectado. Gunitado .....	126
7.29.- Malla Triple Torsión .....	130
7.30.- Red de cables .....	132
7.31.- Pantallas dinámicas .....	135
7.32.- Cimbras .....	138
7.33.- Plantaciones y trasplantes de árboles .....	139
7.34.- Pinturas al silicato .....	144
7.35.- Geotextiles antifisuras.....	146
7.36.- Pavimentos de carreteras de hormigón vibrado.....	148
7.37.- Hormigón magro vibrado .....	158

---

---

## **PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES**

### **1.- ÁMBITO DE APLICACIÓN**

#### **1.1.- Definición**

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares constituye el conjunto de instrucciones, normas y especificaciones que, juntamente con las establecidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3/75) y lo señalado en los planos, definen todos los requisitos técnicos de las obras que integran el proyecto.

#### **1.2.- Disposiciones de aplicación**

Con carácter general, además de lo establecido particularmente en el presente Pliego, se atenderá a las prescripciones contenidas en las Leyes, Instrucciones, Normas, Reglamentos, Pliegos y Recomendaciones que a continuación se relaciona:

- Decreto 3854/1970, de 31 de diciembre, por el que se aprueba el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado (en los sucesivos PCAG).
- Ley 30/07, de 30 de Octubre, de Contratos del Sector Público (LCSP).
- Artículos desde el 253 al 260 del Real Decreto Legislativo 2/2000, de 16 de junio, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, de conformidad con la disposición Derogatoria de la LCSP.
- Decreto Legislativo 1/2000, de 8 de mayo, por el que se aprueba el Texto Refundido de las Leyes de Ordenación del Territorio de Canarias y de Espacios Naturales de Canarias.
- R.D. 105/2008, de 1 de Febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Ley 1/1999, de 29 de Enero, de Residuos de Canarias.
- Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (RGLCAP).
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.
- Ley Territorial 9/1991, de 8 de mayo, de Carreteras de Canarias.
- Decreto 131/1995, de 11 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de Carreteras de Canarias.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3/75), con sus correspondientes y sucesivas actualizaciones.

- Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-08) (Real Decreto 956/2008, de 6 de Junio).
- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08) (Real Decreto 1247/2008, de 18 de Julio).
- Norma 3.1 – IC “Trazado” (Orden de 27 de diciembre de 1999).
- Instrucción 5.2 – IC “Drenaje superficial” (Orden de 14 de mayo de 1990).
- Norma 6.1 – IC “Secciones de Firmes” (Orden FOM/3460/2003 de 28 de noviembre).
- Norma 6.3 – IC “Rehabilitación de firmes” (Orden FOM/3459/03 de 28 de noviembre).
- Norma 8.1 – IC “Señalización vertical” (Orden de 28 de diciembre de 1999).
- Norma 8.2 – IC “Marcas viales” (Orden de 16 de julio de 1987).
- Instrucción 8.3 – IC “Señalización de obra” (Orden de 31 de agosto de 1987).
- Manual de ejemplos de señalización de obras fijas (1997).
- Señalización móvil de obras (1997).
- Orden Circular 309/90 C y E sobre hitos de arista.
- Recomendaciones sobre sistemas de contención de vehículos (Orden Circular 321/95 T y P).
- Catálogo de sistemas de contención de vehículos (Orden Circular 321/95 T y P).
- Orden Circular 6/01 para la modificación de la O.C. 321/95 T y P en los referente a barreras de seguridad metálicas para su empleo en carreteras de calzada única.
- Orden Circular 18/04 Sistemas de protección de motociclistas y la Orden Circular 18 bis/08 sobre criterios de empleo de sistemas para protección de motociclistas que la amplía.
- Orden Circular 308/89 C y E sobre recepción definitiva de obras.

Cuantas disposiciones, normas y reglamentos que, por su carácter general y contenido, afecten a las obras y hayan entrado en vigor en el momento de la licitación de éstas.

Dichas disposiciones, normas y reglamentos serán de aplicación en todos aquellos casos en que no contradigan lo dispuesto expresamente en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. En caso de contradicción queda a juicio del Ingeniero Director el decidir las prescripciones a cumplir.

---

## **2.- DISPOSICIONES GENERALES**

### **2.1.- Dirección de las obras**

Será de aplicación lo dispuesto en la Cláusula 4 del PCAG.

La dirección de las obras estará integrada por el Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos o el Ingeniero Técnico de Obras Públicas designados por el Cabildo de Gran Canaria.

Las funciones del Director, en orden a la dirección, control y vigilancia de las obras que fundamentalmente afectan a sus relaciones con el Contratista, son las siguientes:

- Exigir al Contratista, directamente o a través del personal a sus órdenes, el cumplimiento de las condiciones contractuales.
- Garantizar la ejecución de las obras con estricta sujeción al proyecto aprobado, o modificaciones debidamente autorizadas, y el cumplimiento del programa de trabajos.
- Definir aquellas condiciones técnicas que los Pliegos de Prescripciones correspondientes dejan a su decisión.
- Resolver todas las cuestiones técnicas que surjan en cuanto a interpretación de planos, condiciones de materiales y de ejecución de unidades de obra, siempre que no se modifiquen las condiciones del Contrato.
- Estudiar las incidencias o problemas planteados en las obras que impidan el normal cumplimiento del Contrato o aconsejen su modificación, tramitando, en su caso, las propuestas correspondientes.
- Proponer las actuaciones procedentes para obtener, de los organismos oficiales y de los particulares, los permisos y autorizaciones necesarios para la ejecución de las obras y ocupación de los bienes afectados por ellas, y resolver los problemas planteados por los servicios y servidumbres relacionados con las mismas.
- Asumir personalmente y bajo su responsabilidad, en casos de urgencia o gravedad, la dirección inmediata de determinadas operaciones o trabajos en curso; para lo cual el Contratista deberá poner a su disposición el personal y material de la obra.
- Acreditar al Contratista las obras realizadas, conforme a lo dispuesto en los documentos del Contrato.
- Participar en las recepciones provisional y definitiva y redactar la liquidación de las obras, conforme a las normas legales establecidas.

El Contratista estará obligado a prestar su colaboración al Director para el normal cumplimiento de las funciones a éste encomendadas.

---

## **2.2.- El Contratista y su personal de obra**

Será de aplicación lo dispuesto en las Cláusulas 5, 6 y 10 del PCAG. Respecto a la residencia del Contratista y su oficina de obra será de aplicación lo dispuesto en las Cláusulas 6 y 7 respectivamente del PCAG.

El Contratista está obligado a tener un Representante - Jefe de Obra cuya titulación será de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos o Ingeniero Técnico de Obras Públicas, con experiencia en obras de características análogas a la que es objeto del presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

El Jefe de Obra tendrá disponibilidad plena para actuar en cualquier momento que el Cabildo de Gran Canaria se lo requiera, estando presente en las obras durante el horario de ejecución de las mismas. Así mismo, deberá estar disponible y localizable por vía telefónica las 24 horas del día, con objeto de atender las órdenes de trabajo, incluso fuera del horario laboral, con motivo de la atención de urgencias o emergencias, así como de operaciones que requieran su ejecución fuera del horario laboral.

Antes de iniciarse las obras el Contratista propondrá al Área de Obras Públicas del Cabildo de Gran Canaria la persona que ha de representarle en obra, siendo potestativo de esta Dirección su aceptación o rechazo.

El Director podrá exigir en cualquier momento del desarrollo de las obras la remoción y la adecuada sustitución del representante del Contratista y la de cualquier facultativo responsable de la ejecución de los trabajos, por motivo fundado de mala conducta, incompetencia o negligencia en el cumplimiento de sus obligaciones, o por cualquier razón que haga inconveniente su presencia en obra para la buena marcha de los trabajos o de las relaciones entre el Contratista y el Área de Obras Públicas del Cabildo de Gran Canaria.

La recusación de cualquier persona dependiente del Contratista no dará derecho a éste a exigir indemnización alguna, por parte del Área de Obras Públicas del Cabildo de Gran Canaria, por los perjuicios que pudieran derivarse del uso de esta facultad de recusación. El Contratista deberá reemplazar en el plazo de quince (15) días a las personas recusadas por sustitutos competentes previamente aceptados por el Director.

El Contratista tendrá en todo momento copias de los TC-1 y TC-2 del personal que está asignado a la obra. Estas copias estarán disponibles para la presentación a los equipos de la Dirección de las obras cuando las mismas le sean requeridas.

La Dirección de las obras podrá suspender los trabajos, sin que de ello se deduzca alteración alguna de los términos y plazos del contrato, cuando no se realicen bajo la dirección del personal facultativo designado para los mismos.

## **2.3.- Subcontratistas o destajistas**

El Contratista podrá dar a destajo o en subcontrata cualquier parte de la obra,

con la previa autorización de la Dirección de obra.

Las obras que el Contratista puede dar a destajo o en subcontrata no podrán exceder del 25% del valor total del contrato, salvo autorización expresa de la Dirección de obra.

La Dirección de obra está facultada para decidir la exclusión de un destajista o subcontratista, por considerar al mismo incompetente o no reunir las condiciones necesarias. Comunicada esta decisión al Contratista, éste deberá tomar las medidas necesarias inmediatas para la rescisión de este subcontrato.

En ningún caso podrá deducirse relación contractual alguna entre los subcontratistas y la Administración, como consecuencia del desarrollo de aquellos trabajos parciales correspondientes al subcontrato, siendo siempre responsable el Contratista ante la Administración de todas las actividades del subcontratista y de las obligaciones derivadas del cumplimiento de las condiciones expresadas en este Pliego.

#### **2.4.- Seguridad y salud laboral**

Se adjunta en el presente proyecto el preceptivo Estudio de Seguridad y salud, en cumplimiento del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.

Por aplicación del mencionado Decreto, el Contratista está obligado a elaborar un Plan de Seguridad y Salud en el trabajo, en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen, en función de su propio sistema de ejecución de la obra, las previsiones contenidas en el citado Estudio, con las alternativas de prevención que la Empresa Adjudicataria proponga y con la correspondiente valoración económica que no podrá implicar disminución del importe total reflejado en el Estudio.

Este Plan de Seguridad y Salud deberá ser presentado antes del inicio de las obras al director de las mismas, quien con su informe lo elevará a la superioridad para su aprobación por parte del Cabildo de Gran Canaria. El Plan se considerará aprobado una vez que haya sido autorizado por el Órgano competente de conceder la apertura del Centro de Trabajo.

El abono del presupuesto del Estudio citado se realizará de acuerdo con los correspondientes Cuadros de Precios que figuran en este proyecto, o en su caso, en los del Plan de Seguridad y Salud aprobado y que se consideran documentos del Contrato a dichos efectos.

En el caso que sea aprobada por la Dirección de Obra la participación de subcontratistas en la ejecución de los trabajos del contrato, el adjudicatario deberá aportar un técnico competente que esté habilitado para ejercer las funciones de Coordinador de Seguridad y Salud.

El Contratista designará un Técnico de Seguridad y Salud en el trabajo, que será responsable de velar por el correcto cumplimiento de lo dispuesto en el Plan de



---

Seguridad y Salud. Este técnico tendrá disponibilidad plena para actuar en cualquier momento que el Cabildo de Gran Canaria se lo requiera.

### **2.5.- Gestión de residuos**

Se adjunta en el presente proyecto el preceptivo Estudio de Gestión de Residuos, en el cumplimiento del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

Por aplicación del mencionado Decreto, el Contratista está obligado a elaborar un Plan de Gestión de Residuos generado por las obras, que refleje como se llevará a cabo las obligaciones en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra, en función de su propio sistema de ejecución de la obra, las previsiones contenidas en el citado Estudio, con las alternativas de gestión que la Empresa Adjudicataria proponga y con la correspondiente valoración económica, recogiendo en particular los epígrafes recogidos en el artículo 4.1 del Real Decreto 105/2008.

Este Plan de Gestión de Residuos deberá ser presentado antes del inicio de las obras al director de las mismas, quien con su informe lo elevará a la superioridad para su aprobación por parte del Cabildo de Gran Canaria. El Plan se considerará aprobado una vez que haya sido autorizado por el Órgano competente de conceder la apertura del Centro de Trabajo.

El abono del presupuesto del Estudio citado se realizará de acuerdo con los correspondientes Cuadros de Precios que figuran en este proyecto, o en su caso, en los del Plan de Seguridad y Salud aprobado y que se consideran documentos del Contrato a dichos efectos.

### **2.6.- Libro de órdenes e incidencias**

Será de aplicación lo dispuesto en las Cláusulas 8 y 9 del PCAG.

Se hará constar en el Libro de Órdenes e Incidencias al iniciarse las obras o, en caso de modificaciones durante el curso de las mismas, con el carácter de orden al Contratista, la relación de personas que, por el cargo que ostentan o la delegación que ejercen, tienen facultades para acceder a dicho libro y transcribir en él las que consideren necesario comunicar al Contratista.

---

### **3.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS**

#### **3.1.- Descripción de las obras**

Forma parte de este Pliego la descripción detallada de las obras que se presenta en el *Documento nº 1 (Memoria)* del presente proyecto.

#### **3.2.- Contradicciones, omisiones o errores**

En caso de contradicción entre los Planos y Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, prevalece lo prescrito en este último. En todo caso, ambos documentos prevalecerán sobre el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales. Lo mencionado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y omitido en los Planos, o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviese expuesto en ambos documentos; siempre que, a juicio del Director, quede suficientemente definida la unidad de obra correspondiente, y ésta tenga precio en Contrato.

En todo caso, las contradicciones, omisiones o errores que se adviertan en estos documentos por el Director, o por el Contratista, deberán reflejarse preceptivamente en el Acta de comprobación del replanteo.

#### **3.3.- Documentos contractuales**

Será de aplicación lo dispuesto en los Artículos 67 y 140 del RGLCAP y en la Cláusula 7 del PCAG.

Será documento contractual el programa de trabajo, cuando sea obligatorio, de acuerdo con lo dispuesto en el Artículo 144 del RGLCAP o, en su defecto, cuando lo disponga expresamente el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares.

## **4.- INICIACIÓN, DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS**

### **4.1.- Carteles de obra**

Será de cuenta del Contratista la confección e instalación de carteles de obra, en número que determine la Dirección de Obra y de acuerdo con el modelo del Cabildo de Gran Canaria, que se adjunta en los planos del presente proyecto.

### **4.2.- Inspección de las obras**

Será de aplicación lo dispuesto en la Cláusula 21 del PCAG.

Incumbe al Cabildo de Gran Canaria ejercer, de una manera continuada y directa, la inspección de la obra durante su ejecución, a través de la Dirección de Obra.

El Contratista proporcionará a la Dirección de Obra o sus agentes delegados toda clase de facilidades para poder practicar el replanteo de las obras, reconocimiento y prueba de los materiales y de los medios auxiliares; así mismo para llevar a cabo la inspección y vigilancia de la mano de obra y de todos los trabajos, con objeto de comprobar las condiciones establecidas en el presente Pliego, permitiendo el acceso a todas las partes de la obra, incluso a las fábricas o talleres en que se produzcan los materiales o se realicen trabajos para las obras.

El Contratista o su delegado deberá acompañar en sus visitas inspectoras al Director.

### **4.3.- Vigilancia a pie de obra**

La Dirección de Obra designará los vigilantes que estime necesarios para la inspección de las obras.

### **4.4.- Limpieza de las obras**

Es obligación del Contratista limpiar las obras y sus inmediaciones de escombros y materiales, hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean precisas, así como adoptar las medidas y ejecutar los trabajos necesarios para que las obras ofrezcan un buen aspecto a juicio de la Dirección.

### **4.5.- Comprobación de replanteo**

Será de aplicación lo dispuesto en los Artículos 139, 140 y 141 del RGLCAP y en las Cláusulas 24, 25 y 26 del PCAG. Se hará constar, además de los contenidos expresados en dicho Artículo y Cláusulas, las contradicciones, errores u omisiones

que se hubieran observado en los documentos contractuales del Proyecto.

El Contratista transcribirá, y el Director autorizará con su firma, el texto del Acta en el Libro de Ordenes.

Las bases de replanteo se marcarán mediante monumentos de carácter permanente.

Los datos, cotas y puntos fijados se anotarán en un anejo al Acta de Comprobación del Replanteo; al cual se unirá el expediente de la obra, entregándose una copia al Contratista.

#### **4.6.- Programa de trabajos**

Será de aplicación lo dispuesto en los Artículos 144 del RGLCAP y en la Cláusula 27 del PCAG.

El Contratista presentará en tiempo y forma el Programa de Trabajos para el desarrollo de las obras de acuerdo con la legislación vigente.

En el citado Programa se establecerá el orden a seguir de las obras, el número de tajos y orden de realización de las distintas unidades, debiéndose estudiar de forma que se asegure la mayor protección a los operarios, el tráfico de las carreteras y caminos afectados por las obras, previéndose la señalización y regulación de manera que el tráfico discurra en cualquier momento en correctas condiciones de vialidad.

El Programa de Trabajos deberá tener en cuenta los períodos que la Dirección de obra precisa para proceder a los replanteos de detalle y a los preceptivos ensayos de aceptación.

#### **4.7.- Orden de iniciación de las obras**

Será de aplicación lo dispuesto en los Artículos 139, 140 y 141 del RGLCAP y en la Cláusula 24 del PCAG.

No se podrá iniciar las obras sin antes haber sido aprobado el Plan de Seguridad y Salud, elaborado y presentado por el Contratista.

Si, no obstante haber formulado observaciones el Contratista que pudieran afectar a la ejecución del Proyecto, el Director decidiera su iniciación, el Contratista está obligado a iniciarlas, sin perjuicio de su derecho a exigir, en su caso, la responsabilidad que a la Administración incumbe como consecuencia inmediata y directa de las órdenes que emite.

#### **4.8.- Replanteo de detalle de las obras**

El Director de las Obras aprobará los replanteos de detalle necesarios para la ejecución de las obras, y suministrará al Contratista toda la información de que

disponga para que aquellos puedan ser realizados.

Será de cuenta del Contratista todos los gastos que se originen al practicar los replanteos.

#### **4.9.- Equipos de maquinaria**

Será de aplicación lo dispuesto en las Cláusulas 28 y 29 del PCAG.

El Contratista está obligado, bajo su responsabilidad, a disponer en obra de todas las máquinas, útiles y demás medios auxiliares necesarios para la ejecución de las obras en las condiciones de calidad, capacidad y cantidad suficiente para cumplir todas las condiciones del contrato.

De la maquinaria y medios auxiliares que con arreglo al Programa de Trabajos se haya comprometido a tener en obra, no podrá el Contratista disponer para otros trabajos ni retirarla de la zona de obras, salvo autorización expresa del Director.

Cualquier modificación que el Contratista propusiera introducir en el equipo de maquinaria cuya aportación revista carácter obligatorio, por venir exigida en el contrato o haber sido comprometida en la licitación, deberá ser aceptada por la Administración, previo informe del Director.

El Contratista no podrá reclamar si, en el curso de los trabajos y para el cumplimiento del contrato, se viese precisado a aumentar la importancia del equipo de maquinaria y medios auxiliares, en calidad o en cantidad, o a modificarlo respecto de sus previsiones iniciales de la oferta. De cada nueva aportación de maquinaria se formalizará una relación análoga a la que forma parte del contrato, y se unirá como anexo a éste.

#### **4.10.- Ensayos**

Será de aplicación lo dispuesto en la Cláusula 38 del PCAG.

Será preceptiva la realización de los ensayos mencionados expresamente en la normativa técnica de carácter general que resultara aplicable.

En relación con los productos importados de otros estados miembros de la comunidad económica europea, aun cuando su designación y, eventualmente, su marcaje fueran distintos de los indicados en el presente Pliego, no será precisa la realización de nuevos ensayos si de los documentos que acompañan a dichos productos se desprendiera claramente que se trata, efectivamente, de productos idénticos a los que se designan en España de otra forma. Se tendrá en cuenta, para ello, los resultados de los ensayos que hubieran realizado las autoridades competentes de los citados estados, con arreglo a sus propias normas.

Si una partida fuera identificable, y el Contratista presentara una hoja de ensayos, suscrita por un laboratorio aceptado por el Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, o por otro laboratorio de pruebas u organismo de control o certificación

acreditado en un estado miembro de la comunidad económica europea, sobre la base de las prescripciones técnicas correspondientes, se efectuarán únicamente los ensayos que sean precisos para comprobar que el producto no ha sido alterado durante los procesos posteriores a la realización de dichos ensayos.

El límite máximo fijado en los Pliegos de Cláusulas Administrativas para el importe de los gastos que se originen para ensayos y análisis de materiales y unidades de obra de cuenta del Contratista, no será de aplicación a los necesarios para comprobar la presunta existencia de vicios o defectos de construcción ocultos. De confirmarse su existencia, tales gastos se imputarán al Contratista.

#### **4.11.- Materiales**

Será de aplicación lo dispuesto en las Cláusulas 15, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41 y 42 del PCAG.

Los materiales deberán cumplir las condiciones que se determinan en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3), y en este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Si el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares no exigiera una determinada procedencia, el Contratista notificará al Director de las Obras con suficiente antelación la procedencia de los materiales que se proponga utilizar, a fin de que éste pueda ordenarse los ensayos necesarios para acreditar su idoneidad. La aceptación de las procedencias propuestas será requisito indispensable para el acopio de los materiales, sin perjuicio de la ulterior comprobación, en cualquier momento, de la permanencia de dicha idoneidad.

Los productos importados de otros estados miembros de la comunidad económica europea, incluso si se hubieran fabricado con arreglo a prescripciones técnicas diferentes de las que contiene el presente Pliego, podrán utilizarse si asegurasen un nivel de protección de la seguridad de los usuarios equivalente al que proporcionan éstas.

Si el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijase la procedencia de unos materiales, y durante la ejecución de las obras se encontrasen otros idóneos que pudieran emplearse con ventaja técnica o económica sobre aquellos, el Director de las Obras podrá autorizar o, en su caso, ordenar un cambio de procedencia.

Si el Contratista obtuviera de terrenos de titularidad pública productos minerales en cantidad superior a la requerida para la obra, la administración podrá apropiarse de los excesos sin perjuicio de las responsabilidades que para aquel pudieran derivarse.

El Director de las Obras autorizará al Contratista el uso de los materiales procedentes de demolición, excavación o tala en las obras; en caso contrario le ordenará los puntos y formas de acopio de dichos materiales, y el Contratista tendrá derecho al abono de los gastos suplementarios de transporte, vigilancia y almacenamiento.

El transporte no será objeto de medición y abono independiente, pues se

considera incluido en los precios de todos los materiales y unidades de obra, cualquiera que sea el punto de procedencia de los materiales y la distancia de transporte.

#### **4.12.- Acopios**

Será de aplicación lo dispuesto en el Artículo 157 del RGLCAP y en las Cláusulas 40, 42 y 54 del PCAG.

El emplazamiento de los acopios en los terrenos de las obras o en los marginales que pudieran afectarlas, así como el de los eventuales almacenes, requerirán la aprobación previa del Director de las Obras.

Si los acopios de áridos se dispusieran sobre el terreno natural, no se utilizarán sus quince centímetros (15 cm) inferiores. Estos acopios se construirán por capas de espesor no superior a metro y medio (1,5 m), y no por montones cónicos.

Las cargas se colocarán adyacentes, tomando las medidas oportunas para evitar su segregación.

Si se detectasen anomalías en el suministro, los materiales se acopiarán por separado hasta confirmar su aceptabilidad. Esta misma medida se aplicará cuando se autorice un cambio de procedencia.

Las superficies utilizadas deberán acondicionarse, una vez utilizado el acopio, restituyéndolas a su estado natural.

Todos los gastos e indemnizaciones, en su caso, que se deriven de la utilización de los acopios serán de cuenta del Contratista.

#### **4.13.- Soluciones al tráfico durante las obras**

Será de aplicación lo dispuesto en la Cláusula 23 del PCAG.

El Contratista será responsable del estricto cumplimiento de las disposiciones vigentes en materia de señalización, balizamiento y defensa de obras e instalaciones. Igualmente determinará las medidas que deban adoptarse en cada ocasión para señalizar, balizar y, en su caso, defender las obras que afecten a la libre circulación. El Director de las Obras podrá introducir las modificaciones y ampliaciones que considere adecuadas para cada tajo, mediante las oportunas órdenes escritas, las cuales serán de obligado cumplimiento por parte del Contratista.

No deberá iniciarse actividades que afecten a la libre circulación por una carretera sin que se haya colocado la correspondiente señalización, balizamiento y, en su caso, defensa. El Contratista adoptará las medidas necesarias para regular el paso alternado de tráfico, bien con semáforos de obra o bien con operarios provistos de sistemas de comunicación de voz.

En el caso de que la propia naturaleza de las obras, las características

geométricas de la vía o la intensidad de tráfico que soporta, no permitiera mantener el paso alternado de vehículos, el Contratista contará con la posibilidad de ejecutar determinadas unidades cortando totalmente al tráfico el tramo de obra en horario diurno o nocturno. Estos cortes de tráfico deberán ser previamente autorizados por el Director de las Obras, determinando el Área de Obras Públicas del Cabildo de Gran Canaria las franjas horarias de aplicación en función de los datos de aforo de tráfico que obran en su poder. Será de cuenta del Contratista la publicación en los medios de comunicación del aviso de corte de tráfico, al menos con tres días de antelación a la fecha de comienzo de las obras. También correrá a cargo del Contratista la confección e instalación de carteles informativos de corte de tráfico, en aquellos puntos que marque la Dirección de Obra, debiendo colocarse al menos con tres días de antelación a la fecha que en ellos se indique como comienzo de las obras.

Durante los trabajos nocturnos el Contratista deberá instalar equipos de iluminación, del tipo e intensidad que el Director de las Obras ordene, y mantenerlos en perfecto estado mientras duren los trabajos.

Los elementos de señalización, balizamiento y defensa deberán ser modificados e incluso retirados por quien los colocó, tan pronto como varíe o desaparezca la afección a la libre circulación que originó su colocación, cualquiera que fuere el periodo de tiempo en que no resultaran necesarios, especialmente en horas nocturnas y días festivos. Si no se cumpliera lo anterior la Administración podrá retirarlos, bien directamente o por medio de terceros, pasando el oportuno cargo de gastos al Contratista, quien no podrá reemprender las obras sin abonarlo ni sin restablecerlos.

Si la señalización de instalaciones se aplicase sobre instalaciones dependientes de otros organismos públicos, el Contratista estará además obligado a lo que sobre el particular establezcan éstos; siendo de cuenta de aquel los gastos de dicho organismo en ejercicio de las facultades inspectoras que sean de su competencia.

#### **4.14.- Construcción y conservación de desvíos**

Si, por necesidades surgidas durante el desarrollo de las obras, fuera necesario construir desvíos provisionales o accesos a tramos total o parcialmente terminados, se construirán con arreglo a las instrucciones del Director de las Obras como si hubieran figurado en los documentos del contrato; pero el Contratista tendrá derecho a que se le abonen los gastos ocasionados.

#### **4.15.- Ejecución de obras no especificadas en este Pliego**

La ejecución de aquellas unidades de obra cuyas especificaciones no figuran en este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares se harán de acuerdo con lo especificado para las mismas en el PG-3 o, en su defecto, con lo que ordene el Director dentro de la buena práctica para obras similares.

Tendrán el mismo tratamiento las unidades no desarrolladas en el presente Pliego pero que hayan sido definidas en los planos y/o presupuestadas.



#### **4.16.- Trabajos no autorizados y trabajos defectuosos**

Será de aplicación lo dispuesto en las Cláusulas 43, 44 y 62 del PCAG.

Los trabajos ejecutados por el Contratista modificando lo prescrito en los documentos contractuales sin la debida autorización, deberán ser derruidos si el Director lo exigiere, y en ningún caso serán abonables. El Contratista será además responsable de los daños y perjuicios que por esta causa puedan derivarse para la Administración.

El Director de las Obras podrá proponer a la Administración la aceptación de unidades de obra defectuosas o que no cumplan estrictamente las condiciones del contrato, con la consiguiente rebaja de los precios, si estimase que las mismas son, sin embargo, admisibles. En este caso el Contratista quedará obligado a aceptar los precios rebajados fijados por la Administración, a no ser que prefiriere demoler y reconstruir las unidades defectuosas por su cuenta y con arreglo a las condiciones del contrato.

El Director de las Obras, en el caso de que se decidiese la demolición y reconstrucción de cualquier obra defectuosa, podrá exigir del Contratista la propuesta de las pertinentes modificaciones en el programa de trabajo, maquinaria, equipo y personal facultativo, que garanticen el cumplimiento de los plazos o la recuperación, en su caso, del retraso padecido.

#### **4.17.- Precauciones especiales durante la ejecución de las obras**

Durante las diversas etapas de su construcción, las obras se mantendrán en todo momento en perfectas condiciones de drenaje. Las cunetas y demás desagües se conservarán y mantendrán de modo que no se produzcan erosiones en los taludes adyacentes.

El Contratista deberá atenerse a las disposiciones vigentes para la prevención y control de incendios, y a las instrucciones complementarias que se dicten por el Director de las Obras. En todo caso, adoptará las medidas necesarias para evitar que se enciendan fuegos innecesarios, y será responsable de evitar la propagación de los que se requieran para la ejecución de las obras, así como de los daños y perjuicios que se pudieran producir.

#### **4.18.- Modificaciones de obra**

Será de aplicación lo dispuesto en los Artículos 141, 159 y 162 del RGLCAP, y en las Cláusulas 26, 59, 60, 61 y 62 del PCAG.

Cuando el Director de las Obras ordenase, en caso de emergencia, la realización de aquellas unidades de obra que fueran imprescindibles o indispensables para garantizar o salvaguardar la permanencia de partes de obra ya ejecutadas anteriormente, o para evitar daños inmediatos a terceros, si dichas unidades de obra no figurasen en los Cuadros de Precios del contrato, o si su ejecución requiriese

alteración de importancia en los programas de trabajo y disposición de maquinaria, dándose asimismo las circunstancias de que tal emergencia no fuera imputable al Contratista ni consecuencia de fuerza mayor, éste formulará las observaciones que estime oportunas a los efectos de la tramitación de la subsiguiente modificación de obra, a fin de que el Director de las Obras, si lo estima conveniente, compruebe la procedencia del correspondiente aumento de gastos.

#### **4.19.- Recepción y plazo de garantía**

Será de aplicación lo dispuesto en las Cláusulas 70, 71, 72, 73, 74 y 75 del PCAG.

Terminadas las obras se efectuará la recepción de las mismas por parte de la Dirección, en presencia del Inspector nombrado por el Cabildo de Gran Canaria, y se levantará Acta que suscribirán los antes citados y el Contratista.

Previamente se habrá procedido a la limpieza de las obras, retirando los materiales sobrantes o desechados, escombros, obras auxiliares, instalaciones y almacenes que no sean precisos para la conservación durante el plazo de garantía.

Esta limpieza se extenderá a las zonas de dominio, servidumbre y afección de la vía, así como a los terrenos que hayan sido ocupados temporalmente, debiendo quedar unos y otros en situación análoga a como se encontraban antes del inicio de la obra o similar a su entorno.

El plazo de garantía será de DOS (2) años a partir de la firma del Acta de recepción, periodo durante el cual serán de cuenta del Contratista todas las obras de conservación y reparación que sean necesarias.

Se entiende como conservación de las obras, los trabajos necesarios para mantener la obra en perfectas condiciones de funcionamiento, limpieza y acabado, durante su ejecución y hasta que finalice el plazo de garantía.

#### **4.20.- Liquidación del contrato**

Será de aplicación lo dispuesto en las Cláusulas 76, 77, 78 y 79 del PCAG.

Transcurrido el plazo de garantía, si el informe del Director de la obra sobre el estado de las mismas fuera favorable o, en caso contrario, una vez reparado lo construido, el Contratista quedará relevado de toda responsabilidad, salvo por vicios ocultos, procediéndose a la devolución o cancelación de la garantía, a la liquidación del contrato y, en su caso, al pago de las obligaciones pendientes.

---

## **5.- RESPONSABILIDADES ESPECIALES DEL CONTRATISTA**

### **5.1.- Daños y perjuicios**

Será de cuenta del Contratista indemnizar todos los daños que se causen a terceros como consecuencia de las operaciones que requiera la ejecución de las obras.

Cuando tales perjuicios hayan sido ocasionados como consecuencia inmediata y directa de una orden de la Administración, será ésta responsable dentro de los límites señalados en la Ley de Régimen Jurídico de la Administración del Estado. En este caso, la Administración podrá exigir al Contratista la reparación material del daño causado por razones de urgencia, teniendo derecho el Contratista a que se le abonen los gastos que de tal reparación se deriven.

### **5.2.- Objetos encontrados**

Será de aplicación lo dispuesto en la Cláusula 19 del PCAG.

Además de lo previsto en dicha Cláusula, si durante las excavaciones se encontraran restos arqueológicos, se suspenderán los trabajos y se dará cuenta con la máxima urgencia a la Dirección. En el plazo más perentorio posible, y previos los correspondientes asesoramientos, el Director confirmará o levantará la suspensión de cuyos gastos, en su caso, podrá reintegrarse el Contratista.

### **5.3.- Evitación de contaminaciones**

El Contratista estará obligado a cumplir las órdenes de la Dirección cuyo objeto sea evitar la contaminación del aire, cursos de agua, lagos, mares, cosechas y, en general, cualquier clase de bien público o privado que pudieran producir las obras o instalaciones y talleres anejos a las mismas, aunque hayan sido instalados en terreno de propiedad del Contratista, dentro de los límites impuestos en las disposiciones vigentes sobre conservación de la naturaleza.

### **5.4.- Permisos y licencias**

Será de aplicación lo dispuesto en el Artículo 142 del RGLCAP y en la Cláusula 20 del PCAG.

El Contratista deberá obtener todos los permisos y licencias necesarios para la ejecución de las obras, y deberá abonar todas las cargas, tasas e impuestos derivados de la obtención de dichos permisos.

Asimismo, abonará a su costa todos los cánones para la ocupación temporal o definitiva de terrenos para instalaciones, explotación de canteras o vertederos de productos sobrantes, obtención de materiales, etc.

## **6.- MEDICIÓN Y ABONO**

### **6.1.- Medición de las obras**

Será de aplicación lo dispuesto en la Cláusula 45 del PCAG.

La forma de realizar la medición y las unidades de medida a utilizar quedan definidas para cada unidad de obra en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

### **6.2.- Relaciones valoradas, certificaciones y abono**

Será de aplicación lo dispuesto en el Artículo 148, 149, 150, 151 y 152 del RGLCAP y en las Cláusulas 46, 47, 48 y 49 del PCAG.

### **6.3.- Anualidades**

Será de aplicación lo dispuesto en el Artículo 96 del RGLCAP y en la Cláusula 53 del PCAG.

La modificación de las anualidades fijadas para el abono del Contrato se ajustará a lo previsto en las citadas disposiciones.

El Contratista necesitará autorización previa del Director para ejecutar las obras con mayor celeridad de la prevista. Este podrá exigir las modificaciones pertinentes en el Programa de Trabajos, de forma que la ejecución de unidades de obra que deban desarrollarse sin solución de continuidad no se vea afectada por la aceleración de parte de dichas unidades. Todo ello de acuerdo con lo previsto en la Cláusula 53 del PCAG.

### **6.4.- Mejoras propuestas por el Contratista**

Será de aplicación lo dispuesto en la Cláusula 50 del PCAG.

### **6.5.- Precios unitarios**

Será de aplicación lo dispuesto en la Cláusula 51 del PCAG.

De acuerdo con lo dispuesto en dicha Cláusula, los precios unitarios fijados en el Contrato para cada unidad de obra cubrirán todos los gastos efectuados para la ejecución material de la unidad correspondiente, incluidos los trabajos auxiliares, siempre que expresamente no se diga lo contrario y figuren en el Cuadro de Precios los de los elementos excluidos como unidad independiente.

#### **6.6.- Abono a cuenta de materiales acopiados, equipo e instalaciones**

Será de aplicación lo dispuesto en el Artículo 155, 156 y 157 del RGLCAP, y en las Cláusulas 54, 55, 56, 57 y 58 del PCAG.

#### **6.7.- Nuevos precios**

Será de aplicación lo dispuesto en el Artículo 158 del RGLCAP.

#### **6.8.- Revisión de precios**

Será de aplicación lo dispuesto en los Artículos 104, 105 y 106 del RGLCAP, y demás disposiciones legales vigentes en la fecha de licitación de las obras.

#### **6.9.- Otros gastos de cuenta del Contratista**

Serán de cuenta del Contratista, siempre que en el Contrato no se prevea explícitamente lo contrario, los siguientes gastos, a título indicativo:

- Los gastos de construcción, remoción y retirada de toda clase de construcciones auxiliares.
- Los gastos de alquiler o adquisición de terrenos para depósitos de maquinaria y materiales.
- Los gastos de protección de acopios y de la propia obra contra todo deterioro, daño o incendio, cumpliendo los requisitos vigentes para el almacenamiento de explosivos y carburantes.
- Los gastos de limpieza y evacuación de desperdicios y basura.
- Los gastos de conservación de desagües.
- Los gastos de conservación de señales de tráfico, y demás recursos necesarios para proporcionar seguridad dentro de las obras, estén o no incluidos en el Estudio de Seguridad y Salud de proyecto.
- Los gastos de remoción de las instalaciones, herramientas, materiales y limpieza general de la obra a su terminación.
- Los gastos de montaje, conservación y retirada de instalaciones para el suministro del agua y energía eléctrica necesarios para las obras.
- Los gastos de demolición de las instalaciones provisionales.
- Los gastos de retirada de los materiales rechazados, y corrección de las deficiencias observadas y puestas de manifiesto por los correspondientes ensayos y pruebas.
- La confección, instalación y retirada de carteles de obra y carteles informativos de corte de tráfico.
- La publicación en medios de comunicación de anuncios informativos de corte de tráfico.

Igualmente serán de cuenta del Contratista las tasas fiscales y parafiscales (según legislación vigente), así como los gastos de replanteo y liquidación.

## **7.- CONDICIONES DE LAS UNIDADES DE OBRA**

### **7.1.- Condiciones generales**

Sin perjuicio a las indicaciones específicas contenidas en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, toda la maquinaria, materiales y artículos empleados en los trabajos objeto de este proyecto deberán ser los más apropiados para la misión a que se destinan, debiendo ser la mano de obra de primera calidad.

### **7.2.- Demoliciones**

Las demoliciones cumplirán lo establecido por el Artículo 301 del PG-3. En esta unidad se incluyen además los trabajos de excavación, retirada y transporte de los materiales sobrantes a vertedero o al lugar que indique la Dirección de Obra.

El Contratista llevará a vertedero autorizado los materiales no utilizables y pondrá a disposición de la Administración los utilizables, según órdenes del Ingeniero Director de las Obras.

Las demoliciones de macizos, estructuras o muros que se compongan fundamentalmente de hormigón, se medirán por metro cúbico (m<sup>3</sup>) realmente ejecutado, medido por diferencia entre los datos iniciales, tomados inmediatamente antes de comenzar la demolición y los datos finales, tomados inmediatamente después de finalizar la misma. Las demoliciones de firmes se medirán por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) realmente ejecutado.

Se abonarán según los precios unitarios establecidos en el Cuadro de Precios.

### **7.3.- Fresado**

El fresado se abonará por metro cúbico (m<sup>3</sup>), medido multiplicando la superficie por el espesor de fresado, y según el precio indicado en el Cuadro de Precios.

### **7.4.- Excavación de la explanación y préstamos**

La excavación de la explanación y préstamos cumplirá lo establecido en el Artículo 320 del PG-3.

#### **7.4.1.- Definición**

En esta unidad de obra se incluyen:

- La excavación de los materiales de desmonte y préstamo, cualquiera que sea su naturaleza, hasta los límites definidos por el proyecto o señalados por el Ingeniero Director, incluso cunetas y zanjas provisionales, banquetas para el apoyo de los rellenos, así como cualquier saneo en zonas localizadas ó no.
- En esta unidad de obra está incluida la sobre-excavación necesaria para su posterior relleno con suelo seleccionado para la obtención de la explanada de asiento del paquete de firmes en los tramos en desmonte.
- Las operaciones de carga, transporte, selección y descarga en las zonas de empleo o almacenamiento provisional, incluso cuando el mismo material haya de almacenarse varias veces, así como la carga, transporte y descarga desde el último almacenamiento hasta el lugar de empleo o vertedero (en caso de materiales inadecuados o sobrantes).
- La conservación adecuada de los materiales y los cánones, indemnizaciones y cualquier otro tipo de gastos de los lugares de almacenamiento y vertederos.
- Las demoliciones no abonables por separado.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

Se separará, en la excavación en desmonte, el volumen de tierra vegetal excavada, la cual no es de abono independiente.

El Contratista, antes de proceder a la ejecución de las distintas excavaciones, requerirá la autorización del Director de las Obras.

#### 7.4.2.- Clasificación de las excavaciones

No se clasifica la excavación por tipo de terreno a excavar. La excavación no clasificada se entenderá en el sentido de que, a efectos de abono, el terreno es homogéneo, no interviniendo el tipo ni la naturaleza del terreno, y por lo tanto lo serán también las unidades correspondientes a su excavación.

#### 7.4.3.- Ejecución de las obras

Se iniciarán las obras de excavación previo cumplimiento de los siguientes requisitos:

Haberse preparado y presentado al Ingeniero Director, quien lo aprobará si procede, un programa de desarrollo de los trabajos.

Haberse concluido satisfactoriamente en la zona afectada y en las que guarden relación con ella, a juicio del Ingeniero Director, todas las operaciones preparatorias para garantizar una buena ejecución.

La excavación de calzadas, arcenes, bermas y cunetas deberán estar de acuerdo con la información contenida en los planos y con lo que sobre el particular ordene el Ingeniero Director, no autorizándose la ejecución de ninguna excavación que no sea llevada en todas sus fases con referencias topográficas precisas.

La excavación de los taludes en suelos o materiales ripables se realizará adecuadamente para no dañar su superficie final, realizando posteriormente a la ejecución de los mismos un refino de taludes en los materiales sueltos y un saneo y limpieza de los mismos en las rocas descompuestas.

Las excavaciones se realizarán comenzando por la parte superior del desmonte, evitando posteriormente ensanches. En cualquier caso, si hubiera necesidad de un ensanche posterior se ejecutará desde arriba y nunca mediante excavaciones en el pie de la zona a ensanchar.

#### 7.4.4.- Empleo de los productos de excavación

Los materiales procedentes de la excavación que sean aptos para rellenos u otros usos, se transportarán hasta el lugar de empleo o a acopios autorizados por el Director de las Obras, caso de no ser utilizables en el momento de la excavación.

Los materiales sobrantes e inadecuados se transportarán a los vertederos autorizados.

#### 7.4.5.- Medición y abono

La excavación en desmonte de la explanación se medirá por metros cúbicos ( $m^3$ ), obtenidos como diferencia entre los perfiles transversales contrastados del terreno, tomados inmediatamente antes de comenzar la excavación y los perfiles teóricos de la explanación señalados en los planos o, en su caso, los ordenados por el Ingeniero Director, que pasarán a tomarse como teóricos.

No serán objeto de medición y abono:

- Las sobreexcavaciones que no correspondan a una orden expresa del Ingeniero Director.
- Aquellas excavaciones que entren en unidades de obra como parte integrante de las mismas.

Los precios incluyen la excavación hasta las rasantes definidas en los planos o aquellas que indique la Dirección de Obra, carga y transporte de los productos resultantes a vertedero, lugar de empleo, instalaciones o acopio y cuantas necesidades circunstanciales se requieran para una correcta ejecución de las obras.

No serán de abono los excesos que respecto a los perfiles teóricos se hayan producido, sea cual sea el origen de ellos (necesidades de ejecución, errores, etc.).

El precio incluye, asimismo, la formación de los caballeros que pudieran resultar necesarios y el pago de los cánones de ocupación que fueran precisos. El precio incluye también todas las operaciones de refino de taludes y explanada.

La excavación en préstamos no se abonará como tal, considerándose que el coste de la misma está incluido en el precio del terraplén del que el préstamo haya de formar parte.



Las excavaciones en desmonte se abonarán según el precio unitario establecido en el Cuadro de Precios.

#### **7.5.- Excavación en zanjas y pozos**

La excavación en zanjas y pozos cumplirá lo establecido por el Artículo 321 del PG-3.

##### **7.5.1.- Definición**

En esta unidad de obra se incluyen:

- La excavación y extracción de los materiales de la zanja o pozo, así como la limpieza del fondo de la excavación.
- Las operaciones de carga, transporte y descarga en las zonas de empleo o almacenamiento provisional, incluso cuando el mismo material haya de almacenarse varias veces, así como la carga, transporte y descarga desde el último almacenamiento hasta el lugar de empleo o vertedero (en caso de materiales inadecuados o sobrantes).
- La conservación adecuada de los materiales y los cánones, indemnizaciones y cualquier otro tipo de gastos de los lugares de almacenamiento y vertederos.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

##### **7.5.2.- Clasificación de las excavaciones**

No se clasifica la excavación por tipo de terreno a excavar. La excavación no clasificada se entenderá en el sentido de que, a efectos de abono, el terreno es homogéneo, no interviniendo el tipo ni la naturaleza del terreno, y por lo tanto lo serán también las unidades correspondientes a su excavación.

##### **7.5.3.- Medición y abono**

La excavación en zanjas o pozos se abonará por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) deducidos a partir de las secciones en planta y de la profundidad ejecutada.

No serán de abono los excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección tipo teórica, por defectos imputables al Contratista, ni las excavaciones y movimientos de tierra considerados en otras unidades de obra.

Las excavaciones en zanjas y pozos se abonarán según el precio unitario establecido en el Cuadro de Precios.

## **7.6.- Terraplenes**

Los terraplenes cumplirán lo establecido por el Artículo 330 del PG-3.

### **7.6.1.- Definición**

Esta unidad comprende las operaciones de extendido, riego y compactación, en tongadas, del material a utilizar, procedente de la excavación o de préstamos. En este último caso se consideran incluidas las operaciones de excavación y transporte del material. Asimismo, esta unidad incluye el refino de taludes.

### **7.6.2.- Materiales**

El cimient y núcleo de terraplén se ejecutará con material de la explanación o de préstamos. Los materiales procedentes de la explanación cumplirán, al menos, la condición de suelos tolerables y los de préstamos la de suelos adecuados.

Los materiales utilizados en coronación de terraplén, así como los de coronación de los fondos de desmonte, cumplirán las condiciones de suelos seleccionados con C.B.R. superior a 10 ó 20 a fin de conseguir una explanada tipo E2 ó E3 respectivamente.

El empleo de material procedente de préstamos deberá ser previamente autorizado por el Ingeniero Director, debiéndose aprovechar al máximo los materiales procedentes de excavaciones.

### **7.6.3.- Equipo necesario para la ejecución de las obras**

Se empleará la maquinaria de extendido, humectación o desecación y compactación, necesaria para conseguir la ejecución prevista de las obras.

### **7.6.4.- Ejecución de las obras**

La ejecución de esta unidad incluye el extendido, humectación o desecación, compactación de las tongadas, refino de taludes, así como el escarificado y compactación de la superficie de apoyo.

### **7.6.5.- Compactación**

Se cumplirán las prescripciones siguientes:

- El cimient y el núcleo del terraplén se compactarán, como mínimo, al noventa y cinco por ciento (95%) de la máxima densidad obtenida en el ensayo Proctor Normal, según la norma NLT-107/76.
- La coronación, en sus cincuenta (50) cm superiores del terraplén y el relleno sobre los fondos de excavación del desmonte, se compactará, como mínimo, al cien por cien (100%) de la máxima densidad obtenida en el ensayo Proctor Normal según la norma NLT-107/76.

#### 7.6.6.- Medición y abono

Los rellenos se medirán en metros cúbicos ( $m^3$ ), obtenidos como resultado de la diferencia entre los perfiles iniciales del terreno antes de comenzar el relleno y el perfil teórico necesario para obtener la coronación de la explanada, sin tener en cuenta excesos producidos por taludes más tendidos, sobreanchos en el terraplén o sobreexcavaciones no autorizadas.

El precio de abono comprenderá la preparación del asiento, suministro del material, extensión, mezcla "in situ" si la hubiera, rasanteo, refinado de la explanada y de taludes, y demás actividades necesarias.

Esta unidad de obra se abonará según los precios que figuran en el Cuadro de Precios.

#### 7.7.- **Rellenos localizados**

Los rellenos localizados cumplirán lo establecido por el Artículo 332 del PG-3.

##### 7.7.1.- Definición

Corresponde a las obras de relleno, extensión y compactación de tierras procedentes de excavación o préstamos a realizar en zonas localizadas y de poca extensión, que no permitan el uso de maquinaria habitual en terraplenes.

En esta unidad de obra quedan incluidos:

- Los materiales necesarios, ya procedan de la excavación o de préstamos.
- La extensión de cada tongada
- La humectación o desecación de cada tongada
- La compactación de cada tongada
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

##### 7.7.2.- Medición y abono

Los rellenos localizados se medirán por metros cúbicos ( $m^3$ ).

El precio incluye la obtención del suelo, sea de excavación o préstamo, carga y descarga, transporte, colocación, compactación y cuantos medios, materiales y operaciones intervienen en la completa y correcta ejecución del relleno.

El abono de esta unidad de obra se realizará según el precio que figura en el Cuadro de Precios.

## **7.8.- Refino de taludes**

El refino de taludes cumplirá lo establecido en el Artículo 341 del PG-3.

### **7.8.1.- Definición**

Esta unidad comprende las operaciones de perfilado y acabado de los taludes de terraplén y desmonte, así como las de refino y retirada de elementos inestables en desmontes.

### **7.8.2.- Medición y abono**

No es unidad de abono independiente, ya que se considera incluida en las unidades de terraplén o de excavación, según sea el caso.

## **7.9.- Cunetas de hormigón ejecutadas en obra**

Las cunetas de hormigón ejecutadas en obra cumplirán lo establecido en el Artículo 400 del PG-3.

### **7.9.1.- Definición**

Los tipos de cunetas serán los que se definen en los Planos.

La ejecución de cunetas de hormigón comprenderá las siguientes unidades de obra:

- Limpieza y deshierbe de margen de carretera.
- Corte de pavimento en borde de calzada o arcén.
- Movimiento de tierras, bien excavación en zanja o bien relleno localizado, para dar forma a la geometría de la cuneta.
- Preparación y nivelación de la superficie de asiento mediante refino de taludes de la cuneta.
- Revestimiento de cuneta con hormigón, incluso encofrado, vertido, vibrado, curado, desencofrado, terminaciones, juntas y acabados superficiales.

### **7.9.2.- Ejecución**

Se dispondrán juntas de construcción cada 10 m con su correspondiente sellado. La terminación se cuidará de modo que la superficie vista quede en perfectas condiciones y con una tolerancia de  $\pm 5$  milímetros sobre la rasante teórica. Los errores en rasanteo, así como aquellos que den lugar a estancamientos de agua, obligarán inexcusablemente al Contratista a la demolición y reconstrucción de la cuneta.

### 7.9.3.- Medición y abono

Se medirá y abonará por separado los distintos trabajos que comprenden la ejecución de los tipos de cuneta definidos en planos.

La medición y el abono se realizarán según las unidades de medida y los precios que figuran en el Cuadro de Precios.

### 7.10.- **Arquetas**

Las arquetas cumplirán lo establecido en el Artículo 410 del PG-3.

#### 7.10.1.- Definición

Las arquetas se construirán con las formas y dimensiones indicadas en los planos. Su emplazamiento y cota serán los indicados en los mismos.

Las características de los materiales a utilizar se ajustarán a lo previsto en los planos correspondientes.

#### 7.10.2.- Medición y abono

Se medirán por unidades (Ud) de arqueta construida. El precio incluye la excavación, el encofrado de solera y alzados, hormigonado, vibrado, desencofrado, marco y rejilla, según lo definido en los planos.

El abono de esta unidad de obra se realizará según el precio que figura en el Cuadro de Precios.

### 7.11.- **Colectores**

#### 7.11.1.- Definición

Son los elementos de drenaje dispuestos para la evacuación, bajo la plataforma, de las aguas recogidas en superficie.

Esta unidad de obra incluye:

- La puesta en obra y nivelación de la superficie de asiento del colector.
- El suministro y colocación del colector.

#### 7.11.2.- Materiales

Los materiales serán los que figuren en los Planos.

Los colectores no contendrán ningún defecto que pueda reducir su resistencia, su impermeabilidad o su durabilidad.

#### 7.11.3.- Ejecución de las obras

Las dimensiones de las zanjas y colector se ajustarán a las medidas indicadas en los planos y a lo que, sobre el particular, señale el Ingeniero Director.

La superficie de asiento del colector estará constituida por una cama de arena de diez centímetros (15 cm) de espesor.

El relleno con material seleccionado y la solera de hormigón cumplirán las prescripciones correspondientes del presente Pliego.

#### 7.11.4.- Medición y abono

La medición de los colectores se realizará por metros (m) realmente colocados, medidos en el terreno.

El precio incluye la puesta en obra y nivelación de la superficie de asiento, el suministro y colocación del colector, y el recubrimiento del mismo.

El abono de esta unidad de obra se realizará según el precio que figura en el Cuadro de Precios.

### 7.12.- **Zahorras artificiales**

Las zahorras artificiales cumplirán lo establecido en el Artículo 510 del PG-3.

#### 7.12.1.- Definición

Se define como zahorra el material granular, de granulometría continua, utilizado como capa de firme. Se denomina zahorra artificial al constituido por partículas total o parcialmente trituradas, en la proporción mínima que se especifique en cada caso.

#### 7.12.2.- Materiales

Los materiales para la zahorra artificial procederán de la trituración, total o parcial, de piedra de cantera o de grava natural.

La granulometría del material, según la norma UNE-EN 933-1, deberá estar comprendida dentro del huso fijado en la tabla 510.3.1 del PG-3 para la zahorra artificial tipo ZA25.

El cernido por el tamiz 0,063 mm de la norma UNE-EN 933-2 será menor que los dos tercios (2/3) del cernido por el tamiz 0,250 mm de la norma UNE-EN 933-2

#### 7.12.3.- Medición y abono

La zahorra artificial se abonará por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) medidos sobre los planos de Proyecto, al precio que figura en el Cuadro de Precios. No serán de abono

las creces laterales, ni las consecuentes de la aplicación de la compensación de una merma de espesores en las capas subyacentes.

### **7.13.- Riegos de imprimación**

Los riegos de imprimación cumplirán lo establecido en el Artículo 530 del PG-3.

#### **7.13.1.- Definición**

Se define como riego de imprimación la aplicación de un ligante hidrocarbonado sobre la capa granular, previamente a la colocación sobre ésta de una capa de mezcla bituminosa.

#### **7.13.2.- Materiales**

El ligante hidrocarbonado a emplear será una emulsión asfáltica tipo ECL-1, que cumplirá lo especificado en el Artículo 213 (emulsiones bituminosas) del PG-3.

Sus características estarán de acuerdo con lo especificado en la tabla 213.2 de dicho artículo.

La dotación del ligante quedará definida por la cantidad que sea capaz de absorber la capa que se imprima en un período de veinticuatro (24) horas. A falta de su verificación en obra se establece inicialmente una dotación de un kilogramo y quinientos gramos por metro cuadrado (1,50 kg/m<sup>2</sup>).

#### **7.13.3.- Medición y abono**

El ligante hidrocarbonado empleado en riegos de imprimación se abonará por toneladas (t) realmente empleadas y pesadas en una báscula contrastada, al precio que figura en el Cuadro de Precios. El abono incluirá la preparación de la superficie existente, el suministro y la aplicación del ligante hidrocarbonado.

### **7.14.- Riegos de adherencia**

Los riegos de adherencia cumplirán lo establecido en el Artículo 531 del PG-3.

#### **7.14.1.- Definición**

Se define como riego de adherencia la aplicación de un ligante hidrocarbonado sobre una capa tratada con ligantes hidrocarbonados o conglomerantes hidráulicos, previa a la colocación sobre ésta de cualquier tipo de capa bituminosa que no sea un tratamiento superficial con gravilla, o una lechada bituminosa.

#### 7.14.2.- Materiales

El ligante hidrocarbonado a emplear será una emulsión catiónica de rotura rápida termoadherente, cuyas características se ajustarán a lo especificado en la siguiente tabla:

CARACTERÍSTICAS	MÉTODO DE ENSAYO	UNIDADES	ESPECIFICACIONES	
			Mínimo	Máximo
EMULSIÓN ORIGINAL				
Viscosidad Saybolt Furol a 25°C a 50°C	NLT-138	s	---	50
			---	---
Cargas de las Partículas	NLT-194	---	positiva	
Contenido en agua (volumen)	NLT-137	%	---	40
Betún asfáltico residual	NLT-139	%	60	62
Fluidificante por Destilación (volumen)	NLT-139	%	---	0
Sedimentación (a 7 días)	NLT-140	%	---	10
Tamizado	NLT-142	%	---	0,10
OTROS VALORES CARACTERÍSTICOS:				
Ensayos de Adherencia:			Valor Característico	
Abrasión	PRB 7	g/m <sup>2</sup>	0	
Elcometer	ASTM D 4541	Kg/cm <sup>2</sup>	> 15	

La dotación de ligante será de seiscientos gramos por metro cuadrado (0,6 Kg/m<sup>2</sup>).

El Director de las Obras podrá sustituir el ligante hidrocarbonado anterior por una emulsión bituminosa tipo ECR-1, que cumplirá lo especificado en el Artículo 213 (emulsiones bituminosas) del PG-3. En este caso sus características estarán de acuerdo con lo especificado en la tabla 213.2 de dicho artículo, y la dotación del ligante hidrocarbonado será de setecientos cincuenta gramos por metro cuadrado (0,75 Kg/m<sup>2</sup>).

En cualquier caso, el Director de las Obras podrá modificar las dotaciones anteriores a la vista de las pruebas realizadas.

#### 7.14.3.- Ejecución de las obras

La emulsión catiónica de rotura rápida termoadherente se pondrá en obra mediante un tanque autopropulsado dotado de la correspondiente rampa de riego incorporada (tipo Rincheval o similar), sistema de calefacción y circuito de recirculación de la emulsión. Deberá ser capaz de aplicar la dotación especificada a la temperatura prevista, y proporcionar una uniformidad transversal suficiente a juicio del Director de las Obras.



Previamente a la aplicación se comprobará:

- Estado de los inyectores. Tienen que funcionar correctamente todos los inyectores de la rampa, inyectando un chorro de caudal regular y con la aportación de ligante especificada.
- Sistema de calentamiento del tanque, que garantice la temperatura adecuada de aplicación.
- Homogeneización del producto. Si el producto no es homogéneo se recirculará la emulsión antes de su aplicación.

A propuesta del Contratista y previa aceptación del Director de las Obras se podrá sustituir el tanque autopropulsado dotado de la correspondiente rampa por la ejecución mediante cuba con lanzadera.

La emulsión se aplicará con la dotación y temperatura aprobadas por el Director de las Obras, que oscilará entre 45 y 60° C en el caso de la emulsión catiónica de rotura rápida termoadherente.

#### 7.14.4.- Medición y abono

La emulsión empleada en riegos de adherencia se abonará por toneladas (t) realmente empleadas y pesadas en una báscula contrastada, al precio que figura en el Cuadro de Precios. El abono incluirá la preparación de la superficie existente, el suministro y la aplicación de la emulsión.

### 7.15.- **Mezclas bituminosas en caliente tipo hormigón bituminoso**

#### 7.15.1.- Definición

Se define como mezcla bituminosa en caliente tipo hormigón bituminoso la combinación de un ligante hidrocarbonado, áridos (incluido el polvo mineral) con granulometría continua y, eventualmente, aditivos, de manera que todas las partículas del árido queden recubiertas por una película homogénea de ligante. Su proceso de fabricación implica calentar el ligante y los áridos (excepto, eventualmente, el polvo mineral de aportación) y su puesta en obra debe realizarse a una temperatura muy superior a la ambiente.

A efectos de aplicación de este artículo, se define como mezcla bituminosa en caliente de alto módulo para su empleo en capa intermedia o de base de las categorías de tráfico pesado T00 a T2, en espesor entre seis y trece centímetros ( 6 a 13 cm), aquella que, además de todo lo anterior, cumple que el valor de su módulo dinámico a veinte grados Celsius ( 20°C), según el Anexo C de la UNE-EN 12697-26, es superior a once mil megapascals (11.000 MPa), realizándose el ensayo sobre probetas según la UNE-EN 12697-30 con setenta y cinco (75) golpes por cara. Para su fabricación no podrán utilizarse materiales procedentes de fresado de mezclas bituminosas en caliente en proporción superior al diez por ciento (10%) de la masa total de la mezcla.

Las mezclas bituminosas en caliente de alto módulo deberán además cumplir, excepto en el caso que se mencionen expresamente otras, las especificaciones que se establecen en este artículo para las mezclas semidensas definidas en la tabla 542.9 del PG-3.

La ejecución de cualquier tipo de mezcla bituminosa en caliente de las definidas anteriormente incluye las siguientes operaciones:

- Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo.
- Fabricación de la mezcla de acuerdo con la fórmula de trabajo.
- Transporte de la mezcla al lugar de empleo.
- Preparación de la superficie que va a recibir la mezcla.
- Extensión y compactación de la mezcla.

#### 7.15.2.- Materiales

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el Real Decreto 1328/1995), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE (modificada por la Directiva 93/86/CE), y en particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento se estará a lo establecido en su artículo 9.

Independientemente de lo anterior, se estará en todo caso, además a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de producción, almacenamiento, gestión y transporte de productos de la construcción y de residuos de construcción y demolición.

##### 7.15.2.1.- *Ligante hidrocarbonado*

Se empleará betún asfáltico B60/70 en todas las mezclas, el cual tendrá que cumplir lo especificado en el Artículo 211 (betunes asfálticos) del PG-3 y, salvo justificación en contrario, deberá cumplir las especificaciones de los correspondientes artículos del PG-3 o, en su caso, de la orden circular OC 21/2007.

Sus características estarán de acuerdo con lo especificado en la tabla 211.1 del PG-3.

El betún B60/70 podrá ser sustituido por betunes de penetración que cumplan con los tipos, las especificaciones y las condiciones nacionales especiales de la norma europea UNE-EN 12591, según se indica:

- B60/70 por 50/70

En el caso de utilizar betunes con adiciones no incluidos en los artículos 211 ó

215 del PG-3, o en la orden circular 21/2007, el Director de las Obras, establecerá el tipo de adición y las especificaciones que deberán cumplir, tanto el ligante como las mezclas bituminosas resultantes. La dosificación y el método de dispersión de la adición deberán ser aprobados por el Director de las Obras.

En el caso de incorporación de productos ( fibras, materiales elastoméricos, etc.) como modificadores de la reología de la mezcla y para alcanzar una mayoración significativa de alguna característica referida a la resistencia a la fatiga y la fisuración, se determinará su proporción, así como la del ligante utilizado, de tal manera que, además de proporcionar las propiedades adicionales que se pretendan obtener con dichos productos, se garantice un comportamiento en mezcla mínimo, semejante al que se obtuviera de emplear un ligante bituminoso de los especificados en el artículo 215 del PG-3.

Según lo dispuesto en el apartado 2.3.f) del Plan de neumáticos fuera de uso, aprobado por Acuerdo de Consejo de Ministros de 5 de octubre de 2001, en las obras en las que la utilización del producto resultante de la trituración de los neumáticos usados sea técnica y económicamente viable se dará prioridad a estos materiales.

Se aportará certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones del Artículo 211 del PG-3, o documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad del ligante hidrocarbonado.

#### 7.15.2.2.- Áridos

##### 7.15.2.2.1.- Características generales

Los áridos a emplear en las mezclas bituminosas en caliente podrán ser naturales o artificiales siempre que cumplan las especificaciones recogidas en este artículo.

Podrán emplearse como áridos para capas de base e intermedias, incluidas las de alto módulo, el material procedente del fresado de mezclas bituminosas en caliente en proporciones inferiores al diez por ciento (10% ) de la masa total de la mezcla.

El Director de las obras, podrá exigir propiedades o especificaciones adicionales cuando se vayan a emplear áridos cuya naturaleza o procedencia así lo requiriese.

Los áridos se producirán o suministrarán en fracciones granulométricas diferenciadas, que se acopiarán y manejarán por separado hasta su introducción en las tolvas en frío.

El Director de las obras, podrá exigir que antes de pasar por el secador de la central de fabricación, el equivalente de arena, según la norma UNE-EN 933-8, del árido obtenido combinando las distintas fracciones de los áridos (incluido el polvo mineral), según las proporciones fijadas en la fórmula de trabajo, deberá ser superior a cincuenta (50). De no cumplirse esta condición, su valor de azul de metileno, según la norma UNE-EN 933-9, deberá ser inferior a diez (10) y, simultáneamente, el equivalente de arena, según la norma UNE-EN 933-8, deberá ser superior a cuarenta (40).

Los áridos no serán susceptibles a ningún tipo de meteorización o alteración físico-químicas apreciable bajo las condiciones más desfavorables que, presumiblemente, puedan darse en la zona de empleo. Tampoco podrán dar origen, con el agua, a disoluciones que puedan causar daños a estructuras u otras capas de firme, o contaminar corrientes de agua.

El Director de las Obras, deberá fijar los ensayos para determinar la inalterabilidad del material. Si se considera conveniente, para caracterizar los componentes solubles de los áridos de cualquier tipo, naturales, artificiales o procedentes del fresado de mezclas bituminosas, que puedan ser lixiviados y significar un riesgo potencial para el medioambiente o para los elementos de construcción situados en las proximidades, se empleará la UNE-EN 1744-3.

El árido procedente del fresado de mezclas bituminosas se obtendrá de la disgregación por fresado o trituración de capas de mezcla bituminosa. En ningún caso se admitirán áridos procedentes del fresado de mezclas bituminosas que presenten deformaciones plásticas (roderas). Se determinará la granulometría del árido recuperado, según la UNE-EN 12697-2, que se empleará en el estudio de la fórmula de trabajo. El tamaño máximo de las partículas vendrá fijado en este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, debiendo pasar la totalidad por el tamiz 40 mm de la UNE-EN 933-2.

El árido obtenido del fresado de mezclas bituminosas, cumplirá las especificaciones de los apartados 542.2.2.2, 542.2.2.3 ó 542.2.2.4 del PG-3, en función de la granulometría obtenida según la UNE-EN 12697-2.

Se aportará certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones de este artículo, o documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad de los áridos. En caso contrario, se verificará dicho cumplimiento mediante los siguientes ensayos a realizar en laboratorio contrastado al comienzo de la obra, cuando se cambie de acopio, o cuando lo estime oportuno el Director de las Obras:

- El coeficiente de desgaste Los Ángeles del árido grueso, según la norma UNE-EN 1097-2.
- La granulometría de cada fracción, según la norma UNE-EN 933-1.
- El equivalente de arena, según la norma UNE-EN 933-8, y en su caso, el índice de azul de metileno, según la norma UNE-EN 933-9.

El Director de las Obras podrá ordenar la realización de los siguientes ensayos adicionales:

- La proporción de partículas trituradas del árido grueso, según la norma UNE-EN 933-5.
- El índice de lajas de las distintas fracciones del árido grueso, según la norma UNE-EN 933-3.
- La proporción de impurezas del árido grueso, según el anexo C de la norma UNE 146130.

#### 7.15.2.2.2.- Árido grueso

##### 7.15.2.2.2.1.- Definición del árido grueso

Se define como árido grueso a la parte del árido total retenida en el tamiz 2 mm de la norma UNE-EN 933-2.

##### 7.15.2.2.2.2.- Procedencia del árido grueso

Ningún tamaño del árido grueso a emplear en capas de rodadura para categorías de tráfico pesado T00 y T0 podrá fabricarse por trituración de gravas procedentes de yacimientos granulares ni de canteras de naturaleza caliza.

Para capas de rodadura de las categorías de tráfico pesado T1 y T2, en el caso de que se emplee árido grueso procedente de la trituración de grava natural, el tamaño de las partículas, antes de su trituración, deberá ser superior a seis (6) veces el tamaño máximo del árido final.

##### 7.15.2.2.2.3.- Angulosidad del árido grueso (Porcentaje de caras fracturadas)

La proporción de partículas total y parcialmente trituradas del árido grueso, según la norma UNE-EN 933-5, deberá cumplir lo fijado en la tabla 542.2.a del PG-3, en función de la capa a que se destine la mezcla bituminosa en caliente y de la categoría de tráfico pesado.

Adicionalmente, la proporción de partículas totalmente redondeadas del árido grueso, según la norma UNE-EN 933-5, deberá cumplir lo fijado en la tabla 542.2.b del PG-3.

##### 7.15.2.2.2.4.- Forma del árido grueso (Índice de Lajas)

El índice de lajas de las distintas fracciones del árido grueso, según la norma UNE-EN 933-3, deberá cumplir lo fijado en la tabla 542.3 del PG-3, en función del tipo de mezcla y de la categoría de tráfico pesado.

##### 7.15.2.2.2.5.- Resistencia a la fragmentación del árido grueso (Coeficiente de Los Ángeles)

El coeficiente de desgaste Los Ángeles del árido grueso, según la norma UNE-EN 1097-2, deberá cumplir lo fijado en la tabla 542.4 del PG-3, en función de la capa a que se destine la mezcla bituminosa en caliente y de la categoría de tráfico pesado.

##### 7.15.2.2.2.6.- Resistencia al pulimento del árido grueso para capas de rodadura (Coeficiente de pulimento acelerado)

El coeficiente de pulimento acelerado del árido grueso a emplear en capas de rodadura, según la norma UNE-EN 1097-8, deberá cumplir lo fijado en la tabla 542.5 del PG-

3.

#### 7.15.2.2.2.7.- Limpieza del árido grueso (Contenido de impurezas)

El árido grueso deberá estar exento de terrones de arcilla, materia vegetal, marga u otras materias extrañas que puedan afectar a la durabilidad de la capa.

El contenido de finos del árido grueso, determinado conforme a la UNE-EN 933-1 como el porcentaje que pasa por el tamiz 0,063 mm, será inferior al cinco por mil (0,5%) en masa

Adicionalmente el Director de las Obras, podrá especificar que el contenido de impurezas del árido grueso, según el anexo C de la UNE 146130, sea inferior al cinco por mil (0,5%) en masa.

En caso de que no se cumplan las prescripciones establecidas respecto a la limpieza del árido grueso, el Director de las Obras podrá exigir su limpieza por lavado, aspiración u otros métodos por él aprobados y una nueva comprobación.

#### 7.15.2.2.3.- Árido fino

##### 7.15.2.2.3.1.- Definición de árido fino

Se define como árido fino a la parte del árido total cernida por el tamiz 2 mm y retenida por el tamiz 0,063 mm de la norma UNE-EN 933-2.

##### 7.15.2.2.3.2.- Procedencia del árido fino

El árido fino deberá proceder de la trituración de piedra de cantera o grava natural en su totalidad, o en parte de yacimientos naturales.

La proporción de árido fino no triturado a emplear en la mezcla deberá cumplir lo fijado en la tabla 542.6 del PG-3, en función de la categoría de tráfico pesado.

##### 7.15.2.2.3.3.- Limpieza del árido fino

El árido fino deberá estar exento de terrones de arcilla, materia vegetal, marga y otras materias extrañas que puedan afectar a la durabilidad de la capa.

##### 7.15.2.2.3.4.- Resistencia a la fragmentación del árido fino

El material que se triture para obtener árido fino deberá cumplir las condiciones exigidas al árido grueso en el apartado 7.15.2.2.2.5 sobre coeficiente de desgaste Los Ángeles.

Se podrá emplear árido fino de otra naturaleza que mejore alguna característica, en especial la adhesividad, pero en cualquier caso procederá de árido grueso con coeficiente de desgaste Los Ángeles inferior a veinticinco (25) para capas de rodadura

---

e intermedias y a treinta (30) para capas de base.

#### 7.15.2.2.4.- Polvo mineral

##### 7.15.2.2.4.1.- Definición de polvo mineral

Se define como polvo mineral a la parte del árido total cernida por el tamiz 0,063 mm de la UNE-EN 933-2.

##### 7.15.2.2.4.2.- Procedencia del polvo mineral

El polvo mineral será 100% de aportación (cemento).

##### 7.15.2.2.4.3.- Finura y actividad del polvo mineral

La densidad aparente del polvo mineral, según el anexo A de la norma UNE-EN 1097-3, deberá estar comprendida entre cinco y ocho decigramos centímetro cúbico (0,5 a 0,8 g/cm<sup>3</sup>).

Se aportará certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones de este artículo, o documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad del polvo mineral. En caso contrario, se verificará dicho cumplimiento mediante ensayo a realizar en laboratorio contrastado al comienzo de la obra, cuando se cambie la procedencia, o cuando lo estime oportuno el Director de las Obras.

#### 7.15.2.3.- Aditivos

El Director de las Obras fijará los aditivos que pueden utilizarse, estableciendo las especificaciones que tendrán que cumplir tanto el aditivo como las mezclas bituminosas resultantes. La dosificación y dispersión homogénea del aditivo deberán ser aprobadas por el Director de las Obras.

#### 7.15.3.- Tipo y composición de las mezclas

La designación de las mezclas bituminosas tipo hormigón bituminoso se hará según la nomenclatura establecida en la UNE-EN 13108-1.

Esta designación se complementará con información sobre el tipo de granulometría que corresponda a la mezcla: densa, semidensa o gruesa, con el fin de poder diferenciar mezclas con el mismo tamaño máximo de árido pero con husos granulométricos diferentes. Para ello, a la designación establecida en la UNE-EN 13108-1, se añadirá la letra D, S o G después de la indicación del tamaño máximo de árido, según se trate de una mezcla densa, semidensa o gruesa, respectivamente.

La granulometría del árido obtenido combinando las distintas fracciones de los áridos (incluido el polvo mineral), según la unidad de obra o empleo, deberá estar comprendida dentro de alguno de los husos fijados en la tabla 542.9 del PG-3. El



análisis granulométrico se hará según la norma UNE-EN 933-1.

En capa de rodadura se empleará mezcla tipo AC 16 surf 60/70 S ó AC 22 surf 60/70 S según sea su espesor 4-5 ó >5 cm., en capa intermedia mezcla tipo AC 22 bin 60/70 S (espesor 5-10 cm.) y en capa base mezcla tipo AC 32 base 60/70 G (espesor 7-15 cm.). En cualquier caso, deberá cumplir lo indicado en la tabla 542.10 de este artículo y del PG-3.

**TABLA 542.10 - TIPO DE MEZCLA A UTILIZAR EN FUNCIÓN DEL TIPO Y ESPESOR DE LA CAPA**

TIPO DE CAPA	ESPESOR (cm)	TIPO DE MEZCLA	
		Denominación UNE-EN 13108-1(*)	Denominación anterior
RODADURA	4 – 5	AC16 surf D AC16 surf S	D12 S12
	> 5	AC22 surf D AC22 surf S	D20 S20
INTERMEDIA	5-10	AC22 bin D AC22 bin S AC32 bin S AC 22 bin S MAM (**)	D20 S20 S25 MAM(**)
		AC32 base S AC22 base G AC32 base G AC 22 base S MAM (***)	S25 G20 G25 MAM(***)
BASE	7-15		
ARGENES(****)	4-6	AC16 surf D	D12

(\*) Se ha omitido en la denominación de la mezcla la indicación del tipo de ligante por no ser relevante a efectos de esta tabla.

(\*\*) Espesor mínimo de seis centímetros (6 cm).

(\*\*\*) Espesor máximo de trece centímetros (13 cm).

(\*\*\*\*) En el caso de que no se emplee el mismo tipo de mezcla que en la capa de rodadura de la calzada.

El director de las Obras fijará la dotación mínima de ligante hidrocarbonado de la mezcla bituminosa en caliente que, en cualquier caso, deberá cumplir lo indicado en la tabla 542.11 de este artículo y del PG-3, según el tipo de mezcla y de capa.

**TABLA 542.11 - DOTACIÓN MÍNIMA (\*) DE LIGANTE HIDROCARBONADO**  
(% en masa sobre el total de la mezcla bituminosa, incluido el polvo mineral)

TIPO DE CAPA	TIPO DE MEZCLA	DOTACIÓN MÍNIMA (%)
RODADURA	DENSA y SEMIDENSA	4,50
INTERMEDIA	DENSA y SEMIDENSA	4,00
	ALTO MÓDULO	4,50
BASE	SEMIDENSA y GRUESA	3,65
	ALTO MÓDULO	4,75

(\*) Incluidas las tolerancias especificadas en el apartado 542.9.3.1. Se tendrán en cuenta las correcciones por peso específico y absorción de los áridos, si son necesarias.

En el caso de que la densidad de los áridos sea diferente de dos gramos y sesenta y cinco centésimas de gramo por centímetro cúbico ( 2,65 g/cm<sup>3</sup>), los contenidos mínimos de ligante de la tabla 542.11 del PG-3 se deben corregir multiplicando por el factor:



$$\alpha = \frac{2,65}{p_d}$$

$p_d$  = densidad de las partículas de árido.

Salvo justificación en contrario, la relación ponderal recomendable entre los contenidos de polvo mineral y ligante hidrocarbonado de las mezclas densas, semidensas y gruesas, en función de la categoría de tráfico pesado y de la zona térmica estival se fijará de acuerdo con las indicadas en la tabla 542.12 del PG-3.

En las mezclas bituminosas en caliente de alto módulo la relación ponderal recomendable entre los contenidos de polvo mineral y ligante hidrocarbonado (expresados ambos respecto de la masa total de árido seco, incluido polvo mineral), salvo justificación en contrario, estará comprendida entre uno coma dos y uno coma tres (1,2 y 1,3).

#### 7.15.4.- Equipo necesario para la ejecución de las obras

Se estará en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de transporte en lo referente a los equipos empleados en la ejecución de las obras.

##### 7.15.4.1.- *Central de fabricación*

Lo dispuesto en este apartado se entenderá sin perjuicio de lo establecido en la norma UNE-EN 13108-1 para el marcado CE. No obstante, el Director de las obras, podrá establecer prescripciones adicionales, especialmente en el supuesto de no ser obligatorio o no disponer de marcado CE.

Las mezclas bituminosas en caliente se fabricarán por medio de centrales capaces de manejar simultáneamente en frío el número de fracciones del árido que exija la fórmula de trabajo adoptada. La producción horaria mínima de la central será de 50 Tn/h.

El número mínimo de tolvas para áridos en frío será función del número de fracciones de árido que exija la fórmula de trabajo adoptada, pero en todo caso no será inferior a cuatro (4).

En centrales de mezcla continua con tambor secador-mezclador, el sistema de dosificación será ponderal, al menos para la arena y para el conjunto de los áridos; y tendrá en cuenta la humedad de éstos, para corregir la dosificación en función de ella. En los demás tipos de central para la fabricación de mezclas para las categorías de tráfico pesado T00 a T2 también será preceptivo disponer de sistemas ponderales de dosificación en frío.

La central tendrá sistemas separados de almacenamiento y dosificación del polvo mineral recuperado y de aportación, los cuales serán independientes de los correspondientes al resto de los áridos, y estarán protegidos de la humedad.

Las centrales cuyo secador no sea a la vez mezclador estarán provistas de un sistema de clasificación de los áridos en caliente – de capacidad acorde con su producción – en un número de fracciones no inferior a tres (3), y de silos para almacenarlos.

Las centrales de mezcla discontinua estarán provistas en cualquier circunstancia de dosificadores ponderales independientes: al menos uno (1) para los áridos calientes, cuya precisión sea superior al medio por ciento ( $\pm 0,5 \%$ ), y al menos uno (1) para el polvo mineral y uno (1) para el ligante hidrocarbonado, cuya precisión sea superior al tres por mil ( $\pm 0,3\%$ ).

Si se previera la incorporación de aditivos a la mezcla, la central deberá poder dosificarlos con homogeneidad y precisión suficiente, a juicio del Director de las Obras.

Si la central estuviera dotada de tolvas de almacenamiento de las mezclas fabricadas, deberá garantizar que en las cuarenta y ocho horas (48h) siguientes a la fabricación, el material acopiado no ha perdido ninguna de sus características, en especial la homogeneidad del conjunto y las propiedades del ligante.

Cuando se vayan a emplear áridos procedentes del fresado de mezclas bituminosas, la central de fabricación dispondrá de los elementos necesarios para que se cumplan los requisitos y especificaciones recogidas en el apartado 542.5.4. del PG-3

#### *7.15.4.2.- Elementos de transporte*

Los camiones serán de los denominados tipo "bañera", y durante cada jornada se utilizarán exclusivamente para el transporte de mezcla bituminosa en caliente. La caja del camión, lisa y estanca, estará perfectamente limpia y se tratará, para evitar que la mezcla se adhiera a ella, con un producto cuya composición y dotación deberán ser aprobadas por el Director de las Obras. Su capacidad será tal que puedan transportar veinte toneladas (20 Tn).

La forma y altura de la caja deberá ser tal que, durante el vertido en la extendidora, el camión sólo toque a ésta a través de los rodillos previstos al efecto.

En el momento de descarga la mezcla bituminosa en la extendidora, su temperatura no podrá ser inferior a la especificada en la fórmula de trabajo.

El número de camiones a disposición de la obra será el necesario para que puedan extenderse al menos ochenta toneladas ( 80 Tn ) cada hora.

Los camiones deberán siempre estar provistos de una lona o cobertor adecuado para proteger la mezcla bituminosa en caliente durante su transporte.

#### *7.15.4.3.- Equipo de extendido*

El equipo necesario para la extensión y compactación de mezclas bituminosas en caliente deberá ser aprobado por el Director de las obras.

Las extendedoras serán autopropulsadas, y estarán dotadas de los dispositivos necesarios para extender la mezcla bituminosa en caliente con la geometría y producción deseada y un mínimo de precompactación, que será fijado por el Director de las Obras. La capacidad de la tolva, así como la potencia, serán adecuadas para el tipo de trabajo que deban desarrollar.

La extendedora deberá estar dotada de un dispositivo automático de nivelación y de un elemento calefactor para la ejecución de la junta longitudinal

Se comprobará, en su caso, que los ajustes del enrasador y de la maestra se atienen a las tolerancias mecánicas especificadas por el fabricante, y que dichos ajustes no han sido afectados por el desgaste u otras causas.

Para las categorías de tráfico pesado T00 y T2 o con superficies a extender en calzada superiores a setenta mil metros cuadrados (70.000 m<sup>2</sup>), será preceptivo disponer, delante de la extendedora, de un equipo de transferencia autopropulsado de tipo silo móvil, que esencialmente garantice la homogeneización granulométrica y además permita la uniformidad térmica y de las características superficiales.

La anchura mínima y máxima de extensión se definirá por el Director de las Obras. Si a la extendedora se acoplaran piezas para aumentar su anchura, éstas deberán quedar perfectamente alineadas con las originales.

#### *7.15.4.4.- Equipo de compactación*

Se podrán utilizar compactadores de rodillos metálicos, estáticos o vibrantes, de neumáticos o mixtos. La composición mínima del equipo será un (1) compactador vibratorio de rodillos metálicos o mixtos, y un (1) compactador de neumáticos.

Todos los tipos de compactadores deberán ser autopropulsados, tener inversores de sentido de marcha de acción suave, y estar dotados de dispositivos para la limpieza de sus llantas o neumáticos durante la compactación y para mantenerlos húmedos en caso necesario.

Los compactadores de llantas metálicas no presentarán surcos ni irregularidades en ellas. Los compactadores vibratorios tendrán dispositivos automáticos para eliminar la vibración, al invertir el sentido de su marcha. Los de neumáticos tendrán ruedas lisas, en número, tamaño y configuración tales que permitan el solape de las huellas de las delanteras y traseras, y faldones de lona protectores contra el enfriamiento de los neumáticos.

Las presiones de contacto, estáticas o dinámicas, de los diversos tipos de compactadores serán aprobadas por el Director de las Obras, y serán las necesarias para conseguir una compacidad adecuada y homogénea de la mezcla en todo su espesor, sin producir roturas del árido, ni arrollamientos de la mezcla a la temperatura de compactación.

En los lugares inaccesibles para los equipos de compactación normales, se emplearán otros de tamaño y diseño adecuados para la labor que se pretende realizar y siempre deberán ser autorizados por el Director de las Obras.

### 7.15.5.- Ejecución de las obras

#### 7.15.5.1.- *Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajado*

##### 7.15.5.1.1.- Principios generales

La fabricación y puesta en obra de la mezcla no se iniciará hasta que se haya aprobado por el Director de las Obras la correspondiente fórmula de trabajo estudiada en laboratorio y verificada en la central de fabricación.

Dicha fórmula fijará como mínimo las siguientes características:

- Identificación y proporción de cada fracción del árido en la alimentación y, en su caso, después de su clasificación en caliente.
- Granulometría de los áridos combinados, incluido el polvo mineral por los tamices 45 mm; 32 mm; 22 mm; 16 mm; 8 mm; 4 mm; 0,500 mm; 0,25 mm y 0,063 mm de la UNE-EN 933-2 que correspondan para cada tipo de mezcla según la tabla 542.9 del PG-3, expresada en porcentaje del árido total con una aproximación del uno por ciento (1%), con excepción del tamiz 0,063 que se expresará con aproximación del uno por mil (0,1%).
- Dosificación, en su caso, de polvo mineral de aportación, expresada en porcentaje del árido total con aproximación del uno por mil (0,1%).
- Tipo y características del ligante hidrocarbonado.
- Dosificación de ligante hidrocarbonado referida a la masa de la mezcla total (incluido el polvo mineral), y la de aditivos al ligante, referida a la masa del ligante hidrocarbonado.
- En su caso, tipo y dotación de las adiciones a la mezcla bituminosa, referida a la masa de la mezcla total.
- Densidad mínima a alcanzar.

También se señalarán

- Los tiempos a exigir para la mezcla de los áridos en seco y para la mezcla de los áridos con el ligante.
- Las temperaturas máxima y mínima de calentamiento previo de áridos y ligante. En ningún caso se introducirá en el mezclador árido a una temperatura superior a la del ligante en más de quince grados Celsius (15°).
- La temperatura de mezclado con betunes asfálticos se fijará dentro del rango correspondiente a una viscosidad del betún de ciento cincuenta a trescientos centistokes (150-300 cSt). Además, en el caso de betunes mejorados con caucho o de betunes modificados con polímeros, en la temperatura de mezclado se tendrá en cuenta el rango recomendado por el fabricante.
- La temperatura mínima de la mezcla en la descarga desde los elementos de transporte.
- La temperatura mínima de la mezcla al iniciar y terminar la

compactación.

- En el caso de que se empleen adiciones se incluirán las prescripciones necesarias sobre su forma de incorporación y tiempo de mezclado.

La temperatura máxima de la mezcla al salir del mezclador no será superior a ciento ochenta grados Celsius (180 °C), salvo en centrales de tambor secador-mezclador, en las que no excederá de los ciento sesenta y cinco grados Celsius (165 °C). Para mezclas bituminosas de alto módulo dicha temperatura máxima podrá aumentarse en diez grados Celsius (10 °C). En todos los casos, la temperatura mínima de la mezcla al salir del mezclador será aprobada por el Director de las Obras de forma que la temperatura de la mezcla en la descarga de los camiones sea superior al mínimo fijado.

La dosificación de ligante hidrocarbonado en la fórmula de trabajo se fijará teniendo en cuenta los materiales disponibles, la experiencia obtenida en casos análogos y siguiendo los criterios establecidos en los apartados 542.5.1.2 a 542.5.1.5. del PG-3.

En el caso de categorías de tráfico pesado T00 a T2, el Director de las Obras, podrá exigir un estudio de sensibilidad de las propiedades de la mezcla a variaciones de granulometría y dosificación de ligante hidrocarbonado que no excedan de las admitidas en el apartado 542.9.3.1. del PG-3.

Para capas de rodadura, la fórmula de trabajo de la mezcla bituminosa en caliente deberá asegurar el cumplimiento de las características de la unidad terminada en lo referente a la macrotextura superficial y a la resistencia al deslizamiento, según lo indicado en el apartado 542.7.4 del PG-3.

Si la marcha de las obras lo aconseja, el Director de las Obras podrá exigir la corrección de la fórmula de trabajo con objeto de mejorar la calidad de la mezcla, justificándolo debidamente mediante un nuevo estudio y los ensayos oportunos. Se estudiará y aprobará una nueva fórmula si varía la procedencia de alguno de los componentes, o si durante la producción se rebasan las tolerancias granulométricas establecidas en este artículo.

#### 7.15.5.1.2.- Contenido de huecos

El contenido de huecos determinado según el método de ensayo de la UNE-EN 12697-8 indicado en el anexo B de la UNE-EN 13018-20, deberá cumplir lo establecido en la tabla 542.13 del PG-3.

La determinación del contenido de huecos en mezclas con tamaño nominal D inferior o igual a veintidós milímetros ( $D \leq 22$  mm), se hará sobre probetas compactadas según la UNE-EN 12697-30, aplicando setenta y cinco (75) golpes por cara. En mezclas con tamaño nominal D superior a veintidós milímetros ( $D > 22$  mm), la determinación de huecos se hará sobre probetas preparadas por compactación vibratoria durante un tiempo de ciento veinte segundos (120 s) por cara, según la UNE-EN 12697-32.

El Director de las Obras podrá exigir el contenido de huecos en áridos, según el método de ensayo de la UNE-EN 12697-8 indicado en el anexo B de la UNE-EN 13108-20, siempre que, por las características de los mismos o por su granulometría combinada, se prevean anomalías en la fórmula de trabajo. En tal caso, el contenido de huecos en áridos, de mezclas con tamaño máximo de dieciséis milímetros ( 16 mm ) deberá ser mayor o igual al quince por ciento (  $\geq 15\%$  ), y en mezclas con tamaño máximo de veintidós o de treinta y dos milímetros ( 22 ó 32 mm ) deberá ser mayor o igual al catorce por ciento (  $\geq 14\%$  ).

#### 7.15.5.1.3.- Resistencia a la deformación permanente

La resistencia a deformaciones plásticas determinada mediante el ensayo de pista de laboratorio, deberá cumplir lo establecido en las tablas 542.14a ó 542.14b del PG-3. Este ensayo se hará según la UNE-EN 12697-22, empleando el dispositivo pequeño, el procedimiento B en aire, a una temperatura de sesenta grados Celsius ( 60 °C ) y con una duración de diez mil (10.000) ciclos.

Para la realización de este ensayo, las probetas se prepararán mediante compactador de placa, con el dispositivo de rodillo de acero, según la UNE-EN 12697-33, con una densidad tal que:

- En mezclas con tamaño nominal D inferior o igual a veintidós milímetros (  $D \leq 22\text{ mm}$  ), sea superior al noventa y ocho por ciento ( 98% ) de la obtenida en probetas cilíndricas preparadas según la UNE-EN 12697-30, aplicando setenta y cinco (75) golpes por cara.
- En mezclas con tamaño nominal D superior a veintidós milímetros (  $D > 22\text{ mm}$  ), sea superior al noventa y ocho por ciento ( 98% ) de la obtenida en probetas preparadas por compactación vibratoria durante un tiempo de ciento veinte segundos (120 s) por cara, según la UNE-EN 12697-32.

***Nota: En el periodo transitorio hasta que sean tabulados los límites y las tolerancia de dicho ensayo, se seguirá empleando el método indicado en la NLT-159/00 Resistencia a la deformación plástica de mezclas bituminosas empleando el aparato Marshall, tal y como se recoge en la siguiente tabla:***

**LABORATORIO:**

ACTA DE ENSAYO

**FECHA DE TOMA:**

**PETICIONARIO:**

**OBRA Y CATEGORÍA DE TRÁFICO:**

**REF. OBRA:**

Realizado:

Suministrador:

Zona extendido:

**Nº MÍNIMO DE FRACCIONES DE ÁRIDO s/PG3:**

**PROPORCIÓN DE LAS FRACCIONES DE ÁRIDO:**

**CONTENIDO DE LIGANTE s/ NLT-164-90**

% Ligante / áridos:

% Ligante / mezcla:

**HUECOS s/ NLT-168-90**

% Huecos en mezcla:

% Huecos en áridos:

**MUESTRA:**

**PROCEDENCIA:**

**REF. MUESTRA:**

Revisado:

Tª mezcla:

Tª compactación:

Tipo de betún en mezcla:

Fecha del ensayo:

**DENSIDAD s/ NLT-168-90**

Densidad (g/cm3):

**RESISTENCIA A LA DEFORMACIÓN PLÁSTICA s/ NLT-159-00**

Estabilidad (KN):

Deformación (mm):

Relación filler/betún:

	40	25	20	12,5	8	4	2	0,5	0,25	0,125	0,063
Limit. superior											
%pasa	100	85	75	57	45	34	25	13	7	5	3,5
Limit. inferior											

Imagen o tabla insertada de la curva granulométrica con el huso restringido

CARACTERÍSTICAS	Fórmula de trabajo	Datos de ensayo	Valor o Intervalo tolerable*	Comentarios
% ligante / áridos				
% vol. Huecos mezcla				
% vol. Huecos áridos				
densidad				
deformación				
velocidad deformación				
estabilidad				
relación filler / betún				
Tª en descarga				
Tª inicio compactación				
Tª final compactación				

\* según pliego técnico particular o pliego general de carreteras PG3

Conclusiones, aceptación o rechazo, y propuestas de resolución de incidencias:

Fecha, firma del responsable del laboratorio y sello del laboratorio.

#### 7.15.5.1.4.- Sensibilidad al agua

En cualquier circunstancia se comprobará la adhesividad árido-ligante mediante la caracterización de la acción del agua. Para ello, la resistencia conservada en el ensayo de tracción indirecta tras inmersión, realizado a quince grados Celsius (15 °C), según la UNE-EN 12697-12, tendrá un valor mínimo del ochenta por ciento (80%) para capas de base e intermedia, y del ochenta y cinco por ciento (85 %) para capas de rodadura. En mezclas de tamaño máximo no mayor de veintidós milímetros (22mm), las probetas para la realización del ensayo se prepararán según la UNE-EN 12697-30 con cincuenta (50) golpes por cara. Para mezclas con tamaño máximo superior a veintidós milímetros (22 mm), las probetas se prepararán mediante compactación



durante un tiempo de ochenta más menos cinco segundos ( $80\pm 5s$ ) por cara, según la UNE-EN 12697-32.

Se podrá mejorar la adhesividad entre el árido y el ligante hidrocarbonado mediante activantes directamente incorporados al ligante. En todo caso, la dotación mínima de ligante hidrocarbonado no será inferior a lo indicado en la tabla 542.11 del PG-3.

#### 7.15.5.1.5.- Propiedades adicionales en mezclas de alto módulo

En mezclas de alto módulo, el valor del módulo dinámico a veinte grados Celsius ( $20^{\circ}\text{C}$ ), según el anexo C de UNE-EN 12697-26, no será inferior a once mil megapascuales (11.0000 Mpa). La probetas para la realización del ensayo se prepararán según la UNE-EN 12697-30, aplicando setenta y cinco (75) golpes por cara.

En mezclas de alto módulo, realizado el ensayo de resistencia a la fatiga con una frecuencia de treinta Herzios (30 Hz) y a una temperatura de veinte grados Celsius ( $20^{\circ}\text{C}$ ), según el Anexo D de UNE-EN 12697-24, el valor de la deformación para un millón ( $10^6$ ) de ciclos no será inferior a cien microdeformaciones ( $\epsilon_6 \geq 100 \mu\text{m/m}$ ).

#### 7.15.5.2.- Preparación de la superficie existente

Se comprobará la regularidad superficial y el estado de la superficie sobre la que se vaya a extender la mezcla bituminosa en caliente. El Director de las Obras, indicará las medidas encaminadas a restablecer una regularidad superficial aceptable y, en su caso, a reparar zonas dañadas.

La regularidad superficial de la superficie existente deberá cumplir la indicado en las tablas 510.6, 513.8, 542.15 ó 542.16 del PG-3 y sobre ella se ejecutará un riego de imprimación o un riego de adherencia según corresponda dependiendo de su naturaleza, de acuerdo con los artículos 530 ó 531 del PG-3.

Si la superficie estuviese constituida por un pavimento hidrocarbonado, y dicho pavimento fuera heterogéneo, se deberán además, eliminar mediante fresado los excesos de ligante y sellar las zonas demasiado permeables, según las instrucciones del Director de las Obras.

Se comprobará especialmente que transcurrido el plazo de rotura del ligante de los tratamientos aplicados, no quedan restos de agua en la superficie; asimismo, si ha transcurrido mucho tiempo desde su aplicación, se comprobará que su capacidad de unión con la mezcla bituminosa no ha disminuido en forma perjudicial; en caso contrario, el Director de las Obras podrá ordenar la ejecución de un riego de adherencia adicional.

#### 7.15.5.3.- Aprovisionamiento de áridos

Los áridos se producirán o suministrarán en fracciones granulométricas diferenciadas, que se acopiarán y manejarán por separado hasta su introducción en



las tolvas en frío. Cada fracción será suficientemente homogénea y se podrá acopiar y manejar sin peligro de segregación, observando las precauciones que se detallan a continuación.

Para mezclas con tamaño máximo de árido de dieciséis milímetros (16 mm) el número mínimo de fracciones será de tres (3); para el resto de las mezclas será de cuatro (4). El Director de las Obras podrá exigir un mayor número de fracciones, si lo estima necesario para cumplir las tolerancias exigidas a la granulometría de la mezcla en el apartado 542.9.3.1. del PG-3

Cada fracción del árido se acopiará separada de las demás, para evitar intercontaminaciones. Si los acopios se disponen sobre el terreno natural, no se utilizarán sus quince centímetros (15 cm) inferiores, a no ser que se pavimenten. Los acopios se construirán por capas de espesor no superior a un metro y medio (1,5 m), y no por montones cónicos. Las cargas del material se colocarán adyacentes, tomando las medidas oportunas para evitar su segregación.

Cuando se detecten anomalías en la producción o suministro de los áridos, se acopiarán por separado hasta confirmar su aceptabilidad. Esta misma medida se aplicará cuando esté pendiente de autorización el cambio de procedencia de un árido.

El volumen mínimo de acopios antes de iniciar las obras no será inferior al correspondiente a un (1) mes de trabajo con la producción prevista. En el caso de obras de menor plazo de ejecución, el volumen de acopios será el correspondiente a la producción total prevista.

#### *7.15.5.4.- Fabricación de la mezcla*

Lo dispuesto en este apartado se entenderá sin perjuicio de lo establecido en la norma UNE-EN 13108-1 para el marcado CE. No obstante, el Director de las Obras, podrá establecer prescripciones adicionales, especialmente en el supuesto de no ser obligatorio o no disponer de marcado CE.

La carga de cada una de las tolvas de áridos en frío se realizará de forma que su contenido esté siempre comprendido entre el cincuenta y el cien por cien ( 50 a 100%) de su capacidad, sin rebosar. Para mezclas densas y semidensas la alimentación del árido fino, aún cuando éste fuera de un único tipo y granulometría, se efectuará dividiendo la carga entre dos (2) tolvas.

Si se utilizasen áridos procedentes del fresado de mezclas bituminosas, en centrales cuyo secador no sea a la vez mezclador, si la alimentación de éste fuera discontinua, después de haber introducido los áridos, se pesarán e introducirán los áridos procedentes del fresado de mezclas bituminosas, y después de un tiempo de disgregación, calentado y mezcla, se agregará el ligante hidrocarbonado, y en su caso los aditivos, para cada amasijo, y se continuará la operación de mezcla durante el tiempo especificado en la fórmula de trabajo. Si la alimentación fuese continua, los áridos procedentes del fresado de mezclas bituminosas se incorporarán al resto de los áridos en la zona de pesaje en caliente a la salida del secador.

En centrales de mezcla continua con tambor secador-mezclador se aportarán los

áridos procedentes del fresado de mezclas bituminosas tras la llama de forma que no exista riesgo de contacto con ella.

A la descarga del mezclador todos los tamaños del árido deberán estar uniformemente distribuidos en la mezcla, y todas sus partículas total y homogéneamente cubiertas de ligante. La temperatura de la mezcla al salir del mezclador no excederá de la fijada en la fórmula de trabajo.

En el caso de utilizar adiciones al ligante o a la mezcla, se cuidará su correcta dosificación, la distribución homogénea, así como que no pierda sus características iniciales durante todo el proceso de fabricación

El Contratista tendrá una persona responsable para reflejar en un parte que entregará al conductor del camión los datos siguientes:

- Tipo y matrícula del vehículo de transporte.
- Limpieza y tratamiento antiadherente empleado.
- Aspecto de la mezcla.
- Toneladas transportadas.
- Hora y temperatura de la mezcla a la salida del camión.

#### *7.15.5.5.- Transporte de la mezcla*

Los camiones serán los denominados tipo "bañera", y durante cada jornada se utilizarán exclusivamente para el transporte de mezcla bituminosa en caliente. La caja del camión, lisa y estanca, estará perfectamente limpia y se tratará, para evitar que la mezcla se adhiera a ella, con un producto cuya composición y dotación deberán ser aprobadas por el Director de las Obras. Su capacidad será tal que puedan transportar veinte toneladas (20 Tn).

La forma y altura de la caja deberá ser tal que, durante el vertido en la extendidora, el camión sólo toque a ésta a través de los rodillos previstos al efecto.

Para evitar su enfriamiento superficial, deberá protegerse durante el transporte mediante lonas u otros cobertores adecuados. En el momento de descargar la mezcla bituminosa en la extendidora, su temperatura no podrá ser inferior a la especificada en la fórmula de trabajo.

El número de camiones a disposición de la obra será el necesario para que puedan extenderse al menos ochenta toneladas (80 Tn) cada hora.

#### *7.15.5.6.- Extensión de la mezcla*

A menos que el Director de las Obras justifique otra directriz, la extensión comenzará por el borde inferior y se realizará por franjas longitudinales. La anchura de estas franjas se fijará de manera que se realice el menor número de juntas posible y se consiga la mayor continuidad de la extensión, teniendo en cuenta la anchura de la sección, el eventual mantenimiento de la circulación, las características de la

extendedora y la producción de la central.

En obras sin mantenimiento de la circulación, para las categorías de tráfico pesado T00 a T2 o con superficies a extender en calzada superiores a setenta mil metros cuadrados (70.000 m<sup>2</sup>), se realizará la extensión de cualquier capa bituminosa a ancho completo, trabajando si fuera necesario con dos (2) o más extendedoras ligeramente desfasadas, evitando juntas longitudinales. En los demás casos, después de haber extendido y compactado una franja, se extenderá la siguiente mientras el borde de la primera se encuentra aún caliente y en condiciones de ser compactado; en caso contrario, se ejecutará una junta longitudinal.

La extendedora se regulará de forma que la superficie de la capa extendida resulte lisa y uniforme, sin segregaciones ni arrastres, y con un espesor tal que, una vez compactada, se ajuste a la rasante y sección transversal indicadas en los Planos del Proyecto, con las tolerancias establecidas en el apartado 542.7.2. del PG-3.

La extensión se realizará con la mayor continuidad posible, ajustando la velocidad de la extendedora a la producción de la central de fabricación de modo que aquélla no se detenga. En caso de detención, se comprobará que la temperatura de la mezcla que quede sin extender, en la tolva de la extendedora y debajo de ésta, no baje de la prescrita en la fórmula de trabajo para el inicio de la compactación; de lo contrario, se ejecutará una junta transversal.

Donde resulte imposible, a juicio del Director de las Obras, el empleo de máquinas extendedoras, la mezcla bituminosa en caliente se podrá poner en obra por otros procedimientos aprobados por aquél. Para ello se descargará fuera de la zona en que se vaya a extender y se distribuirá en una capa uniforme y de un espesor tal que, una vez compactada, se ajuste a la rasante y sección transversal indicadas en los Planos del Proyecto, con las tolerancias establecidas en el apartado 542.7.2. del PG-3.

El equipo necesario para la extensión y compactación de mezclas bituminosas en caliente deberá ser aprobado por el Director de las Obras.

#### *7.15.5.7.- Compactación de la mezcla*

La compactación se realizará según el plan aprobado por el Director de las Obras en función de los resultados del tramo de prueba; se deberá hacer a la mayor temperatura posible, sin rebasar la máxima prescrita en la fórmula de trabajo y sin que se produzca desplazamiento de la mezcla extendida; y se continuará mientras la temperatura de la mezcla no baje de la mínima prescrita en la fórmula de trabajo y la mezcla se halle en condiciones de ser compactada, hasta que se alcance la densidad especificada en el apartado 542.7 del PG-3.

La compactación se realizará longitudinalmente, de manera continua y sistemática. Si la extensión de la mezcla bituminosa se realizara por franjas, al compactar una de ellas se ampliará la zona de compactación para que incluya al menos quince centímetros (15 cm) de la anterior.

Los rodillos deberán llevar su rueda motriz del lado más cercano a la extendedora; los cambios de dirección se realizarán sobre mezcla ya apisonada, y los

cambios de sentido se efectuarán con suavidad. Los elementos de compactación deberán estar siempre limpios y, si fuera preciso, húmedos.

#### 7.15.5.8.- Juntas transversales y longitudinales

Siempre que sean inevitables, se procurará que las juntas de capas superpuestas guarden una separación mínima de cinco metros (5 m) las transversales, y quince centímetros (15 cm) las longitudinales.

Al extender franjas longitudinales contiguas, si la temperatura de la extendida en primer lugar no fuera superior al mínimo fijado en la fórmula de trabajo para terminar la compactación, el borde de esta franja se cortará verticalmente, dejando al descubierto una superficie plana y vertical en todo su espesor. Se le aplicará una capa uniforme y ligera de riego de adherencia, según el artículo 531 del PG-3, dejando romper la emulsión suficientemente. A continuación, se calentará la junta y se extenderá la siguiente franja contra ella.

Las juntas transversales en capas de rodadura se compactarán transversalmente, disponiendo los apoyos precisos para los elementos de compactación.

#### 7.15.6.- Tramo de prueba

Antes de iniciarse la puesta en obra de cada tipo de mezcla bituminosa en caliente será preceptiva la realización del correspondiente tramo de prueba, para comprobar la fórmula de trabajo, la forma de actuación de los equipos de extensión y compactación, y, especialmente, el plan de compactación.

A efectos de verificar que la fórmula de trabajo puede cumplir después de la puesta en obra, las prescripciones relativas a la textura superficial y al coeficiente de rozamiento transversal, en capas de rodadura se comprobará expresamente la macrotextura superficial obtenida, mediante el método del círculo de arena según la UNE-EN 13036-1, que deberá cumplir los valores establecidos en el artículo 542.7.4. del PG-3.

El tramo de prueba, que se realizará en el propio tramo de obra, tendrá una longitud no inferior a 100 metros y como máximo la correspondiente a un día de trabajo. El Director de las Obras determinará si es aceptable su realización como parte integrante de la obra de construcción.

A la vista de los resultados obtenidos, el Director de las Obras definirá:

- Si es aceptable o no la fórmula de trabajo. En el primer caso, se podrá inicial la fabricación de la mezcla bituminosa. En el segundo, el Contratista deberá proponer las actuaciones a seguir ( estudio de una nueva fórmula, corrección parcial de la ensayada, correcciones en la central de fabricación o sistemas de extensión, etc.).
- Si son aceptables o no los equipos propuesto por el Contratista. En el primer caso, definirá su forma específica de actuación. En el

segundo caso, el Contratista deberá proponer nuevos equipos, o incorporar equipos suplementarios.

Asimismo, durante la ejecución del tramo de prueba se analizará la correspondencia, en su caso, entre los métodos de control de la dosificación del ligante hidrocarbonado y de la densidad in situ establecidos, y otros métodos rápidos de control.

No se podrá proceder a la producción sin que el Director de las Obras haya autorizado el inicio en las condiciones aceptadas después del tramo de prueba.

#### 7.15.7.- Especificaciones de la unidad terminada

##### 7.15.7.1.- *Densidad*

La densidad no deberá ser inferior al siguiente porcentaje de la densidad de referencia, obtenida según lo indicado en el artículo 542.9.3.2.1. del PG-3:

- Capas de espesor igual o superior a seis centímetros (  $\geq 6$  cm): noventa y ocho por ciento ( 98%).
- Capas de espesor no superior a seis centímetros (  $< 6$  cm): noventa y siete por ciento (97%).

##### 7.15.7.2.- *Rasante, espesor y anchura*

La superficie acabada no deberá diferir de la teórica en más de diez milímetros (10 mm) en capas de rodadura e intermedias, ni de quince milímetros ( 15 mm) en las de base, y su espesor no deberá ser nunca inferior al previsto para ella en la sección-tipo de los Planos de Proyecto.

En todos los semiperfiles se comprobará la anchura extendida, que en ningún caso deberá ser inferior a la teórica deducida de la sección tipo de los Planos de Proyecto.

##### 7.15.7.3.- *Regularidad superficial*

El índice de Regularidad Internacional ( IRI ), según la NLT-330, y obtenido de acuerdo a lo indicado en el artículo 542.9.4. del PG-3, deberá cumplir los valores de la tabla 542.15 ó 542.16 del PG-3, según corresponda.

##### 7.15.7.4.- *Macrotextura superficial y resistencia al deslizamiento*

La superficie de la capa deberá presentar una textura homogénea, uniforme y exenta de segregaciones.

Únicamente a efectos de recepción de la capa de rodadura, la macrotextura superficial, obtenida mediante el método del círculo de arena según la norma UNE-EN 13036-1, y la resistencia al deslizamiento, según la NLT-336, no deberán ser inferiores

a los valores indicados en la tabla 542.17 del PG-3.

#### 7.15.8.- Limitaciones de la ejecución

Salvo autorización expresa del Director de las Obras, no se permitirá la puesta en obra de mezclas bituminosas en caliente:

- Cuando la temperatura ambiente a la sombra sea inferior a cinco grados Celsius (5 °C), salvo si el espesor de la capa a extender fuera inferior a cinco centímetros ( 5 cm), en cuyo caso el límite será de ocho grados Celsius (8 °C). Con viento intenso, después de heladas, o en tableros de estructuras, el Director de las Obras podrá aumentar estos límites, a la vista de los resultados de compactación obtenidos.
- Cuando se produzcan precipitaciones atmosféricas.

En caso necesario, se podrá trabajar en condiciones climatológicas desfavorables, siempre que lo autorice el Director de las Obras, y se cumplan las precauciones que ordene en cuanto a temperatura de la mezcla, protección durante el transporte y aumento del equipo de compactación para realizar el apisonado rápido e inmediatamente.

Terminada su compactación, se podrá abrir a la circulación la capa ejecutada, tan pronto como alcance la temperatura ambiente en todo su espesor o bien, previa autorización expresa del Director de las Obras, cuando alcance una temperatura de sesenta grados Celsius ( 60 °C), evitando las paradas y cambios de dirección sobre la mezcla recién extendida hasta que ésta alcance la temperatura ambiente.

#### 7.15.9.- Control de Calidad

##### 7.15.9.1.- *Control de procedencia de los materiales*

En el caso de productos que deban tener el marcado CE según la Directiva 89/106/CEE, para el control de procedencia de los materiales, se llevará a cabo la verificación documental de que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE cumplen las especificaciones establecidas en el PG-3. No obstante, el Director de las Obras, podrá disponer la realizaciones de comprobaciones o ensayos adicionales sobre los materiales que considere oportunos, al objeto de asegurar las propiedades y la calidad establecidas en este artículo.

En el caso de productos que no dispongan de marcado CE, se deberán llevar a cabo obligatoriamente los ensayos para el control de procedencia que se indican en los apartados siguientes.

##### 7.15.9.1.1.- Control de procedencia del ligante hidrocarbonado

El ligante hidrocarbonado deberá cumplir las especificaciones establecidas en el apartado 211.4 ó 215.4 de los artículos 211 ó 215 del PG-3, según el tipo de ligante hidrocarbonado a emplear. En el caso de betunes mejorados con caucho, el control

de procedencia se llevará a cabo mediante un procedimiento análogo al indicado en el apartado 215.4 del artículo 215 del PG-3, en cuanto a la documentación que debe acompañar al betún y su contenido.

#### 7.15.9.1.2.- Control de procedencia de los áridos

Si los áridos a emplear disponen de marcado CE, los criterios descritos a continuación para realizar el control de procedencia de los áridos no serán de aplicación obligatoria, sin perjuicio de lo que establezca el Directo de las Obras.

En el supuesto de no cumplirse las condiciones indicadas en el párrafo anterior, de cada procedencia del árido, y para cualquier volumen de producción previsto, se tomarán cuatro (4) muestras, según la UNE-EN 932-1, y de cada fracción de ellas se determinará:

- El coeficiente de Los Ángeles del árido grueso, según la UNE-EN 1097-2.
- El coeficiente de pulimento acelerado del árido grueso para capas de rodadura, según la UNE-EN 1097-8.
- La densidad relativa y absorción del árido grueso y del árido fino, según la UNE-EN 1097-6.
- La granulometría de cada fracción, según la UNE-EN 933-1.
- El equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8 y, en su caso, el índice de azul de metileno, según el anexo A de la UNE-EN 933-9.
- La proporción de caras de fractura de las partículas del árido grueso, según la UNE-EN 933-5.
- La proporción de impurezas del árido grueso, según el anexo C de la UNE 146130.
- El índice de lajas del árido grueso, según la UNE-EN 933-3.

#### 7.15.9.1.3.- Control de procedencia del polvo mineral de aportación

Si el polvo mineral a emplear, dispone de marcado CE, los criterios descritos a continuación para realizar el control de procedencia no serán de aplicación obligatoria, sin perjuicio de lo que establezca el Director de las Obras.

En el supuesto de no cumplirse las condiciones indicadas en el párrafo anterior, de cada procedencia del polvo mineral de aportación, y para cualquier volumen de producción previsto, se tomarán cuatro ( 4) muestras y con ellas se determinará la densidad aparente, según el Anexo A de la UNE-EN 1097-3, y la granulometría, según la UNE-EN 933-10.

#### 7.15.9.2.- Control de calidad de los materiales

##### 7.15.9.2.1.- Control de calidad de los ligantes hidrocarbonados



El ligante hidrocarbonado deberá cumplir las especificaciones establecidas en el apartado 211.5 ó 215.5 de los artículos 211 ó 215 del PG-3, según el tipo de ligante hidrocarbonado a emplear. Para el control de calidad de los betunes mejorados con caucho se seguirá un procedimiento análogo al establecido en el apartado 215.5 del artículo 215 del PG-3

#### 7.15.9.2.2.- Control de calidad de los áridos

Se examinará la descarga al acopio o alimentación de tolvas en frío, desechando los áridos que, a simple vista, presenten restos de tierra vegetal, materia orgánica o tamaños superiores al máximo. Se acopiarán aparte aquellos que presenten alguna anomalía de aspecto, tal como distinta coloración, segregación, lascas, plasticidad, etc. Y se vigilará la altura de los acopios y el estado de sus elementos separadores y los accesos.

Con cada fracción de árido que se produzca o reciba, se realizarán los siguientes ensayos:

#### **Con la misma frecuencia de ensayo que la indicada en la tabla 542.18 del PG-3:**

- Análisis granulométrico de cada fracción, según la UNE-EN 933-1.
- Según lo que establezca el Director de las obras, equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8 y, en su caso, el índice de azul de metileno, según el anexo A de la UNE-EN 933-9.

#### **Al menos una (1) vez a la semana, o cuando se cambie de procedencia:**

- Índice de lascas del árido grueso, según la UNE-EN 933-3.
- Proporción de caras de fractura de las partículas del árido grueso, según la UNE-EN 933-5.
- Proporción de impurezas de árido grueso, según el anexo C de la UNE 146130.

#### **Al menos una (1) vez al mes, o cuando se cambie de procedencia:**

- Coeficiente de Los Ángeles del árido grueso, según la UNE-EN 1097-2.
- Coeficiente de pulimento acelerado del árido grueso para capas de rodadura, según la UNE-EN 1097-8.
- Densidad relativa y absorción del árido grueso y del árido fino, según la UNE-EN 1097-6.

Para los áridos que tengan marcado CE, la comprobación de estas cuatro últimas propiedades de los áridos podrá llevarse a cabo mediante la verificación documental de los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE. No obstante, el Director de las Obras, podrá disponer la realización de



comprobaciones o ensayos adicionales sobre estas propiedades si lo considera oportuno.

#### 7.15.9.2.3.- Control de calidad del polvo mineral

En el caso de polvo mineral de aportación, sobre cada partida que se reciba se realizarán los siguientes ensayos:

- Densidad aparente, según el Anexo A de la UNE-EN 1097-3.
- Análisis granulométrico del polvo mineral, según la UNE-EN 933-10.

#### 7.15.9.3.- Control de ejecución

##### 7.15.9.3.1.- Fabricación

En el caso de que el producto disponga de marcado CE según la Directiva 89/106/CEE, se llevará a cabo la verificación documental de que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE cumple las especificaciones establecidas en el PG-3. No obstante, el Director de las Obras, podrá disponer la realización de las comprobaciones o ensayos adicionales que considere oportunos, al objeto de asegurar determinadas propiedades específicas establecidas en este artículo.

Se tomará diariamente un mínimo de dos (2) muestras, según la UNE-EN 932-1, una por la mañana y otra por la tarde, de la mezcla de áridos en frío antes de su entrada en el secador, y con ellas se efectuarán los siguientes ensayos:

- Análisis granulométrico del árido combinado, según la UNE-EN 933-1.
- Equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8 y, en su caso, el índice de azul de metileno, según el anexo A de la UNE-EN 933-9, del árido combinado.

En centrales de mezcla continua se calibrará diariamente el flujo de la cinta suministradora de áridos, deteniéndola cargada de áridos y recogiendo y pesando el material existente en una longitud elegida.

Se tomará diariamente al menos (1) muestra de la mezcla de áridos en caliente, y se determinará su granulometría, según la UNE-EN 933-1, que cumplirá las tolerancias indicadas en este apartado. Al menos semanalmente, se verificará la precisión de las básculas de dosificación y el correcto funcionamiento de los indicadores de temperatura de los áridos y del ligante hidrocarbonado.

Si la mezcla bituminosa dispone de marcado CE, los criterios establecidos en los párrafos precedentes sobre el control de fabricación no serán de aplicación obligatoria, sin perjuicio de lo que establezca el Director de las obras.

Para todas las mezclas, se tomarán muestras a la descarga del mezclador, y con

ellas se efectuarán los siguientes ensayos:

**A la salida del mezclador o silo de almacenamiento, sobre cada elemento de transporte:**

- Control del aspecto de la mezcla y medición de su temperatura. Se rechazarán todas las mezclas segregadas, carbonizadas o sobrecalentadas, las mezclas con espuma y aquellas cuya envuelta no se homogenea; en centrales cuyo tambor no sea a la vez mezclador, también las mezclas que presenten indicios de humedad; y en las demás centrales, las mezclas cuya humedad sea superior al uno por ciento (1%) en masa del total. En estos casos de presencia de humedad excesiva, ser retirarán los áridos de los correspondientes silos en caliente.
- Se tomarán muestras de la mezcla fabricada y se determinará sobre ellas la dosificación de ligante, según UNE-EN 12697-1 y la granulometría de los áridos extraídos, según la UNE-EN 12697-2, con la frecuencia de ensayo indicada en la tabla 542.18 del PG-3, correspondiente al nivel de control X definido en el anexo A de la norma UNE-EN 13108-21 y al nivel de conformidad (NFC) determinado por el método del valor medio de cuatro ( 4) resultados definido en ese mismo anexo.

Las tolerancias admisibles, en más o en menos, respecto de la granulometría de la fórmula de trabajo serán las siguientes, referidas a la masa total de áridos ( incluido el polvo mineral ):

- Tamices superiores al 2 mm de la UNE-EN 933-2:  $\pm 4\%$ .
- Tamiz 2 mm de la UNE-EN 933-2:  $\pm 3\%$
- Tamices comprendidos entre el 2 mm y el 0,063 mm de la UNE-EN 933-2:  $\pm 2\%$
- Tamiz 0,063 mm de la UNE-EN 933-2:  $\pm 1\%$ .

La tolerancia admisible, en más o en menos, respecto de la dotación de ligante hidrocarbonado de la fórmula de trabajo será del tres por mil ( 0,3 % ) en masa total de mezcla bituminosa (incluido el polvo mineral), sin bajar del mínimo especificado en la tabla 542.11 del PG-3 para el tipo de capa y de mezcla que se trate.

En el caso de mezclas que dispongan de marcado CE, se llevará a cabo la comprobación documental de que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE cumplen las especificaciones establecidas en el PG-3. No obstante, el Director de las Obras podrá disponer la realización de las comprobaciones o de los ensayos adicionales que se considere oportunos. En ese supuesto, deberá seguirse lo indicado en los párrafos siguientes.

En el caso de mezclas que no dispongan de marcado CE, para las categorías

de tráfico pesado T00 a T31 se deberán llevar a cabo obligatoriamente los ensayos adicionales de las características de la mezcla que se indican a continuación, con las mismas probetas y condiciones de ensayo que las establecidas en el apartado 542.5.1 del PG-3 y con la frecuencia de ensayo que se indica en la tabla 542.19 del PG-3:

- Resistencia a las deformaciones plásticas mediante el ensayo de pista de laboratorio, según UNE-EN 12697-22.
- En mezclas de alto módulo, el valor del módulo dinámico a veinte grados Celsius ( 20 °C), según el Anexo C de UNE-EN 12697-26.

Cuando se cambien el suministro o la procedencia, o cuando el Director de las obras lo considere oportuno para asegurar alguna característica relacionada con la adhesividad y cohesión de la mezcla, se determinará la resistencia conservada a tracción indirecta tras inmersión, según la UNE-EN 12697-12, y en mezclas de alto módulo además la resistencia a fatiga, según Anexo D de UNE-EN 12697-24.

#### 7.15.9.3.2.- Puesta en obra

##### 7.15.9.3.2.1.- Extensión

Antes de verter la mezcla del elemento de transporte a la tolva de la extendedora o al equipo de transferencia, se comprobará su aspecto y se medirá su temperatura, así como la temperatura ambiente para tener en cuenta las limitaciones que se fijan en el apartado 542.8 del PG-3.

Al menos una (1) vez al día, y al menos una (1) vez por lote, se tomarán muestras y se prepararán probetas según UNE-EN 12697-30 aplicando setenta y cinco (75) golpes por cara si el tamaño máximo del árido es inferior o igual a veintidós milímetros (22 mm), o mediante UNE-EN 12697-32 para tamaño máximo del árido superior a dicho valor. Sobre esas probetas se determinará el contenido de huecos según UNE-EN 12697-8, y la densidad aparente, según UNE-EN 12697-6 con el método de ensayo indicado en el anexo B de la UNE-EN 13108-20.

Se considerará como lote el volumen de material que resulte de aplicar los criterios del apartado 542.9.4. del PG-3.

Para cada uno de los lotes, se determinará la densidad de referencia para la compactación, definida por el valor medio de los últimos cuatro (4) valores de densidad aparente obtenidos en las probetas mencionadas anteriormente.

A juicio del Director de las Obras se podrán llevar a cabo sobre algunas de estas muestras, ensayos de comprobación de la dosificación de ligante, según UNE-EN 12697-1, y de la granulometría de los áridos extraídos, según UNE-EN 12697-2.

Se comprobará frecuentemente el espesor extendido, mediante un punzón graduado.

##### 7.15.9.3.2.2.- Compactación

Se comprobará la composición y forma de actuación del equipo de compactación, verificando:

- Que el número y tipo de compactadores son los aprobados.
- El funcionamiento de los dispositivos de humectación, limpieza y protección.
- El lastre, peso total y, en su caso, presión de inflado de los compactadores.
- La frecuencia y la amplitud en los compactadores vibratorios.
- El número de pasadas de cada compactador.
- Al terminarla compactación, se medirá la temperatura en la superficie de la capa.

#### *7.15.9.4.- Control de recepción de la unidad terminada*

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, al menor que resulte de aplicar los tres (3) criterios siguientes a una (1) sola capa de mezcla bituminosa en caliente:

- Quinientos metros ( 500 m ) de calzada.
- Tres mil quinientos metros cuadrados ( 3.500 m<sup>2</sup> ) de calzada.
- La fracción construida diariamente.

Se extraerán testigos en puntos aleatoriamente situados, en número no inferior a cinco (5), y se determinarán su densidad y espesor, según la UNE-EN 12697-6 considerando las condiciones de ensayo que figuran en el anexo B de la UNE-EN 13108-20.

Se controlará la regularidad superficial del lote a partir de las veinticuatro horas ( 24 h ) de su ejecución y siempre antes de la extensión de la siguiente capa mediante la determinación del índice de regularidad internacional ( IRI ), según la NLT-330, calculando un solo valor del IRI para cada hectómetro del perfil auscultado, que se asignará a dicho hectómetro, y así sucesivamente hasta completar el tramo medido que deberá cumplir lo especificado en el apartado 542.7.3. del PG-3. La comprobación de la regularidad superficial de toda la longitud de la obra, en capas de rodadura, tendrá lugar además antes de la recepción definitiva de las obras.

En capas de rodadura, se los ensayos siguiente, que deberán cumplir lo establecido en la tabla 542.17 del PG-3:

- Medida de la macrotextura superficial, según la UNE-EN 13036-1, antes de la puesta en servicio de la capa, en cinco (5) puntos del lote aleatoriamente elegidos de forma que haya al menos uno por hectómetro (1/hm).
- Determinación de la resistencia al deslizamiento, según la NLT-336, una vez transcurridos dos (2) meses de la puesta en servicio de la capa, en toda la longitud del lote.

#### 7.15.10.- Criterios de aceptación o rechazo

##### 7.15.10.1.- *Densidad*

La densidad media obtenida no deberá ser inferior a la especificada en el apartado 542.7.1. del PG-3; no más de tres (3) individuos de la muestra ensayada podrán presentar resultados individuales que bajen de la prescrita en más de dos (2) puntos porcentuales.

Si la densidad media obtenida es inferior a la especificada en el apartado 542.7.1. del PG-3, se procederá de la siguiente manera:

- Si la densidad media obtenida es inferior al noventa y cinco por ciento (95 %) de la densidad de referencia, se levantará la capa de mezcla bituminosa correspondiente al lote controlado mediante fresado y se repondrá por cuenta del Contratista.
- Si la densidad media obtenida no es inferior al noventa y cinco por ciento (95%) de la densidad de referencia, se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%) a la capa de mezcla bituminosa correspondiente al lote controlado.

##### 7.15.10.2.- *Espesor*

El espesor medio obtenido no deberá ser inferior al especificado en el apartado 542.7.2. del PG-3; no más de tres (3) individuos de la muestra ensayada podrán presentar resultados individuales que bajen del especificado en más de un diez por ciento (10%).

Si el espesor medio obtenido en una capa fuera inferior al especificado en el apartado 542.7.2 del PG-3, se procederá de la siguiente manera:

#### **Para capas de base:**

- Si el espesor medio obtenido en una capa de base fuera inferior al ochenta por ciento (80 %) del especificado en el apartado 542.7.2. del PG-3, se rechazará la capa debiendo el Contratista por su cuenta levantar la capa mediante fresado y reponerla o extender de nuevo otra capa sobre la rechazada si no existieran problemas de gálibo.
- Si el espesor medio obtenido en una capa de base fuera superior al ochenta por ciento ( 80 %) del especificado en el apartado 542.7.2. del PG-3, y no existieran problemas de encharcamiento, se compensará la merma de la capa con el espesor adicional correspondiente en la capa superior por cuenta del contratista.

#### **Para capas intermedias:**

- Si el espesor medio obtenido en una capa intermedia fuera inferior al noventa por ciento ( 90 %) del especificado en el apartado 542.7.2. del PG-3, se rechazará la capa debiendo el Contratista por su cuenta

levantar la capa mediante fresado y reponerla o extender de nuevo otra capa sobre la rechazada si no existieran problemas de gálibo o de sobrecarga en estructuras.

- Si el espesor medio obtenido en una capa intermedia fuera superior al noventa por ciento ( 90%) del especificado en el apartado 542.7.2. del PG-3, y no existieran problemas de encharcamiento, se aceptará la capa con una penalización económica del diez por ciento ( 10%).

#### **Para capas de rodadura:**

- Si el espesor medio obtenido en una capa de rodadura fuera inferior al especificado en el apartado 542.7.2. del PG-3, se rechazará la capa debiendo el Contratista por su cuenta levantar la capa mediante fresado y reponerla o extender de nuevo otra capa sobre la rechazada si no existieran problemas de gálibo o de sobrecarga en estructuras.

#### **7.15.10.3.- Regularidad superficial**

Si los resultados de la regularidad superficial de la capa acabada exceden los límites establecidos en el apartado 542.7.3. del PG-3, se procederá de la siguiente manera:

- Si los resultados de la regularidad superficial de la capa acabada exceden los límites establecidos en el apartado 542.7.3. del PG-3 en más del diez por ciento ( 10%) de la longitud del tramo controlado o de la longitud total de la obra para capas de rodadura, se extenderá una nueva capa de mezcla bituminosa con el espesor que determine el Director de las Obras por cuenta del Contratista.
- Si los resultados de regularidad superficial de la capa acabada exceden los límites establecidos en el apartado 542.7.3. del PG-3 en menos del diez por ciento (10%) de la longitud del tramo controlado o de la longitud total de la obra para capas de rodadura, se corregirán los defectos de regularidad superficial mediante fresado por cuenta del Contratista. La localización de dichos defectos se hará sobre los perfiles longitudinales obtenidos en la auscultación para la determinación de la regularidad superficial.

Si los resultados de regularidad superficial de capa de rodadura en tramos uniformes y continuos, con longitudes superiores a dos kilómetros ( 2 Km) mejoran los límites establecidos en el apartado 542.7.3. del PG-3, y cumplen los valores de la tabla 542.20a ó 542.20b del PG-3, según corresponda, se podrá incrementar el abono de mezcla bituminosa según lo indicado en el apartado 542.11 del PG-3

#### **7.15.10.4.- Macrotextura superficial y resistencia al deslizamiento**

En capas de rodadura, el resultado medio del ensayo de la medida de la macrotextura superficial no deberá resultar inferior al valor previsto en la tabla 542.17 del PG-3. No más de un (1) individuo de la muestra ensayada podrá presentar un resultado individual inferior a dicho valor en más del veinticinco por ciento ( 25%) del mismo.

Si el resultado medio del ensayo de la medida de la macrotextura superficial resulta inferior al valor previsto en la tabla 542.17 del PG-3, se procederá de la siguiente manera:

- Si el resultado medio del ensayo de la medida de la macrotextura superficial resulta inferior al noventa por ciento (90%) del valor previsto en la tabla 542.17 PG-3, se extenderá una nueva capa de rodadura por cuenta del Contratista.
- Si el resultado medio del ensayo de la medida de la macrotextura superficial resulta superior al noventa por ciento (90%) del valor previsto en la tabla 542.17 del PG-3, se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%).

En capas de rodadura, el resultado medio del ensayo de determinación de la resistencia al deslizamiento no deberá ser inferior al valor previsto en la tabla 542.17 del PG-3. No más de un cinco por ciento (5%) de la longitud total medida de cada lote, podrá presentar un resultado inferior a dicho valor en más de cinco (5) unidades.

Si el resultado medio del ensayo de determinación de la resistencia al deslizamiento resulta inferior al valor previsto en la tabla 542.17 del PG-3, se procederá de la siguiente manera:

- Si el resultado medio del ensayo de determinación de la resistencia al deslizamiento resulta inferior al noventa por ciento (90%) del valor previsto en la tabla 542.17 del PG-3, se extenderá una nueva capa de rodadura por cuenta del Contratista.
- Si el resultado medio del ensayo de determinación de la resistencia al deslizamiento resulta superior al noventa por ciento (90%) del valor previsto en la tabla 542.17 del PG-3, se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%).

#### 7.15.10.5.- *Dosificación de ligante*

Si la desviación en la dotación de ligante hidrocarbonado (según el método de ensayo de la UNE –EN 12697-1) respecto de la fórmula de trabajo es superior a la tolerancia admisible especificada en el apartado 7.15.9.3.1., en dos o más lotes de la serie controlada, se procederá de la siguiente manera:

- Se aplicará una penalización económica del cinco por ciento (5%) a la capa de mezcla bituminosa correspondiente a cada lote de la serie, cuya desviación en la dotación de ligante hidrocarbonado respecto de la fórmula de trabajo esté comprendida entre el tres y el seis por mil ( $\pm 0,3$  a  $0,6$  %) en masa, del total de áridos (incluido el polvo mineral).
- Se aplicará una penalización económica del veinte por ciento (20%) a la capa de mezcla bituminosa correspondiente a cada lote de la serie, cuya desviación en la dotación de ligante hidrocarbonado respecto de la fórmula de trabajo esté comprendida entre el seis y el diez por mil ( $\pm 0,6$  a  $1,0$  %) en masa, del total de áridos (incluido el polvo mineral).
- Se levantará mediante fresado, y se repondrá por cuenta del Contratista, la capa



de mezcla bituminosa correspondiente a cada lote de la serie, cuya desviación en la dotación de ligante hidrocarbonado respecto de la fórmula de trabajo exceda el diez por mil ( $> \pm 1,0 \%$ ) en masa, del total de áridos (incluido el polvo mineral).

#### 7.15.10.6.- *Granulometría de los áridos*

Si la granulometría de los áridos extraídos (según el método de ensayo de la UNE-EN 12697-2) no se ajusta al huso restringido de la fórmula de trabajo, en dos o más lotes de la serie controlada, se procederá de la siguiente manera:

- Se aplicará una penalización económica del cinco por ciento (5%) a la capa de mezcla bituminosa correspondiente a cada lote de la serie que exceda los valores limitados por el huso restringido de la fórmula de trabajo en uno de los tamices de la granulometría.
- Se aplicará una penalización económica del veinte por ciento (20%) a la capa de mezcla bituminosa correspondiente a cada lote de la serie que exceda los valores limitados por el huso restringido de la fórmula de trabajo en dos de los tamices de la granulometría.
- Se levantará mediante fresado, y se repondrá por cuenta del Contratista, la capa de mezcla bituminosa correspondiente a cada lote de la serie que exceda los valores limitados por el huso restringido de la fórmula de trabajo en tres o más de los tamices de la granulometría. O se admitirá como obra defectuosa, con una penalización económica hasta del cincuenta por ciento (50%).

#### 7.15.10.6.1.- *Análisis de huecos*

Se levantará mediante fresado, y se repondrá por cuenta del Contratista, la capa de mezcla bituminosa correspondiente a cada lote de la serie, cuya desviación en el porcentaje de huecos (según el método de ensayo de la UNE-EN 13018-20) respecto de la fórmula de trabajo sea superior al dos por ciento ( $\pm 2\%$ ) en mezcla y del tres por ciento en áridos ( $\pm 3\%$ ).

#### 7.15.10.7.- *Ensayo de Sensibilidad al agua*

Si la resistencia conservada en el ensayo de sensibilidad al agua (según el método de ensayo de la UNE-EN 12697-12) es inferior al 85 %, se procederá de la siguiente manera:

- Se aplicará una penalización económica del treinta por ciento (10%) a todas las capas de mezcla bituminosa correspondientes a la serie del lote controlado, cuando la resistencia conservada en el ensayo de sensibilidad al agua esté comprendida entre el 80 % y el 85 %.
- Se levantará mediante fresado, y se repondrá por cuenta del Contratista, todas las capas de mezcla bituminosa correspondientes a la serie del lote controlado, cuando la resistencia conservada en el ensayo de sensibilidad al agua sea inferior al 80%.



#### 7.15.11.- Medición y abono

Únicamente cuando la capa de asiento no fuera construida bajo el mismo Contrato, se podrá abonar la comprobación y, en su caso, reparación de la superficie existente, por metros cuadrados ( $m^2$ ) realmente ejecutados.

A efectos de medición y abono se establecen los siguientes criterios:

- La preparación de la superficie existente, siendo esta unidad del contrato, no es objeto de medición y abono, ni está incluida en esta unidad de obra. El riego de imprimación y adherencia se abonará según lo prescrito en los artículos 530 y 531 del PG-3 de forma independiente al precio establecido para dichas unidades de obra en los cuadros de precios.
- La fabricación y puesta en obra de mezclas bituminosas en caliente tipo hormigón bituminoso se abonará por toneladas (t), según su tipo, medidas multiplicando las anchuras señaladas para cada capa en los Planos del Proyecto, por los espesores medios y densidades medias deducidas de los ensayos de control de cada lote. En dicho abono se considerará incluido el de los áridos, el procedente de fresado de mezclas bituminosas, si lo hubiere, y el del polvo mineral. No serán de abono las creces laterales, ni los aumentos de espesor por corrección de mermas en capas subyacentes, dicha medición deberá ser contrastada durante la ejecución con lo realmente ejecutado mediante pesadas de báscula en planta, contrastadas por báscula oficial.
- La Dirección de las Obras podrá abonar, a su criterio, la diferencia de pesada con las  $T_n$  teóricas según planos y la densidad media.
- Para áridos con peso específico superior a tres gramos por centímetro cúbico ( $3 \text{ g/cm}^3$ ), se podrá realizar el abono por unidad de superficie ( $m^2$ ), con la fijación de unos umbrales de dotaciones o espesores, de acuerdo con lo indicado en este artículo.
- El abono de los áridos y polvo mineral empleados en la fabricación de las mezclas bituminosas en caliente, se considerará incluido en la fabricación y puesta en obra de las mismas, no siendo por tanto objeto de abono aparte.
- No serán de abono las creces laterales, ni los aumentos de espesor por corrección de mermas en capas subyacentes.
- El ligante hidrocarbonado empleado en la fabricación de mezclas bituminosas en caliente se abonará por toneladas (t), obtenidas multiplicando la medición abonable de fabricación y puesta en obra, por la dotación media de ligante deducida de los ensayos de control de cada lote. En ningún caso será de abono el empleo de activantes o aditivos al ligante, así como tampoco el ligante residual del material fresado de mezclas bituminosas, si lo hubiera.

Se abonará según los precios unitarios establecidos en el Cuadro de Precios.

#### 7.15.12.- Especificaciones Técnicas y distintivos de calidad

Independientemente del marcado CE de áridos y mezclas, el cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias requeridas a los productos contemplados en

este artículo se podrá acreditar por medio del correspondiente certificado, que cuando dichas especificaciones estén establecidas exclusivamente por referencia a normas, podrá estar constituido por un certificado de conformidad a dichas normas.

Si los referidos productos disponen de una marca, sello o distintivo de calidad que asegure el cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias de este artículo, se reconocerá como tal cuando dicho distintivo esté homologado por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

El certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias de este artículo podrá ser otorgado por las Administraciones Públicas competentes en materia de carreteras, la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento o los Organismos españoles – públicos o privados – autorizados para realizar tareas de certificación o ensayos en el ámbito de los materiales, sistemas y procesos industriales, conforme al Real Decreto 2000/1995, de 28 de Diciembre.

#### **7.16.- Hormigones**

Los hormigones cumplirán lo establecido en el Artículo 610 del PG-3. Asimismo, cumplirán con lo especificado en la vigente Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

##### **7.16.1.- Definición**

En esta unidad de obra se incluyen:

- El estudio y obtención de la fórmula para cada tipo de hormigón, así como los materiales necesarios para dicho estudio.
- El cemento, áridos, agua y aditivos necesarios para la fabricación y puesta en obra.
- La fabricación, transporte, puesta en obra y vibrado del hormigón.
- La ejecución y el tratamiento de las juntas.
- La protección del hormigón fresco, el curado y los productos de curado.
- El acabado y la realización de la textura superficial.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

##### **7.16.2.- Materiales**

###### **7.18.2.1.- *Cemento***

Los cementos a utilizar en la obra cumplirán lo especificado en el Artículo 202 (cementos) del PG-3. Asimismo, cumplirán con lo especificado en la Instrucción para la Recepción de Cementos actualmente vigente RC-03, así como con la EHE.

Los tipos, clases y categorías de los cementos utilizables sin necesidad de justificación especial son los que se indican en la Instrucción RC-03. El empleo de

otros cementos deberá ser objeto, en cada caso, de justificación especial, teniendo en cuenta las disposiciones contenidas en las reglamentaciones citadas anteriormente.

Para la confección de los distintos tipos de hormigones se utilizará cemento Portland (tipos CEM I ó CEM II) de clases resistentes 32,5 ó 42,5, según las definiciones de la Instrucción RC-03.

El Contratista habrá de fijar la dosificación en función de los resultados que se obtengan de los ensayos previos en función de los áridos y equipos aportados.

#### **7.16.3.- Tipos de hormigón y nivel de control**

Los tipos de hormigón a emplear en cada elemento, así como el tipo de control, se especifican en los Planos.

#### **7.16.4.- Medición y abono**

Se medirán y abonarán por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) deducidos de las secciones y planos del Proyecto, con las siguientes particularidades y excepciones:

- No será objeto de medición y abono el hormigón que se incluye en unidades de obra de los que forma parte, y en consecuencia se considera incluido en el precio de dicha unidad.
- El abono se hará por tipo de hormigón y lugar de empleo, con arreglo a los precios existentes en el Cuadro de Precios.
- Los precios de abono comprenden, en todos los casos, el suministro, manipulación y empleo de todos los materiales necesarios, maquinaria y mano de obra necesarias para su ejecución y cuantas operaciones sean precisas para una correcta puesta en obra, incluso tratamientos superficiales.
- Serán de abono independiente las armaduras y los encofrados precisos para ejecutar el elemento correspondiente.

Se abonará según los precios unitarios establecidos en el Cuadro de Precios.

### **7.17.- Encofrados**

Los encofrados cumplirán lo establecido en el Artículo 680 del PG-3. Asimismo, cumplirán con lo especificado en la vigente Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

#### **7.17.1.- Definición**

Se define como encofrado el elemento destinado al modelado "in situ" de hormigones, morteros o similares.

En esta unidad de obra quedan incluidos:

- Los materiales que constituyen los encofrados.

- El montaje de los encofrados.
- Los productos de desencofrado.
- El desencofrado.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

#### 7.17.2.- Materiales

Los encofrados podrán ser metálicos o de madera, que en todo caso deberán ser aprobados por el Ingeniero Director.

Para el encofrado de paramentos no vistos podrán utilizarse tablas o tablonos sin cepillar, y de largos y anchos no necesariamente uniformes.

Para el encofrado de paramentos vistos podrán utilizarse tablas, placas de madera o acero y chapas, siguiendo las indicaciones del Ingeniero Director. Las tablas deberán estar cepilladas y machiembradas con un espesor de veinticuatro milímetros (24 mm.) y con un ancho que oscilará entre diez y catorce centímetros (10-14 cm). Las placas deberán ser de viruta de madera prensada, plástico o madera contrachapada o similares.

#### 7.17.3.- Ejecución de las obras

Para facilitar el desencofrado, la Dirección de Obra podrá autorizar u ordenar el empleo de un producto desencofrante, que no deje mancha en la superficie del hormigón visto.

El desencofrado no se realizará hasta que el hormigón haya alcanzado la resistencia necesaria para soportar con suficiente margen de seguridad y sin deformaciones excesivas, los esfuerzos a los que va a estar sometido como consecuencia del desencofrado.

Se pondrá especial atención en retirar, oportunamente, todo elemento de encofrado que pueda impedir el libre juego de las juntas de retracción o dilatación.

No se permitirá el empleo de cabillas o alambre para la sujeción de los encofrados. Si excepcionalmente se emplean, las puntas de alambre se dejarán cortadas a ras de paramento.

#### 7.17.4.- Medición y abono

Los encofrados se abonarán por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) realmente ejecutados, medidos sobre planos de acuerdo con los precios unitarios que figuran en el Cuadro de Precios.

## **7.18.- Marcas viales**

Las marcas viales cumplirán lo establecido en el Artículo 700 del PG-3.

### **7.18.1.- Definición**

Se define como marca vial, reflectorizada o no, aquella guía óptica situada sobre la superficie de la calzada, formando líneas o signos, con fines informativos y reguladores del tráfico.

Las marcas viales objeto del presente proyecto serán de empleo permanente (color blanco) y del tipo 1 (marcas viales convencionales), según la clasificación propuesta en el PG-3.

### **7.18.2.- Materiales**

En la aplicación de las marcas viales se utilizará:

- Pintura acrílica o productos de larga duración de aplicación en caliente, aplicados por pulverización, en bandas laterales y eje de calzada, según indicación de anejo correspondiente o cuadro de precios.
- Pintura de larga duración (doble componente), aplicadas en frío por arrastre, en pasos de peatones y ciclistas, símbolos, letras y flechas.

El carácter retrorreflectante de la marca vial se conseguirá mediante la incorporación, por premezclado y/o postmezclado, de microesferas de vidrio a cualquiera de los materiales anteriores.

Las proporciones de mezcla serán las utilizadas para esos materiales en el ensayo de durabilidad, realizado según lo especificado en el método "B" de la norma UNE 135 200 (3).

Las características que deberán reunir los materiales serán las especificadas en la norma UNE 135 200(2).

Las microesferas de vidrio de postmezclado a emplear en las marcas viales reflexivas cumplirán con las características indicadas en la norma UNE-EN-1423. La granulometría y el método de determinación del porcentaje de defectuosas serán los indicados en la UNE 135 287. Cuando se utilicen microesferas de vidrio de premezclado, será de aplicación la norma UNE-EN-1424 previa aprobación de la granulometría de las mismas por el Director de las Obras.

Además, los materiales utilizados en la aplicación de marcas viales, cumplirán con las especificaciones relativas a durabilidad de acuerdo con lo especificado en el "método B" de la norma UNE 135 200(3).

La garantía de calidad de los materiales empleados en la aplicación de la marca vial será exigible en cualquier circunstancia al Contratista adjudicatario de las obras.

#### 7.18.3.- Maquinaria de aplicación

La maquinaria y equipos empleados para la aplicación de los materiales utilizados en la fabricación de las marcas viales, deberán ser capaces de aplicar y controlar automáticamente las dosificaciones requeridas y conferir una homogeneidad a la marca vial tal que garantice sus propiedades a lo largo de la misma.

#### 7.18.4.- Ejecución

Antes de abrir cualquier tramo al tráfico, éste deberá encontrarse completamente premarcado.

Antes de iniciarse la ejecución de marcas viales, el Contratista someterá a la aprobación del Director los sistemas de señalización para protección del tráfico, personal, materiales y maquinaria durante el período de ejecución, y durante el período de secado de las marcas recién pintadas.

Al menos veinte días antes del inicio de los trabajos de ejecución de cualquier tipo de marca vial, el Contratista comunicará por escrito al Director de las Obras el nombre y la dirección de las empresas fabricantes de los materiales y de las microesferas de vidrio, así como la marca o referencia que dichas empresas dan a los materiales que van a emplearse en proyecto.

Asimismo, comunicará por escrito, en el mismo plazo, las características de los materiales a emplear en el proyecto, acompañando una fotocopia de los ensayos realizados a los mismos.

##### 7.18.4.1.- *Preparación de la superficie de aplicación*

Antes de proceder a la aplicación de la marca vial se realizará una inspección del pavimento a fin de comprobar su estado superficial y posibles defectos existentes. Cuando sea necesario, se llevará a cabo una limpieza de la superficie para eliminar la suciedad u otros elementos contaminantes que pudieran influir negativamente en la calidad y durabilidad de la marca vial a aplicar.

La marca vial que se aplique será, necesariamente, compatible con el sustrato (pavimento o marca vial antigua); en caso contrario, deberá efectuarse el tratamiento superficial más adecuado (borrado de la marca vial existente, aplicación de una imprimación, etc).

##### 7.18.4.2.- *Limitaciones a la ejecución*

La aplicación de una marca vial se efectuará cuando la temperatura del sustrato (pavimento o marca vial antigua) supere al menos en tres grados Celsius (3° C) al punto de rocío. Dicha aplicación no podrá llevarse a cabo si el pavimento está húmedo o la temperatura ambiente no está comprendida entre cinco y cuarenta grados Celsius (5° a 40° C), o si la velocidad del viento fuera superior a veinticinco kilómetros por hora (25 km/h).

#### 7.18.4.3.- *Premarcado*

Previamente a la aplicación de los materiales que conformen la marca vial, se llevará a cabo un cuidadoso replanteo de las obras que garantice la correcta terminación de los trabajos. Para ello, cuando no exista ningún tipo de referenciación adecuado, se creará una línea de referencia, bien continua o bien mediante tantos puntos como se estimen necesarios, separados entre sí por una distancia no superior a cincuenta centímetros (50 cm). Con el fin de conseguir alineaciones correctas, dichos puntos serán replanteados mediante la utilización de aparatos topográficos adecuados.

El sistema de premarcado no dejará huellas ni marcas en el acabado del pavimento.

#### 7.18.4.4.- *Eliminación de las marcas viales*

Para la eliminación de las marcas viales, ya sea para facilitar la nueva aplicación o en aquellos tramos en los que, a juicio del Director de las Obras, la nueva aplicación haya sido deficiente, queda expresamente prohibido el empleo de decapantes así como los procedimientos térmicos. Por ello, deberá utilizarse alguno de los siguientes procedimientos de eliminación que, en cualquier caso, deberá estar autorizado por el Director de las Obras:

- Agua a presión.
- Proyección de abrasivos.
- Fresado, mediante la utilización de sistemas fijos rotatorios o flotantes horizontales.

#### 7.18.5.- Control de calidad

El control de calidad de las obras de señalización horizontal incluirá la verificación de los materiales acopiados, de su aplicación y de las unidades terminadas.

El Contratista facilitará al Director de las Obras, diariamente, un parte de ejecución y de obra en el cual deberán figurar, al menos, los siguientes conceptos:

- Marca o referencia y dosificación de los materiales consumidos.
- Tipo y dimensiones de la marca vial.
- Localización y referenciación sobre el pavimento de las marcas viales.
- Fecha de aplicación.
- Temperatura y humedad relativa al comienzo y a mitad de jornada.
- Observaciones e incidencias que, a juicio del Director de las Obras, pudieran influir en la durabilidad y/o características de la marca vial aplicada.

##### 7.18.5.1.- *Control de recepción de los materiales*

Se comprobará la marca o referencia de los materiales acopiados, a fin de



verificar que se corresponden con la clase y calidad comunicada previamente al Director de las Obras.

Los criterios que se describen a continuación para realizar el control de calidad de los acopios no serán de aplicación obligatoria en aquellos materiales certificados.

Al objeto de garantizar la trazabilidad de estas obras, antes de iniciar su aplicación, los productos no certificados serán sometidos a los ensayos de evaluación y de homogeneidad e identificación especificados en la norma UNE 135 200 (2); y los de granulometría e índice de refracción, según la norma UNE-EN-1423, y porcentaje de microesferas defectuosas, según la norma UNE 135 287, para las microesferas de vidrio, ya sean de postmezclado o premezclado.

Se rechazarán todos los acopios que no cumplan con los requisitos exigidos o que no entren dentro de las tolerancias indicadas en los ensayos anteriores.

Los acopios rechazados podrán presentarse a una nueva inspección exclusivamente cuando su suministrador a través del Contratista acredite que todas las unidades han vuelto a ser examinadas y ensayadas, eliminándose todas las defectuosas o corrigiéndose sus defectos. Las nuevas unidades por su parte serán sometidas a los ensayos de control que se especifican en el presente apartado.

El Director de las Obras, además de disponer de la información de los ensayos anteriores, podrá siempre que lo considere oportuno, identificar y verificar la calidad y homogeneidad de los materiales que se encuentren acopiados.

#### *7.18.5.2.- Control de la aplicación de los materiales*

Durante la aplicación de los materiales que forman parte de la unidad de obra, se realizarán controles con el fin de comprobar que son los mismos de los acopios y comprobar que cumplen las dotaciones especificadas en el proyecto.

Se define tramo de control como la superficie de marca vial de un mismo tipo que se puede aplicar con una carga (capacidad total del material a aplicar) de la máquina de aplicación al rendimiento especificado en el proyecto.

Del número total de tramos de control ( $C_i$ ) en que se divide la obra, se seleccionarán aleatoriamente un número ( $S_i$ ) según la siguiente expresión:

$$S_i = (C_i/6)^{1/2}$$

Caso de resultar decimal el valor de  $S_i$ , se redondeará al número entero inmediatamente superior.

Por cada uno de los tramos de control seleccionados aleatoriamente, se tomará, directamente del dispositivo de aplicación de la máquina, dos (2) muestras de un litro (1 l) de material cada una.

El material de cada una de las muestras será sometido a los ensayos de identificación especificados en la norma UNE 135 200(2).



Por su parte, las dotaciones de aplicación de los citados materiales se determinará según la norma UNE 135 274 para lo cual, en cada uno de los tramos de control seleccionados, se dispondrá una serie de láminas metálicas no deformables sobre la superficie del pavimento a lo largo de la línea por donde pasará la máquina de aplicación y en sentido transversal a dicha línea. El número mínimo de láminas a utilizar, en cada punto de muestreo, será diez (10) espaciadas entre sí treinta o cuarenta metros (30 ó 40 m).

Se rechazarán todas las marcas viales de un mismo tipo aplicadas, si en los correspondientes controles se da alguno de los siguientes supuestos, al menos en la mitad de los tramos de control seleccionados:

- En los ensayos de identificación de las muestras de materiales no se cumplen las tolerancias admitidas en la norma UNE 135 200(2).
- La dispersión de los valores obtenidos sobre las dotaciones del material aplicado sobre el pavimento, expresada en función del coeficiente de variación, supera el diez por ciento (10%).

Las marcas viales que hayan sido rechazadas serán ejecutadas de nuevo por el Contratista a sus expensas. Por su parte, durante la aplicación, los nuevos materiales serán sometidos a los ensayos de identificación y comprobación de sus dotaciones que se especifican en el presente apartado.

El Director de las Obras, además de disponer de la información de los controles anteriores, podrá durante la aplicación, siempre que lo considere oportuno, identificar y comprobar las dotaciones de los materiales utilizados.

#### *7.18.5.3.- Control de la unidad terminada*

El contenido del presente apartado no será de aplicación al marcado de bandas laterales y eje de calzada realizado antes de las 24 horas siguientes al asfaltado.

Al finalizar las obras y antes de cumplirse el período de garantía, se llevarán a cabo controles periódicos de las marcas viales con el fin de determinar sus características esenciales y comprobar, in situ, si cumplen sus especificaciones mínimas.

Durante el periodo de garantía, las características esenciales de las marcas viales cumplirán con lo especificado en la tabla 700.4 del PG-3 y, asimismo, con los requisitos de color especificados y medidos según la UNE-EN-1436.

Las marcas viales que hayan sido rechazadas serán ejecutadas de nuevo por el Contratista a su costa. Por su parte, las nuevas marcas viales aplicadas serán sometidas, periódicamente, a los ensayos de verificación de calidad especificados en el presente apartado.

El Director de las Obras podrá comprobar, tantas veces como considere oportuno durante el período de garantía de las obras, que las marcas viales aplicadas cumplen las características esenciales y las especificaciones correspondientes que figuran en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

#### 7.18.6.- Periodo de garantía

El contenido del presente apartado no será de aplicación al marcado de bandas laterales y eje de calzada realizado antes de las 24 horas siguientes al asfaltado.

El período de garantía mínimo de las marcas viales será de dos (2) años.

El Director de las Obras podrá fijar períodos de garantía mínimos de las marcas viales superiores a dos (2) años en función de la posición de las marcas viales, del tipo de material, etc.

El Director de las Obras podrá prohibir la aplicación de materiales con períodos de tiempo entre su fabricación y puesta en obra inferiores a seis (6) meses, cuando las condiciones de almacenamiento y conservación no hayan sido adecuadas. En cualquier caso, no se aplicarán materiales cuyo período de tiempo, comprendido entre su fabricación y puesta en obra, supere los seis (6) meses, independientemente de las condiciones de mantenimiento.

#### 7.18.7.- Medición y abono

Cuando las marcas viales sean de ancho constante se medirán por metros (m) realmente pintados, medidos por el eje de la misma sobre el pavimento, y se abonarán a los precios que figuran en el Cuadro de Precios.

En caso contrario las marcas viales se medirán por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) realmente pintados, medidos sobre el pavimento, y se abonarán a los precios que figuran en el Cuadro de Precios.

En los precios se incluye la preparación de la superficie, el premarcado, la pintura, las microesferas reflexivas, la protección de las marcas durante su secado y cuantos trabajos auxiliares sean necesarios para una completa ejecución.

### 7.19.- **Señalización vertical**

#### 7.19.1.- Generalidades

##### 7.19.1.1.- *Definición*

Comprende esta unidad la adquisición y colocación de los siguientes tipos de señales verticales en los puntos que se indican en el Documento nº2 "Planos":

- Pórticos,
- Banderolas,
- Mariposas,
- Carteles Laterales (Sobre postes o minibanderolas)

- Aimpes,
- Hitos kilométricos,
- Señales de Código Verticales

Cada uno de este tipo de señales consta de los siguientes elementos:

- Soporte (de la zona con inscripciones)
- Zona no reflectante de la señal
- Zona reflectante de la señal
- Elementos de Sustentación y Anclaje.

El Ingeniero Director podrá variar lo prescrito de acuerdo con las normas o criterios que existan en el momento de la ejecución de la obra. Asimismo, el Ingeniero Director podrá variar ligeramente la situación de las señales, cuya posición no esté determinada numéricamente, dado que, en ese caso, la de los planos es solamente aproximada, y serán las condiciones de visibilidad real las que determinen su situación.

#### 7.19.1.2.- *Elementos*

##### 7.19.1.2.1.- Soporte

El soporte donde se fije el material reflexivo será una superficie metálica limpia, lisa, no porosa, sin pintar, exenta de corrosión y resistente a la intemperie. El material debe ser, o chapa blanca de acero dulce o aluminio. La limpieza y preparación del soporte se realizará de acuerdo con la especificación del Laboratorio Central de Estructuras y Materiales. PP-1 "PREPARACION DE SUPERFICIES METALICAS PARA SU POSTERIOR PROTECCION CON UN RECUBRIMIENTO ORGANICO".

Todas las señales serán de chapa o laminas de acero galvanizado, excepto los carteles sobre pórticos, banderolas y mariposas, en los que las laminas serán de aluminio.

Del recubrimiento sea visible a simple vista, se comprobará que aquella presenta un aspecto regular en toda su superficie.

No se producirá desprendimiento alguno del recubrimiento al someter la pieza galvanizada al ensayo de adherencia indicado en las Norma UNE 36.130

Las características de los materiales con los que se fabriquen las señales verticales se ajustarán a lo dispuesto en la INSTRUCCION 8.1-IC sobre señalización vertical.

Las placas tendrán la forma, dimensiones, colores, y símbolos de acuerdo con lo

---

prescrito en los siguientes documentos del M.O.P.T.M.A.:

- Norma 8.1. -IC/99 sobre "Señalización vertical".
- Catálogos de señales verticales de circulación:

Tomo I: Características de las señales (Marzo 92).

Tomo II: Catálogo y significado de señales (Junio 92).

Para la construcción de las placas (soportes de chapa de acero galvanizado) se estará a lo dispuesto en el artículo correspondiente del PG-3/75.

#### 7.19.1.2.2.- Elementos reflectantes para señales

Las placas reflectantes para la señalización vertical de carreteras constan de un soporte metálico (Ver Carteles y Placas) sobre el que va adherido el dispositivo reflexivo.

Todos los elementos (fondo, caracteres, orlas, símbolos flechas, pictogramas) de las señales, deberán ser retrorreflectivos de Nivel II o Nivel III de retrorreflexión.

El fondo de la señal también será reflectante cualquiera que sea su color o combinación de colores, excepto en los casos en que el fondo de la señal sea negro o azul oscuro.

El nivel de retrorreflectancia mínimo exigido para toda la señalización será nivel II, (denominado comercialmente High Intensity), y empleándose nivel III (denominado comercialmente Diamond Grade) donde la Norma lo indique y en aquellos lugares donde en función de las circunstancias del entorno el Director así lo indique.

#### 7.19.1.2.3.- Elementos de sustentación y anclaje

Deberán unirse a los carteles de lamas y a las placas (soportes de chapa de acero galvanizado) mediante tornillos o abrazaderas, sin que se permitan soldaduras de estos elementos entre sí o con las lamas o placas.

Los postes de carteles laterales y carteles flecha, serán de acero galvanizado. El galvanizado cumplirá las prescripciones señaladas en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Los elementos de sustentación de pórticos y banderolas, serán de aluminio.

La tornillería para sujetar las señales a los postes será de acero inoxidable. Los captafaros serán del tipo reflectante bifacial, de alta intensidad.

Para la construcción de los elementos de sustentación y anclaje se estará a lo dispuesto en el artículo correspondiente del PG-3/75.

El hormigón de las zapatas tendrá las características especificadas en el apartado Hormigones expuesto anteriormente.

#### 7.19.1.3.- *Forma y dimensiones de las señales*

Se estará a lo dispuesto en el artículo correspondiente de la Norma 8.1 I.C.

#### 7.19.1.4.- *Puesta en obra*

Tanto la ubicación, como las dimensiones definitivas de las señales se fijarán una vez replanteadas las mismas sobre el terreno, con el objeto de confirmar la adecuación de las mismas al lugar de implantación asignado previamente.

#### 7.19.1.5.- *Medición y valoración*

A efectos de medición y abono se establecen los siguientes criterios:

Las banderolas se abonarán por unidades (ud) de acuerdo a su tipo colocadas en obra, incluso cimentación. El panel de aluminio se abonará aparte.

Las minibanderolas se abonarán por unidades (ud.) de acuerdo a su tipo colocadas en obra, incluso cimentación. El cartel se abonará aparte.

Las señales se abonarán por unidades (ud) con arreglo a su tipo, colocadas en obra, incluso cimentación.

Las señales informativas de localización y orientación, se abonarán por metros cuadrados (m2) realmente colocados en obra.

Los aimpes se abonarán por unidades (ud) con arreglo a su tipo, colocados en obra, incluso cimentación.

Las placas kilométricas se abonarán por unidades (ud) con arreglo a su tipo, colocadas en obra, incluso cimentación.

Los paneles se abonarán por metros cuadrados (m2) colocados en obra, incluso postes de sustentación y cimentación.

Los elementos de sustentación y anclaje (postes, tornillería, elementos de sujeción, y zapatas de hormigón) de carteles y señales se considerarán incluidos en el precio de las distintas unidades, excepto pórticos y banderolas que son de abono independiente por unidad (ud) realmente colocada.

Estará incluido dentro del precio de las unidades de obra del proyecto la parte correspondiente a la señalización de obras y desvíos necesarios para la correcta ejecución de las mismas.

#### 7.19.1.6.- *Control de calidad*

Para poder asegurar la calidad de todos los productos y por lo tanto el

cumplimiento de las características especificadas al respecto en la normativa UNE aplicable así como otros requisitos establecidos se establecerá:

por un lado, un Sistema de Aseguramiento de la Calidad, implantado y certificado por AENOR según la Norma UNE-EN-ISO 9001 (2000), que permita llevar a cabo los procesos de fabricación e instalación de forma controlada y

por otro, un Control de Calidad, interno y externo, que nos permita disponer del Certificado de Calidad, Marca "N" de AENOR, para los productos de señalización vertical, que garantiza el cumplimiento de la normativa UNE en el campo de la señalización

Este Control de Calidad, como se ha indicado, comprende, por un lado el control externo, que consiste en la realización en el Laboratorio Central de Estructuras y Materiales (CEDEX), de forma periódica, de todos los ensayos comprendidos en la normativa UNE aplicable en el campo de la señalización vertical, y por otro, de un control interno el cual está dividido en tres:

#### 7.19.1.6.1.- Control de materias primas

Para asegurar la calidad del producto final, se parte de asegurar la calidad de las materias primas a emplear. Esto se consigue, por una parte controlando y evaluando a los proveedores, y por otra, sometiendo a las materias primas a una serie de ensayos realizados en el laboratorio de control de calidad. En el caso de los productos objeto de este informe los ensayos a realizar a los materiales serán los recogidos en las siguientes normas:

UNE 38337 y 38114 para el soporte (aluminio) o UNE 135.314 (acero)

UNE 135331 para la zona no retrorreflectante (pinturas, láminas o tintas)

UNE 135330 para la zona retrorreflectante (láminas)

Si los resultados obtenidos en estos ensayos son satisfactorios, el material se introduce en el ciclo productivo, en caso contrario se retira y se trata convenientemente siguiendo lo especificado al respecto en nuestro Sistema de la Calidad.

#### 7.19.1.6.2.- Control de calidad durante el proceso de producción

Una vez asegurada la calidad de los materiales a emplear, se lleva a cabo un control durante las distintas fases del proceso de producción, respetando lo indicado en las pautas de control establecidas al respecto en nuestro Sistema de la Calidad.

Si los resultados obtenidos en estos ensayos son satisfactorios, el producto sigue normalmente proceso productivo, en caso contrario se retira y se trata convenientemente siguiendo lo especificado al respecto en nuestro Sistema de la Calidad.

#### 7.19.1.6.3.- Control del producto final

Una vez que los productos están acabados y antes de ser embalados, se someten a una inspección y control final, realizándose en ellos los ensayos no destructivos de la normativa UNE aplicable, de forma que se asegure su calidad final.

Si los resultados obtenidos en estos ensayos son satisfactorios, el producto será enviado a su destino final, en caso contrario se retirará y se tratará convenientemente siguiendo lo especificado al respecto en el Sistema de Calidad.

#### 7.19.2.- Aimpes

##### 7.19.2.1.- *Aimpes de madera*

Estos productos se pueden considerar formados por tres zonas cuyas características son:

##### 7.19.2.1.1.- Módulos

Como ya se ha indicado, el soporte empleado como base de los aimpes objeto de este informe, se trata de paneles de madera, de tres tipos o tamaños:

- Módulos de 1900 x 400 mm
- Módulos de 1600 x 400 mm
- Módulos de 1300 x 400 mm

Estos paneles, se fabricarán en madera de pino clase IV (según normativa europea), con tratamiento especial consistente en una especie de barnizado, más la aplicación de un protector (xyladecor), lo cual le hace ser un soporte dotado de las siguientes características:

- Alta resistencia y durabilidad al exterior
- Elevado poder cubriente
- Alto brillo y flexibilidad

Además de conseguir una alta protección frente a hongos y otros organismos que dañan la madera, regulando la humedad y los movimientos naturales de la madera por la técnica del poro abierto y la enérgica acción hidrófuga de sus resinas, confiriéndole a su vez una eficaz protección contra la interperie y los rayos ultravioleta del sol.

Para conseguir un correcto mantenimiento y conservación de estos paneles, se recomienda, cada año, cepillar las partes de madera que presenten daños y barnizar el conjunto (preferiblemente con xyladecor o similar).

En la cara delantera de estos paneles, se dispondrá una lámina de aluminio, perfectamente integrada y fijada al panel de madera con una cinta adhesiva doble cara, en la cual irá contenida toda la información que se quiera transmitir al usuario.

#### 7.19.2.1.2.- Elementos de sustentación y anclaje módulos de madera

Para conseguir un posicionamiento vertical de los aimpes objeto de este informe, se incluyen una serie de elementos de sustentación y anclaje. Estos elementos están constituidos por postes, tubos de aluminio cilíndricos y acanalados, de 90 mm de diámetro, además de tornillería, abrazaderas y otros elementos necesarios, que permitan su sujeción.

Estos postes irán recubiertos de un sistema de pintura según lo especificado en dicho apartado.

#### 7.19.2.2.- *Aimpes de aluminio*

##### 7.19.2.2.1.- Módulos

Los módulos de aluminio serán de dos dimensiones según estén colocados sobre uno o dos postes. Los módulos sobre un solo poste tendrán dimensiones de 150 mm de profundidad y de ancho y alto variables. Los colocados sobre dos postes serán de 53 mm de profundidad y de ancho y alto variables según relación adjunta.

- Módulos de 1200 x 300 mm
- Módulos de 1200x350 mm
- Módulos de 1500x300 mm
- Módulos de 1500 x 350 mm
- Módulos de 1750 x 350 mm
- Módulos de 1750 x 400 mm

Estos paneles, se fabricarán en aluminio (con aleaciones especificadas en el apartado correspondiente), lo cual les hace ser un soporte dotado de las siguientes características:

- Características mecánicas adecuadas
- Buen aspecto superficial
- Excelente resistencia a los agentes atmosféricos

##### 7.19.2.2.2.- Elementos de sustentación y anclaje módulos de aluminio



Para conseguir un posicionamiento vertical de los aimpes objeto de este informe, se incluyen una serie de elementos de sustentación y anclaje. Estos elementos están constituidos por postes, tubos de aluminio cilíndricos y acanalados, de 90 ó 114 mm de diámetro según las medidas y altura, además de tornillería, abrazaderas y otros elementos necesarios, que permitan su sujeción.

Estos postes irán recubiertos de un sistema de pintura según lo especificado en dicho apartado.

#### *7.19.2.3.- Ejecución de las obras*

Primeramente se excavarán los pozos cúbicos de dimensiones no inferiores a las previstas en el plano de detalles. Una vez abiertos los pozos correspondientes a cada conjunto se colocará la plantilla de 250 mm x 250 mm x 1,8 mm c/ 4 varillas D. 20 x 0,5 m para la placas base.

Se procederá a hormigonar (dicho hormigón se ajustará a lo dispuesto en la Instrucción de Hormigón estructural, EHE-98, aprobada por Decreto 2661/1998, de 11 de Diciembre) y se colocará la placa base (de acero fundido lacada) la placa se recubrirá de un plástico para su protección, se colocará el poste y se terminara de hormigonar.

Una vez fragüe el hormigón se colocará cada arcón según el diseño facilitado.

Cuando el conjunto se sitúe sobre acera se colocarán las losas alrededor del poste siguiendo la línea y estructura de todo el conjunto de la acera, cuando dicho conjunto esté ubicado en tierra una vez terminado se cubrirá el hormigón con dicha tierra para minimizar el impacto visual. Zona no retrorreflectante

Parte de la cara vista de los paneles, especificados en el apartado anterior, así como los postes de sustentación u otros elementos de anclaje, se recubrirán, con un sistema de pintura. Esta constituirá la zona no retrorreflectante de la señal. Al hablar de los sistemas de pintura tenemos que diferenciar dos pasos:

En el primero de ellos, se aplica una capa de imprimación wash primer de dos componentes

En el segundo paso, se lleva a cabo la aplicación de un esmalte de dos componentes, de naturaleza acrílico-isocianato, de color marrón.

Este sistema de pintura, se caracteriza por su buena adherencia sobre soportes metálicos y, sobre todo, por su alta resistencia frente a los agentes atmosféricos.

En su conjunto, la zona no retrorreflectante de las señales, cumplirá los requisitos recogidos al respecto en la norma UNE 135.331, que son:

##### *7.19.2.3.1.- Aspecto*

El aspecto de la zona no retrorreflectante deberá estar exento de corrosión, caleo o cualquier otra imperfección que impida su correcta visibilidad o identificación.

#### 7.19.2.3.2.- Coordinadas cromáticas y factor de luminancia

Los colores empleados en la zona no retrorreflectante de los productos objeto de este informe, serán los especificados por el cliente. Estos deberán cumplir las características recogidas en este informe a fin de asegurar su uniformidad y calidad.

#### 7.19.2.3.3.- Brillo especular

Todos los colores empleados en la zona no retrorreflectante de los productos de señalización presentarán un valor del brillo especular, medido a 60°, superior al 50%.

#### 7.19.2.3.4.- Adherencia

La zona no retrorreflectante de los productos objeto de este informe deberá superar el ensayo de adherencia descrito al respecto en la norma UNE 135.331.

#### 7.19.2.3.5.- Resistencia a la caída de una masa

La zona no retrorreflectante de los productos objeto de este informe, deberá superar el ensayo de resistencia a la caída de una masa, descrito al respecto en la norma UNE 135.331.

#### 7.19.2.3.6.- Resistencia a la inmersión en agua

Sometida la zona no retrorreflectante a un ensayo de resistencia a la inmersión en agua, según lo descrito en la norma UNE 135.331, no presentará ampollas, pérdida de brillo o color, ni otros defectos que impidan su correcta visibilidad o identificación.

#### 7.19.2.3.7.- Resistencia a la niebla salina

Sometida la zona no retrorreflectante a un ensayo de resistencia a la niebla salina durante 500 horas, según lo descrito en la norma UNE 135.331, no presentará ampollas, corrosión ni otros defectos que impidan su correcta visibilidad o identificación.

#### 7.19.2.3.8.- Resistencia al calor y al frío

Sometida la zona no retrorreflectante a un ensayo de resistencia al calor y al frío, según lo descrito en la norma UNE 135.331, no presentará ampollas, pérdida de adherencia, o cualquier otro defecto apreciable.

#### 7.19.2.3.9.- Envejecimiento artificial acelerado

Sometida la zona no retrorreflectante a un ensayo de envejecimiento artificial acelerado durante 500 horas, según lo descrito en la norma UNE 135.331, no se observará caleo, pérdida de color o brillo, ni otros defectos que impidan su correcta visibilidad o identificación.

#### 7.19.2.4.- Zona retrorreflectante

Como hemos mencionado, la parte del soporte de los paneles, chapa de aluminio que va a constituir la cara vista y frontal de los aimpes, en la que irá contenida la información que se quiere transmitir a los usuarios, va cubierta con láminas retrorreflectantes constituyendo la zona retrorreflectante de estos productos.

Estas láminas son productos duraderos, diseñadas para la fabricación de dispositivos de control del tráfico, que, en líneas generales se pueden considerar formadas por los siguientes elementos:

- Película protectora del adhesivo: película de protección que se despegar en el momento de fijarla al sustrato.
- Adhesivo: asegura la adherencia de la lámina al sustrato.
- Revestimiento reflector: es una fina película de aluminio vaporizado en la que se produce, finalmente, la reflexión de los rayos luminosos que inciden sobre la lámina.
- Resina o aglomerante: sirve de aglomerante a las microesferas de vidrio.
- Microesferas de vidrio o microprismas: están adheridas a la resina, formando una capa uniforme de elementos, responsables en primer termino, de la reflexión de la luz.
- Película externa: película constituida a base de resinas sintéticas, transparente y flexible, resistente a los agentes atmosféricos..

Estas láminas se pueden clasificar, atendiendo a su poder retrorreflectante en:

- Nivel 1: con las microesferas de vidrio incorporadas en la resina
- Nivel 2: con las microesferas de vidrio encapsuladas en la resina
- Nivel 3: constituidas por microprismas

El nivel de retrorreflexión de los productos será el especificado por el cliente.

Las características que deberán cumplir estas láminas, se encuentran recogidas en la norma UNE 135.330 que son:

##### 7.19.2.4.1.- Coeficiente de retrorreflexión

Las láminas presentan unos valores mínimos recogidos en la siguiente tabla, del coeficiente de retrorreflexión, para una geometría de medida de:

- Ángulo de divergencia: 0.33°

- Ángulo de incidencia: 5°

	Blanco	Amarillo	Rojo	Verde	Azul	Naranja	Marrón
Nivel 2	180	122	25	21	14	65	8.5
Nivel 3	Datos especificados en las tablas del papel reflectante.						

#### 7.19.2.4.2.- Color y Factor de luminancia

Para conseguir una mayor uniformidad, las láminas presentan unos colores normalizados, sus coordenadas cromáticas deben ser tales que estén dentro del polígono de color establecido por la CIE, especificado en la norma UNE 135.330.

#### 7.19.2.4.3.- Resistencia al calor y adherencia al sustrato

Las láminas empleadas como zona retrorreflectante, deberán superar el ensayo de calor y adherencia descrito al respecto en la norma UNE 135.330.

#### 7.19.2.4.4.- Resistencia a la caída de una masa

Las láminas empleadas como zona retrorreflectante, deberán superar el ensayo de resistencia a la caída de una masa, descrito al respecto en la norma UNE 135.330.

#### 7.19.2.4.5.- Resistencia al frío y humedad

Sometidas las láminas a condiciones extremas de frío y humedad, según lo indicado al respecto en la norma UNE 135.330, no presentarán agrietamientos, formación de ampollas u otros defectos que puedan afectar a su función.

#### 7.19.2.4.6.- Resistencia a la niebla salina

Sometida la zona retrorreflectante a un ensayo de resistencia a la niebla salina durante dos ciclos de 22 horas cada uno, según lo descrito en la norma UNE 135.330, no se producirá pérdida de color o de retrorreflexión por debajo de los valores exigidos en dicha norma.

#### 7.19.2.4.7.- Envejecimiento artificial acelerado

Sometida la zona retrorreflectante a un ensayo de envejecimiento artificial acelerado durante 1000 o 2000 horas, según lo descrito en la norma UNE 135.330, no se observarán en las láminas agrietamientos, ampollas así como pérdida de color o de retrorreflexión por debajo de los valores exigidos en dicha norma.

#### 7.19.2.4.8.- Medición y abono

Los aimpes de se medirán y abonarán (Ud) por la clase de conjunto solicitado en

cada punto, dado que el precio varía según la medida de los arcones, así como la cantidad de cajones que tenga cada conjunto. Dicho precio también dependerá de la reflexancia solicitada en cada caso.

En el precio de cada conjunto se encuentran incluidos todos las partes proporcionales de los materiales necesarios para su ejecución, tales como tapas, abrazaderas, casquillos de transición y separación de módulos, placas de anclajes, etc., así como la colocación de los mismos y la señalización de las obras.

#### 7.19.3.- Placas kilométricas

En este caso, el soporte de las placas es de aluminio, de 600 x 400 x 53 mm, material caracterizado por su alta resistencia frente a los agentes atmosféricos.

##### 7.19.3.1.- *Zona no retrorreflectante.*

Parte de la cara vista de los paneles, especificados en el apartado anterior, así como los postes de sustentación u otros elementos de anclaje, se recubrirán, con un sistema de pintura. Esta constituirá la zona no retrorreflectante de la señal. Al hablar de los sistemas de pintura tenemos que diferenciar dos pasos:

En el primero de ellos, se aplica una capa de imprimación wash primer de dos componentes

En el segundo paso, se lleva a cabo la aplicación de un esmalte de dos componentes, de naturaleza acrílico-isocianato, de color marrón.

Este sistema de pintura, se caracteriza por su buena adherencia sobre soportes metálicos y, sobre todo, por su alta resistencia frente a los agentes atmosféricos.

En su conjunto, la zona no retrorreflectante de las señales, cumplirá los requisitos recogidos al respecto en la norma UNE 135.331, que son:

##### 7.19.3.1.1.- Aspecto

El aspecto de la zona no retrorreflectante deberá estar exento de corrosión, caleo o cualquier otra imperfección que impida su correcta visibilidad o identificación.

##### 7.19.3.1.2.- Coordenadas cromáticas y factor de luminancia

Los colores empleados en la zona no retrorreflectante de los productos objeto de este informe, serán los especificados por el cliente. Estos deberán cumplir las características recogidas en este informe a fin de asegurar su uniformidad y calidad.

##### 7.19.3.1.3.- Brillo especular

Todos los colores empleados en la zona no retrorreflectante de los productos de señalización presentarán un valor del brillo especular, medido a 60°, superior al 50%.

#### 7.19.3.1.4.- Adherencia

La zona no retrorreflectante de los productos objeto de este informe deberá superar el ensayo de adherencia descrito al respecto en la norma UNE 135.331.

#### 7.19.3.1.5.- Resistencia a la caída de una masa

La zona no retrorreflectante de los productos objeto de este informe, deberá superar el ensayo de resistencia a la caída de una masa, descrito al respecto en la norma UNE 135.331.

#### 7.19.3.1.6.- Resistencia a la inmersión en agua

Sometida la zona no retrorreflectante a un ensayo de resistencia a la inmersión en agua, según lo descrito en la norma UNE 135.331, no presentará ampollas, pérdida de brillo o color, ni otros defectos que impidan su correcta visibilidad o identificación.

#### 7.19.3.1.7.- Resistencia a la niebla salina

Sometida la zona no retrorreflectante a un ensayo de resistencia a la niebla salina durante 500 horas, según lo descrito en la norma UNE 135.331, no presentará ampollas, corrosión ni otros defectos que impidan su correcta visibilidad o identificación.

#### 7.19.3.1.8.- Resistencia al calor y al frío

Sometida la zona no retrorreflectante a un ensayo de resistencia al calor y al frío, según lo descrito en la norma UNE 135.331, no presentará ampollas, pérdida de adherencia, o cualquier otro defecto apreciable.

#### 7.19.3.1.9.- Envejecimiento artificial acelerado

Sometida la zona no retrorreflectante a un ensayo de envejecimiento artificial acelerado durante 500 horas, según lo descrito en la norma UNE 135.331, no se observará caleo, pérdida de color o brillo, ni otros defectos que impidan su correcta visibilidad o identificación.

#### 7.19.3.2.- Zona retrorreflectante

Como hemos mencionado, la parte del soporte de los paneles, chapa de aluminio que va a constituir la cara vista y frontal de los aimpes, en la que irá contenida la información que se quiere transmitir a los usuarios, va cubierta con láminas retrorreflectantes constituyendo la zona retrorreflectante de estos productos.

Estas láminas son productos duraderos, diseñadas para la fabricación de dispositivos de control del tráfico, que, en líneas generales se pueden considerar formadas por los siguientes elementos:

- Película protectora del adhesivo: película de protección que se despegar en el momento de fijarla al sustrato
- Adhesivo: asegura la adherencia de la lámina al sustrato
- Revestimiento reflector: es una fina película de aluminio vaporizado en la que se produce, finalmente, la reflexión de los rayos luminosos que inciden sobre la lámina.
- Resina o aglomerante: sirve de aglomerante a las microesferas de vidrio
- Microesferas de vidrio o microprismas: están adheridas a la resina, formando una capa uniforme de elementos, responsables en primer termino, de la reflexión de la luz
- Película externa: película constituida a base de resinas sintéticas, transparente y flexible, resistente a los agentes atmosféricos.

Estas láminas se pueden clasificar, atendiendo a su poder retrorreflectante en:

- Nivel 1: con las microesferas de vidrio incorporadas en la resina
- Nivel 2: con las microesferas de vidrio encapsuladas en la resina
- Nivel 3: constituidas por microprismas

El nivel de retrorreflexión de los productos será el especificado por el cliente.

Las características que deberán cumplir estas láminas, se encuentran recogidas en la norma UNE 135.330 que son:

#### 7.19.3.2.1.- Coeficiente de retrorreflexión

Las láminas presentan unos valores mínimos recogidos en la siguiente tabla, del coeficiente de retrorreflexión, para una geometría de medida de:

- Ángulo de divergencia: 0.33°
- Ángulo de incidencia: 5°

	Blanco	Amarillo	Rojo	Verde	Azul	Naranja	Marrón
Nivel 2	180	122	25	21	14	65	8.5
Nivel 3	Datos especificados en las tablas del papel reflectante página 43						

#### 7.19.3.2.2.- Color y Factor de luminancia

Para conseguir una mayor uniformidad, las láminas presentan unos colores normalizados, sus coordenadas cromáticas deben ser tales que estén dentro del

---

polígono de color establecido por la CIE, especificado en la norma UNE 135.330.

7.19.3.2.3.- Resistencia al calor y adherencia al sustrato

Las láminas empleadas como zona retrorreflectante, deberán superar el ensayo de calor y adherencia descrito al respecto en la norma UNE 135.330.

7.19.3.2.4.- Resistencia a la caída de una masa

Las láminas empleadas como zona retrorreflectante, deberán superar el ensayo de resistencia a la caída de una masa, descrito al respecto en la norma UNE 135.330.

7.19.3.2.5.- Resistencia al frío y humedad

Sometidas las láminas a condiciones extremas de frío y humedad, según lo indicado al respecto en la norma UNE 135.330, no presentarán agrietamientos, formación de ampollas u otros defectos que puedan afectar a su función.

7.19.3.2.6.- Resistencia a la niebla salina

Sometida la zona retrorreflectante a un ensayo de resistencia a la niebla salina durante dos ciclos de 22 horas cada uno, según lo descrito en la norma UNE 135.330, no se producirá pérdida de color o de retrorreflexión por debajo de los valores exigidos en dicha norma.

7.19.3.2.7.- Envejecimiento artificial acelerado

Sometida la zona retrorreflectante a un ensayo de envejecimiento artificial acelerado durante 1000 o 2000 horas, según lo descrito en la norma UNE 135.330, no se observarán en las láminas agrietamientos, ampollas así como pérdida de color o de retrorreflexión por debajo de los valores exigidos en dicha norma.

7.19.4.- Carteles laterales

7.19.4.1.- *Introducción*

Los productos a suministrar consisten en carteles de lamas con los elementos de sustentación necesarios para su posicionamiento vertical.

De forma general se puede decir que, los productos objeto de este informe se encuentran formados por los siguientes elementos o zonas:

**Soporte:** base que conforma la estructura de la señal. En este caso, se trata de una base metálica de lamas cuyas características se encuentran recogidas a continuación en este informe.

**Zona no retrorreflectante:** aquella que no tiene la capacidad de reflejar la luz que



incide sobre ella, siendo visible en condiciones de luz diurna pero no nocturna. Esta zona está constituida por: sistemas de pinturas cuyas características se encuentran recogidas a continuación en este informe.

Zona retrorreflectante: aquella que tiene la propiedad de reflejar la mayor parte de la luz que recibe, en la misma dirección que la incidente pero en sentido contrario, siendo visible tanto en condiciones de visibilidad diurna como nocturna. Esta zona estará constituida por láminas retrorreflectantes.

Además de los elementos indicados anteriormente, y para permitir un posicionamiento vertical de las señales, tenemos también una serie de elementos de sustentación y anclaje, cuyas características se recogen en el a continuación en este informe.

#### 7.19.4.2.- Soporte

##### 7.19.4.2.1.- Fabricación

En este caso, el soporte del cartel, está formado por la yuxtaposición de lamas de chapa de acero. El acero base empleado en la fabricación de estas lamas, será de los grados designados como FePO2G ó FePO3G en la norma UNE 36.130.

Estas lamas serán galvanizadas en continuo, por inmersión en caliente en un baño de cinc, de pureza igual o superior al 99% en cinc, conforme a lo especificado en la norma UNE 36.130.

##### 7.19.4.2.2.- Características de los materiales del soporte

###### 7.19.4.2.2.1.- Aspecto superficial

El recubrimiento de galvanizado deberá ser liso, continuo y exento de grietas o cualquier otra imperfección así como de zonas desnudas, claramente apreciables a simple vista, que pudieran influir sobre la resistencia a la corrosión del mismo.

###### 7.19.4.2.2.2.- Espesor

El espesor de las lamas galvanizadas será de  $(1,2 \pm 0.13)$  mm.

###### 7.19.4.2.2.3.- Adherencia y conformabilidad

El recubrimiento no presentará ninguna exfoliación, apreciable a simple vista, siendo posible su conformación sin producirse pérdidas de adherencia de la capa de galvanizado.

###### 7.19.4.2.2.4.- Masa o espesor del recubrimiento

La masa mínima del espesor del recubrimiento será, contadas ambas caras de la

lana, de 256 g/m<sup>2</sup>.

Todas estas características, así como los métodos de ensayo seguidos para su determinación, se encuentran especificadas en la norma UNE 135.320.

#### 7.19.4.3.- *Zona no Retrorreflectante*

##### 7.19.4.3.1.- Introducción

Parte de la cara vista de los carteles especificados en el apartado anterior, así como los postes de sustentación u otros elementos de anclaje, se recubrirán, con un sistema de pintura. Esta constituirá la zona no retrorreflectante de la señal. Al hablar de los sistemas de pintura tenemos que diferenciar dos pasos:

En el primero de ellos, se aplica una capa de imprimación wash primer de dos componentes

En el segundo paso, se lleva a cabo la aplicación de un esmalte de dos componentes, de naturaleza acrílico-isocianato, de color marrón.

Este sistema de pintura, se caracteriza por su buena adherencia sobre el acero galvanizado y, sobre todo, por su alta resistencia frente a los agentes atmosféricos.

##### 7.19.4.4.- *Requisitos zona no reflectante*

En su conjunto, la zona no retrorreflectante de las señales, cumplirá los requisitos recogidos al respecto en la norma UNE 135.331, que son:

##### 7.19.4.4.1.- Aspecto

El aspecto de la zona no retrorreflectante deberá estar exento de corrosión, caleo o cualquier otra imperfección que impida su correcta visibilidad o identificación.

##### 7.19.4.4.2.- Coordinadas cromáticas y factor de luminancia

Los colores empleados en la zona no retrorreflectante de los productos objeto de este informe, serán los especificados por el cliente. Estos deberán cumplir las características recogidas en este informe a fin de asegurar su uniformidad y calidad.

##### Brillo especular

Todos los colores empleados en la zona no retrorreflectante de los productos de señalización presentarán un valor del brillo especular, medido a 60°, superior al 50%.

##### 7.19.4.4.3.- Adherencia

---

La zona no retrorreflectante de los productos objeto de este informe deberá superar el ensayo de adherencia descrito al respecto en la norma UNE 135.331.

7.19.4.4.4.- Resistencia a la caída de una masa

La zona no retrorreflectante de los productos objeto de este informe, deberá superar el ensayo de resistencia a la caída de una masa, descrito al respecto en la norma UNE 135.331.

7.19.4.4.5.- Resistencia a la inmersión en agua

Sometida la zona no retrorreflectante a un ensayo de resistencia a la inmersión en agua, según lo descrito en la norma UNE 135.331, no presentará ampollas, pérdida de brillo o color, ni otros defectos que impidan su correcta visibilidad o identificación.

7.19.4.4.6.- Resistencia a la niebla salina

Sometida la zona no retrorreflectante a un ensayo de resistencia a la niebla salina durante 500 horas, según lo descrito en la norma UNE 135.331, no presentará ampollas, corrosión ni otros defectos que impidan su correcta visibilidad o identificación.

7.19.4.4.7.- Resistencia al calor y al frío

Sometida la zona no retrorreflectante a un ensayo de resistencia al calor y al frío, según lo descrito en la norma UNE 135.331, no presentará ampollas, pérdida de adherencia, o cualquier otro defecto apreciable.

7.19.4.4.8.- Envejecimiento artificial acelerado

Sometida la zona no retrorreflectante a un ensayo de envejecimiento artificial acelerado durante 500 horas, según lo descrito en la norma UNE 135.331, no se observará caleo, pérdida de color o brillo, ni otros defectos que impidan su correcta visibilidad o identificación.

7.19.4.5.- *Zona Retrorreflectante*

Como hemos mencionado, la parte del soporte de los carteles que va a constituir la cara vista y frontal de éstos, en la que irá contenida la información que se quiere transmitir a los usuarios, va cubierta con láminas retrorreflectantes constituyendo la zona retrorreflectante de estos productos.

Estas láminas son productos duraderos, diseñadas para la fabricación de dispositivos de control del tráfico, que, en líneas generales se pueden considerar formadas por los siguientes elementos:

- Película protectora del adhesivo: película de protección que se despegar en el momento de fijarla al sustrato
- Adhesivo: asegura la adherencia de la lámina al sustrato
- Revestimiento reflector: es una fina película de aluminio vaporizado en la que se produce, finalmente, la reflexión de los rayos luminosos que inciden sobre la lámina.
- Resina o aglomerante: sirve de aglomerante a las microesferas de vidrio
- Microesferas de vidrio: están adheridas a la resina, formando una capa uniforme de elementos esféricos, responsables en primer termino, de la reflexión de la luz
- Película externa: película constituida a base de resinas sintéticas, transparente y flexible, resistente a los agentes atmosféricos.

Estas láminas se pueden clasificar, atendiendo a su poder retrorreflectante en:

- Nivel 1: con las microesferas de vidrio incorporadas en la resina
- Nivel 2: con las microesferas de vidrio encapsuladas en la resina
- Nivel 3: constituidas por microprismas

El nivel de retrorreflexión de los productos será el especificado por el cliente.

#### 7.19.4.6.- *Elementos de sustentación y anclaje*

##### 7.19.4.6.1.- Introducción

Para conseguir un posicionamiento vertical de los carteles objeto de este informe, se incluyen una serie de elementos de sustentación y anclaje. Estos elementos están constituidos por postes, además de tornillería, abrazaderas y otros elementos necesarios, que permitan su sujeción.

Todos estos elementos de sustentación presentarán unas características de comportamiento, las cuales están recogidas en las normas: UNE 135.314 y UNE 135.315.

Este sistema de anclaje, permite dar una sujeción total cartel-poste y además de tener un acabado estético y duradero.

##### 7.19.4.6.2.- Características de los elementos de sustentación y anclaje

Estos elementos de sustentación presentarán las siguientes características:

#### 7.19.4.6.2.1.- Acero base

El acero base empleado en la fabricación de la tornillería será, como mínimo de la clase de calidad 4.6 según norma UNE-EN 20898-1 y UNE-EN 20898-2 para las tuercas.

El acero base empleado en la fabricación de los postes será, como mínimo, del tipo S 235 grado JR, según la norma UNE-EN 10025 o del tipo AP-11 según la norma UNE 36093.

El acero base a emplear en la fabricación de otros elementos de sustentación para señales, carteles laterales y paneles direccionales, será cualquiera de los grados designados como AP-11, AP-12, AP-13 en la norma UNE 36093.

#### 7.19.4.6.2.2.- Tratamiento superficial

Los elementos de sustentación serán sometidos a un tratamiento superficial tal que garantice su calidad. Este tratamiento podrá ser galvanizado en caliente por inmersión o cualquier otro tratamiento que confiera, al menos, las mismas cualidades que el galvanizado en caliente en cuanto a duración y resistencia a la acción de agentes externos.

#### 7.19.4.6.2.3.- Características geométricas

Las características geométricas de los elementos de sustentación de los carteles cumplirán lo especificado al respecto en las normas UNE 135312 y 135314.

#### 7.19.4.6.2.4.- Aspecto superficial del recubrimiento

El aspecto superficial deberá ser uniforme, razonablemente liso y estar exento de imperfecciones que puedan influir sobre su resistencia a la corrosión.

#### 7.19.4.6.2.5.- Adherencia

Sometidos los elementos de sustentación a un ensayo de adherencia según lo especificado en las normas UNE 135312 y UNE 135.314, no se producirán desprendimientos, exfoliaciones ni fisuraciones del recubrimiento.

#### 7.19.4.6.2.6.- Espesor y masa del recubrimiento

Los postes presentarán unos valores mínimos del recubrimiento del galvanizado, en función de su espesor, según lo especificado en la siguiente tabla:

ESPESOR ACERO	Recub.(micras)	Recub.(g/m <sup>2</sup> )
< 1 mm	50	360

$\geq 1 \text{ mm} < 3 \text{ mm}$	55	400
$\geq 3 \text{ mm} < 6 \text{ mm}$	70	500
$\geq 6 \text{ mm}$	85	610

#### 7.19.4.6.3.- Elementos de sustentación para Minibanderolas (Acero Galvanizado)

En este caso nos estamos refiriendo a las estructuras fabricadas en chapa de acero galvanizada, que servirán como elemento de sustentación, de los carteles de señalización vertical (minibanderolas).

Las características de elementos de sustentación y anclaje de las minibanderolas son:

##### 7.19.4.6.3.1.- Acero base

El acero base a emplear en la fabricación de estos elementos de sustentación, será alguno de los especificados al respecto en la norma UNE 135315.

El acero base empleado en la fabricación de la tornillería será, como mínimo de la clase de calidad 4.6 según norma UNE-EN 20898-1 y UNE-EN 20898-2 para las tuercas.

El acero base empleado en la fabricación de los postes será, como mínimo, del tipo S 235 grado JR, según la norma UNE-EN 10025 o del tipo AP-11 según la norma UNE 36093.

El acero base a emplear en la fabricación de otros elementos de sustentación para señales, carteles laterales y paneles direccionales, será cualquiera de los grados designados como AP-11, AP-12, AP-13 en la norma UNE 36093.

##### 7.19.4.6.3.2.- Tratamiento superficial

Los elementos de sustentación serán sometidos a un tratamiento superficial tal que garantice su calidad. Este tratamiento podrá ser galvanizado en caliente por inmersión o cualquier otro tratamiento que confiera, al menos, las mismas cualidades que el galvanizado en caliente en cuanto a duración y resistencia a la acción de agentes externos.

##### 7.19.4.6.3.3.- Aspecto superficial del recubrimiento

El aspecto superficial deberá ser uniforme, razonablemente liso y estar exento de imperfecciones que puedan influir sobre su resistencia a la corrosión.

#### 7.19.4.6.3.4.- Características geométricas

Las características geométricas de los elementos de sustentación de las señales, carteles laterales y paneles direccionales cumplirán lo especificado al respecto en las normas UNE 135312 y 135314.

#### 7.19.4.6.3.5.- Adherencia

Sometidos los elementos de sustentación a un ensayo de adherencia según lo especificado en las normas UNE 135312 y UNE 135.314, no se producirán desprendimientos, exfoliaciones ni fisuraciones del recubrimiento.

#### 7.19.4.6.3.6.- Espesor y masa del recubrimiento

Los postes presentarán unos valores mínimos del recubrimiento del galvanizado, en función de su espesor, según lo especificado en la siguiente tabla:

ESPESOR ACERO	Recub.(micras)	Recub.(g/m²)
< 1 mm	50	360
≥1 mm < 3 mm	55	400
≥3 mm < 6 mm	70	500
≥ 6 mm	85	610

#### 7.19.4.6.3.7.- Dimensionamiento

Todas las estructuras serán calculadas, mediante programa informático de calculo de estructuras, basado en la norma UNE 135.311.

Las dimensiones mínimas de las zapatas y postes de los carteles laterales estarán especificadas por lo dispuesto en la Guía de Señalización Vertical de la Junta de Castilla y León en su Anexo 3, del cual se adjunta copia en el Anejo 3 de este Proyecto.

#### 7.19.4.7.- *Proceso de Producción*

El proceso de producción de los productos objeto de este informe, consta de varias fases o etapas:

##### 7.19.4.7.1.- 1ª Fase: Preparación del soporte

En esta fase se llevan a cabo los trabajos necesarios para preparar el soporte, de forma que, de esta fase, salga preparado ya el soporte que constituirá el producto final.

---

Las operaciones de esta fase serían:

- Corte a medida de las lamas
- Inspección / repaso para verificar el sustrato y eliminar, si existieran, posibles defectos

#### 7.19.4.7.2.- 2ª Fase: Pintado

Una vez que se asegura que el sustrato está conformado y limpio, se pasa a pintar en aquellas partes que van a constituir la zona no retrorreflectante de los carteles así como de los postes, con un sistema de pintura, cuyas características se especifican anteriormente, de tal forma que, en primer lugar, se aplica una capa de imprimación, sobre la cual, una vez seca, se aplica la capa de esmalte de acabado. Este esmalte se somete a un proceso de curado para lo cual se introduce, durante aproximadamente 20 minutos en un horno a 150°C. Una vez que está seco, se pasa a la siguiente fase.

#### 7.19.4.7.3.- 3ª Fase: Preparación y corte

En esta fase se lleva a cabo el corte del material adhesivo, retrorreflectante o no, que van a constituir los fondos, textos y pictogramas del producto final. Este corte se realiza mediante un sistema informático que consta de:

hardware: formado por dos plotters, ordenador, trazador, scanner, etc

software: que consiste en un programa de diseño especializado en el campo de la señalización, que dispone de más de 1000 tipos de letras

#### 7.19.4.7.4.- 4ª Fase: Aplicación

En esta fase se lleva a cabo la aplicación, mediante laminadora automática, del material cortado en la etapa anterior.

Los textos y pictogramas se conseguirán mediante la técnica de vaciado o calado de textos.

En cualquier caso, el producto final gozará de la calidad necesaria para cumplir los requisitos establecidos en la normativa UNE aplicable, y está listo para su paso a la sexta y última fase.

El papel reflexivo situado sobre las lamas de acero o aluminio deberá cubrir no solo la parte plana expuesta al tráfico de dichos elementos sino que también envolverá la zona lateral de encaje entre lamas.

#### 7.19.4.7.5.- 5ª Fase: Almacén



Una vez que los productos están acabados, pasan al almacén en donde se llevan a cabo las siguientes operaciones:

- Preparar los elementos de sustentación
- Serigrafiar el reverso (fabricante/fecha)
- Inspección final
- Embalaje

Una vez embalados, los productos están listos para ser transportados a su destino final.

#### 7.19.5.- Carteles flechas

##### 7.19.5.1.- *Introducción*

El presente informe recoge las características y especificaciones técnicas de los carteles flechas verticales y los elementos de sustentación necesarios para su posicionamiento vertical.

De forma general se puede decir que, los productos objeto de este informe se encuentran formados por los siguientes elementos o zonas:

**Soporte:** base que conforma la estructura de la señal. En este caso, se trata de una base metálica de chapa continua de acero galvanizada. Cuando por necesidades de la obra, las dimensiones de la chapa del cartel flecha estén fuera de las previstas en la Norma 8.1 IC (es decir sean superiores a 220 cm de largo o 55 cm de alto), se podrá sustituir, solo en ese caso, dicha chapa por lamas de acero galvanizado de acuerdo a las especificaciones del apartado "Carteles Laterales", y todo ello previa aprobación del director de obra.

**Zona no retrorreflectante:** aquella que no tiene la capacidad de reflejar la luz que incide sobre ella, siendo visible en condiciones de luz diurna pero no nocturna. Descrita en los carteles laterales de lamas.

**Zona retrorreflectante:** aquella que tiene la propiedad de reflejar la mayor parte de la luz que recibe, en la misma dirección que la incidente pero en sentido contrario, siendo visible tanto en condiciones de visibilidad diurna como nocturna. Descrita en los carteles laterales de lamas.

Además de los elementos indicados anteriormente, y para permitir un posicionamiento vertical de las señales, tenemos también una serie de elementos de sustentación y anclaje.

##### 7.19.5.2.- *Soporte*

###### 7.19.5.2.1.- *Fabricación*

El acero base empleado en la fabricación del soporte de las flechas, será de los grados designados como FePO2G ó FePO3G, en la norma UNE 36.130.

Esta chapa será galvanizada en continuo por inmersión en un baño de cinc de pureza igual o superior al 99% en cinc. Este procedimiento en continuo permite obtener una chapa galvanizada en donde el número de capas de compuestos intermetálicos Fe/Zn quedan minimizados, con objeto de poder someter dicha chapa a todo tipo de operaciones de conformación, sin riesgo de dañar el recubrimiento.

Después del galvanizado, dichas placas se someten a un tratamiento superficial, mediante un aceitado, que permite aumentar su protección. El acabado del recubrimiento podrá ser cualquiera de los enumerados en la norma UNE 36.130.

#### 7.19.5.2.2.- Características de la Chapa de Acero Galvanizada

Con el procedimiento descrito, obtenemos una chapa que presenta las siguientes características:

##### 7.19.5.2.3.- Aspecto superficial

El recubrimiento de galvanizado será liso, continuo y exento de grietas o cualquier otra imperfección así como de zonas desnudas, claramente apreciables a simple vista, que pudieran influir sobre la resistencia a la corrosión del mismo.

##### 7.19.5.2.4.- Espesor

El espesor de la chapa galvanizada será de  $(1,8 \pm 0,2)$  mm.

##### 7.19.5.2.5.- Adherencia y conformabilidad

El recubrimiento no presentará ninguna exfoliación, apreciable a simple vista, siendo posible su conformación sin producirse pérdidas de adherencia de la capa de galvanizado.

##### 7.19.5.2.6.- Masa o espesor del recubrimiento

La masa mínima del espesor del recubrimiento será, contadas ambas caras de la chapa, de 256 g/m<sup>2</sup>.

Todas estas características así como los métodos de ensayo a seguir para su determinación, se encuentran especificadas en la norma UNE 135.313.

#### 7.19.5.3.- Elementos de sustentación y anclaje

##### 7.19.5.3.1.- Introducción

Para conseguir un posicionamiento vertical de las flechas objeto de este informe, se incluyen una serie de elementos de sustentación y anclaje. Estos elementos están constituidos por postes, además de tornillería, abrazaderas y otros elementos necesarios, que permitan su sujeción.

#### 7.19.5.3.2.- Características de los elementos de sustentación y anclaje

Estos elementos de sustentación y anclaje presentarán las siguientes características:

##### 7.19.5.3.3.- Acero base

El acero base empleado en la fabricación de la tornillería será, como mínimo de la clase de calidad 4.6 según norma UNE-EN 20898-1 y UNE-EN 20898-2 para las tuercas.

El acero base empleado en la fabricación de los postes será, como mínimo, del tipo S 235 grado JR, según la norma UNE-EN 10025 o del tipo AP-11 según la norma UNE 36093.

El acero base a emplear en la fabricación de otros elementos de sustentación para señales, carteles laterales y paneles direccionales, será cualquiera de los grados designados como AP-11, AP-12, AP-13 en la norma UNE 36093.

##### 7.19.5.3.4.- Tratamiento superficial

Los elementos de sustentación serán sometidos a un tratamiento superficial tal que garantice su calidad. Este tratamiento podrá ser galvanizado en caliente por inmersión o cualquier otro tratamiento que confiera, al menos, las mismas cualidades que el galvanizado en caliente en cuanto a duración y resistencia a la acción de agentes externos.

##### 7.19.5.3.5.- Características geométricas

Las características geométricas de los elementos de sustentación de los carteles y flechas cumplirán lo especificado al respecto en las normas UNE 135312 y 135314.

##### 7.19.5.3.6.- Aspecto superficial del recubrimiento

El aspecto superficial deberá ser uniforme, razonablemente liso y estar exento de imperfecciones que puedan influir sobre su resistencia a la corrosión.

##### 7.19.5.3.7.- Adherencia

Sometidos los elementos de sustentación a un ensayo de adherencia según lo especificado en las normas UNE 135312 y UNE 135.314, no se producirán

desprendimientos, exfoliaciones ni fisuraciones del recubrimiento.

#### 7.19.5.3.8.- Espesor y masa del recubrimiento

Los postes presentarán unos valores mínimos del recubrimiento del galvanizado, en función de su espesor, según lo especificado en la siguiente tabla:

ESPESOR ACERO	Recub.(micras)	Recub.(g/m²)
< 1 mm	50	360
≥1 mm < 3 mm	55	400
≥3 mm < 6 mm	70	500
≥ 6 mm	85	610

#### 7.19.5.3.9.- Dimensiones de los elementos de sustentación y anclaje

Las señales tipo flecha utilizarán postes tubulares de sección rectangular (habitualmente denominado cuadradillo) que dependerá de la altura de la placa que sustentan:

- Placas menores de 700 mm de alto: 80\*40\*2
- Placas mayores o iguales a 700 mm de alto: 100\*50\*2

En ambos casos tendrán una profundidad mínima de poste "enterrado" de 60 cm.

La cimentación mínima de cada una de las zapatas de las señales tipo flecha será de 70 cm de profundidad, 65 cm de ancho y 40 cm de alto. Estas dimensiones implican un volumen mínimo de hormigón a emplear en cada soporte de 0.182 m³.

#### 7.19.5.4.- *Proceso de Producción*

El proceso de producción consta de varias fases o etapas:

##### 7.19.5.4.1.- 1ª Fase: Preparación del soporte

En esta fase se llevan a cabo los trabajos necesarios para preparar el soporte, de forma que, de esta fase, salga preparado ya el soporte que constituirá el producto final.

Las operaciones de esta fase serían:

- Selección de la chapa corte y preparación para flechas

- Embutición y plegado de éstas
- Inspección/repaso para verificar el sustrato y eliminar, si existieran, posibles defectos

#### 7.19.5.4.2.- 2ª Fase: Pintado

En esta fase se seguirá igual proceso que los Carteles Laterales de lamas.

#### 7.19.5.4.3.- 3ª Fase: Preparación y corte

En esta fase se seguirá igual proceso que los Carteles Laterales de lamas.

#### 7.19.5.4.4.- 4ª Fase: Aplicación

En esta fase se seguirá igual proceso que los Carteles Laterales de lamas.

#### 7.19.5.4.5.- 5ª Fase: Almacén

En esta fase se seguirá igual proceso que los Carteles Laterales de lamas.

### 7.19.6.- Señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes

Las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes cumplirán lo establecido en el Artículo 701 del PG-3.

#### 7.19.6.1.- *Definición*

Se definen como señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes, el conjunto de elementos destinados a informar, ordenar o regular la circulación del tráfico por carretera y en los que se encuentran inscritos leyendas y/o pictogramas.

Comprende el suministro, montaje y puesta en obra de carteles de orientación, señales verticales de circulación reflexivas y postes metálicos situados en los puntos que se indican en los Planos.

#### 7.19.6.2.- *Materiales*

Los carteles laterales y señales de destino serán de perfiles de acero galvanizado ó bien de chapa del mismo material. Los postes y chapas serán de acero galvanizado por inmersión en caliente.

Podrán emplearse sustratos de naturaleza diferente previa presentación, por parte del Contratista, del certificado de idoneidad y calidad de los mismos, a la aprobación del Director de las Obras.

La selección del nivel 1, 2 ó 3 de retrorreflexión de cada señal se realizará en

función de las características específicas del tramo de carretera de acuerdo con los criterios de la tabla 701.3.

El criterio para definir las combinaciones geométricas de los materiales retrorreflectantes de nivel 3 es el especificado en la tabla 701.2.

La cimentación de los postes metálicos se efectuará con hormigón HM-20.

#### 7.19.6.2.1.- Señales y carteles retrorreflectantes

Las señales en su cara vista podrán ser planas, estampadas o embutidas. Las señales podrán disponer de una pestaña perimetral o estar dotadas de otros sistemas siempre que su estabilidad estructural quede garantizada, y sus características físicas y geométricas permanezcan durante su período de servicio.

#### 7.19.6.2.2.- Elementos de sustentación y anclaje

Los anclajes para placas y lamas, así como la tornillería y perfiles de acero galvanizado empleados como postes de sustentación de señales, carteles laterales y paneles direccionales, cumplirán las características indicadas para cada uno de ellos en las normas UNE 135 312 y UNE 135 314, respectivamente. Por su parte, las pletinas de aluminio estarán fabricadas según lo indicado en la norma UNE 135 321.

Queda expresamente prohibida la utilización de acero electrocincado o electrocadmiado, sin tratamiento adicional.

#### 7.19.6.2.3.- Tornillería

Durante el período de garantía, los anclajes, tornillería y postes de sustentación cumplirán, al menos, las especificaciones correspondientes a su "aspecto y estado físico general" definidas en la norma UNE 135 352.

#### 7.19.6.2.4.- Pintura en reverso de señales y elementos de sustentación

El reverso de las señales, así como sus elementos de sustentación y anclaje, irán pintados con un esmalte marrón (RAL 8011) o gris (RAL 7040), según la zona en la que vaya a ser instalada la misma. En caso de no estar definido el tipo de esmalte en proyecto, se atenderá a las directrices marcadas por el Director de la Obra. Como criterio general, se tenderá a utilizar el color gris en zonas urbanas de costa, reservándose el marrón para el resto.

Se aplicará en primer lugar una capa de imprimación epoxi de dos componentes, catalizada con poliamida, de las siguientes características:

<b>Acabado</b>	Mate
<b>Color</b>	Ocre

<b>Peso específico</b>	1,38 Kg./l
<b>Viscosidad</b>	Tixotrópico
<b>Finura de molienda</b>	< 1,5 µm
<b>Sólidos en peso</b>	64,2 %
<b>Sólidos en volumen</b>	35,8 %
<b>Secado</b>	Tacto 1 h; Duro 12 h

En segundo lugar se llevará a cabo la aplicación de un sistema de acabado, compuesto por un esmalte de dos componentes de naturaleza acrílicoisocianato, de las siguientes características:

<b>Color</b>	Marrón (RAL 8011) o Gris (RAL 7040)
<b>Brillo</b>	> 50 %
<b>Viscosidad</b>	100"
<b>Peso específico</b>	1,12 g/cc
<b>Materia no volátil (peso)</b>	61 %
<b>Materia no volátil (volumen)</b>	< 50,8 %
<b>Secado</b>	aire 10'
<b>Curado</b>	10' a 140 °C

Además el sistema de pintura tendrá una naturaleza tal que cumpla una serie de requisitos recogidos en la norma UNE 135.331, como son:

- Adherencia.
- Brillo especular.
- Resistencia al impacto.
- Resistencia a la inmersión en agua.
- Resistencia al calor y al frío.
- Resistencia a la niebla salina.
- Envejecimiento artificial acelerado.

#### 7.19.6.2.5.- Identificación de la señal

Las señales se fabricarán con una inscripción (mediante serigrafía) de color blanco, en el reverso de las mismas, en la que figurará la siguiente información:

- Fecha de fabricación.
- Fabricante.
- Código de la señal: Será facilitado por los Servicios Técnicos del Cabildo si

el mismo no figura definido en el proyecto. El formato del código para las señales informativas de orientación será por ejemplo: O13-3.1 donde O13-3 es el código del cruce y el 1 hace referencia al número de señal dentro de dicho cruce.

- Logotipo del CABILDO DE GRAN CANARIA.
- Color de las inscripciones de identificación de la señal: RAL 1011 o RAL 8001.

#### 7.19.6.2.6.- Lamina protectora antivandálica

La lámina protectora será una película transparente, duradera y resistente a los disolventes, con un adhesivo sensible a la presión protegido con un liner removible.

Estará diseñada como protección de superficies lisas. Cuando se aplique sobre señales retrorreflectantes, la señal tendrá una apariencia diurna y nocturna similar.

La lámina protectora no disminuirá la vida efectiva de la lámina retrorreflectante sobre la que se aplique.

##### 7.19.6.2.6.1.- Propiedades

La lámina protectora será una película transparente e incolora, que no afectará a las propiedades fotométricas de las láminas retrorreflectantes.

Deberá servir de barrera para manchas de pintura de cualquier tipo, incluyendo pinturas en spray, rotuladores, pintalabios, etc., y aumentará la resistencia del soporte frente a agentes atmosféricos.

Deberá llevar incorporado un adhesivo transparente sensible a la presión, que facilite su aplicación mediante rodillo aplicador mecánico o manual.

Se deberá poder limpiar de forma sencilla sin dañar la lámina retrorreflectante.

##### 7.19.6.2.6.2.- Condiciones de uso

Las condiciones de almacenamiento cumplirán las indicaciones del fabricante en sus especificaciones técnicas.

Se podrá aplicar sobre todo tipo de señales retrorreflectantes, siempre que la superficie esté limpia y la temperatura sea la indicada según las especificaciones técnicas del fabricante.

Se podrá emplear uno de los siguientes métodos de aplicación:

- Rodillo aplicador mecánico.
- Rodillo aplicador manual.
- Aplicación manual.



Cuando se emplee una lámina protectora sobre láminas retrorreflectantes y se manche, se atenderá de forma general a los siguientes criterios de limpieza:

- **Materiales:** en algunos casos es suficiente un detergente para eliminar la contaminación de la superficie, sin embargo, en otras ocasiones, se limpiarán con los sistemas de limpieza recomendados.
- **Importante:** antes de usar cualquier material de limpieza leer y seguir cuidadosamente las instrucciones del proveedor. Evitar el uso de disolventes muy polares como cetonas (acetona, metil etil cetona) o cloruro de metileno (dicloro metano) así como otros disolventes clorados que puedan dañar la lámina después de varias aplicaciones.
- **Procedimiento:** aplicar una cantidad de solución limpiadora en un trapo suave. Frotar sobre la superficie manchada, limpiar el área con un trapo limpio y suave. No usar cepillos abrasivos. Siempre, después de la solución limpiadora, enjuagar con agua y detergente.

Cuando se use un sistema de limpieza no recomendado por el fabricante de la lámina protectora, el usuario deberá asegurarse de la idoneidad del mismo.

#### *7.19.6.3.- Ejecución de las obras*

El Contratista comunicará por escrito al Director de las Obras, antes de transcurridos treinta (30) días desde la fecha de firma del acta de comprobación del replanteo, la relación de las empresas suministradoras de todos los materiales utilizados y de las propias señales y carteles verticales de circulación objeto del proyecto, así como la marca comercial, o referencia que dichas empresas dan a esa clase y calidad.

El Director de las Obras fijará el procedimiento de instalación y el tiempo máximo de apertura al tráfico autorizado, así como cualquier otra limitación a la ejecución que demande el proyecto en función del tipo de vía, por la ubicación de las señales y carteles, etc.

#### *7.19.6.4.- Especificaciones de la unidad terminada*

La garantía mínima de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes (serigrafiados o no) con carácter permanente, será de cinco (5) años desde la fecha de su fabricación y de cuatro (4) años y seis (6) meses desde la fecha de su instalación.

El Director de las Obras podrá fijar períodos de garantía mínimos superiores, dependiendo de la ubicación de las señales, de su naturaleza, etc.

En señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes de nivel 1 y nivel 2 (serigrafiadas o no), se tomarán como valores mínimos del coeficiente de retrorreflexión los especificados en la tabla 701.4.

Para zonas retrorreflectantes de nivel 3 (serigrafiadas o no), se tomarán como valores mínimos del coeficiente de retrorreflexión, al menos el 50% de los valores

iniciales medidos para 0.2°, 0.33°, 1.0° de ángulo de observación y 5° de ángulo de entrada (siempre con un ángulo de rotación  $\epsilon$  de 0°), en cada uno de los materiales seleccionados para su aplicación en las zonas A, B y C respectivamente, de acuerdo con lo establecido en la tabla 701.2.

Los valores mínimos del factor de luminancia ( $\beta$ ) de la zona retrorreflectante de las señales y carteles verticales de circulación, así como los de las coordenadas cromáticas (x, y) serán los especificados en el apartado 701.3.1.2 del PG-3, para cada uno de los niveles de retrorreflexión (1, 2, 3).

Para las zonas no reflectantes, los valores mínimos del factor de luminancia ( $\beta$ ) y de las coordenadas cromáticas (x, y), serán los especificados en la norma UNE 135 332.

#### 7.19.6.5.- *Medición y abono*

A efectos de medición y abono se establecen los siguientes criterios:

- Las señales se medirán por unidad (Ud) con arreglo a su tipo, colocada en obra, incluso postes y cimentación, y se abonarán a los precios que figuran en el Cuadro de Precios.
- Los carteles se medirán por metro cuadrado (m<sup>2</sup>), colocados en obra. Los postes para sujeción de los carteles laterales se abonarán por m. de poste incluida la parte proporcional de la cimentación correspondiente, y se abonarán a los precios que figuran en el Cuadro de Precios.

### 7.20.- **Captafaros retrorreflectantes**

Los captafaros retrorreflectantes cumplirán lo establecido en el Artículo 702 del PG-3.

#### 7.20.1.- Definición

Se definen como captafaros retrorreflectantes, para utilización en señalización horizontal, aquellos dispositivos de guía óptica utilizados generalmente como complemento de las marcas viales, capaces de reflejar la mayor parte de la luz incidente por medio de retrorreflectores a fin de alertar, guiar o informar al usuario de la carretera.

#### 7.20.2.- Materiales

Los captafaros retrorreflectantes podrán estar formados por una o más piezas y se fijarán a la superficie del pavimento mediante el empleo de adhesivos, de vástagos (uno o más) o por incrustación de acuerdo con lo especificado en el presente artículo.

En los captafaros retrorreflectantes formados por dos o más piezas, cada una de éstas podrá desmontarse, caso de ser necesario, con el fin de proceder a su sustitución.

La zona retrorreflectante de los captafaros estará constituida por retrorreflectores de vidrio o de naturaleza polimérica, protegidos o no, estos últimos, con una superficie resistente a la abrasión.

Los captafaros retrorreflectantes que hayan de ser vistos desde un vehículo en movimiento tendrán las dimensiones, nivel de retrorreflexión, diseño y colores indicados en la norma UNE-EN-1463(1).

El contorno de los captafaros retrorreflectantes, no presentará bordes afilados que constituyan peligro alguno para la seguridad de la circulación vial.

Los sistemas de anclaje de los captafaros retrorreflectantes serán tales que aseguren su fijación permanente, y que en caso de arrancamiento o rotura no produzcan peligro alguno para el tráfico, ni por causa del captafaro arrancado, ni por los elementos de anclaje que puedan permanecer sobre la calzada.

Los captafaros retrorreflectantes, en su parte superior, identificarán de forma indeleble, al menos, el nombre del fabricante y la fecha de fabricación (mes y dos últimos dígitos del año).

Los captafaros retrorreflectantes a utilizar en señalización horizontal de carreteras dispondrán preferiblemente del correspondiente documento acreditativo de certificación.

Para los captafaros retrorreflectantes que no posean el correspondiente documento acreditativo de certificación, sus características técnicas serán las especificadas en la norma UNE-EN-1463(1). Deberá presentarse para la aceptación por parte del Director de las Obras, certificado emitido por un laboratorio acreditado donde figuren las características técnicas de acuerdo a lo especificado en el presente artículo.

En ningún caso podrán ser aceptados captafaros retrorreflectantes cuyas frecuencias de ensayo, realizados por un laboratorio acreditado para la comprobación de las características especificadas en el presente artículo, sean inferiores a las exigidas para disponer del correspondiente documento acreditativo de certificación. La garantía de calidad de los captafaros retrorreflectores será exigible en cualquier circunstancia al Contratista adjudicatario de las obras.

Los captafaros retrorreflectantes deberán ser del mismo tipo (forma y tamaño) que los empleados en las carreteras sujetas a Conservación Integral.

#### **7.20.3.- Especificaciones de la unidad terminada**

La instalación de los captafaros se realizará en ambas márgenes de la calzada, siendo de color ámbar los de la derecha en el sentido de la circulación y blancos los de la izquierda.

La situación de los captafaros sobre la plataforma será tal que siempre se sitúen fuera de la calzada.

---

El período de garantía de los captafaros será de 3 años desde la fecha de fabricación, y de 2 años y 6 meses desde la fecha de su instalación.

#### 7.20.4.- Control de la obra

El Contratista comunicará por escrito al Director de las Obras, antes de transcurridos treinta (30) días desde la fecha de firma del acta de comprobación del replanteo, la relación completa de las empresas suministradoras de todos los materiales utilizados en la fabricación y de los propios captafaros retrorreflectantes objeto del proyecto, así como la marca comercial, o referencia que dichas empresas dan a esa clase y calidad.

La citada comunicación irá acompañada del documento acreditativo de certificación de los captafaros retrorreflectantes ofertados. Para los captafaros retrorreflectantes no certificados, para ser aceptados por el Director de las Obras, la citada comunicación se acompañará de una copia del certificado realizado por un laboratorio acreditado donde figuren sus características técnicas de acuerdo con lo especificado en la norma UNE-EN-1463(1).

Antes de proceder a la instalación de los captafaros retrorreflectantes se realizará una inspección de la superficie del pavimento a fin de comprobar su estado y posibles defectos existentes. Cuando sea necesario se llevará a cabo una limpieza de la superficie para eliminar la suciedad u otros elementos contaminantes que pudieran influir negativamente en la fijación de los mismos.

Si la superficie presenta defectos o desnivelaciones apreciables se corregirán los primeros y se rellenarán los últimos con materiales de análoga naturaleza a los de aquella.

El Director de las Obras fijará el procedimiento de instalación y el tiempo máximo de apertura al tráfico autorizado así como cualquier otra limitación a la ejecución definida en el proyecto en función del tipo de vía, por la ubicación de los captafaros, etc.

Previamente a la instalación de los captafaros retrorreflectantes, se llevará a cabo un cuidadoso replanteo de las obras que garantice la correcta terminación de los trabajos.

#### 7.20.5.- Medición y abono

Los captafaros retrorreflectantes se medirán por unidades (Ud) realmente colocadas en obra, incluyendo las operaciones de preparación de la superficie de aplicación y premarcado.

Esta unidad de obra se abonará según el precio unitario establecido en el Cuadro de Precios.

## **7.21.- Elementos de balizamiento retrorreflectantes**

Los elementos de balizamiento retrorreflectantes cumplirán lo establecido en el Artículo 703 del PG-3.

### **7.21.1.- Definición**

Se definen como elementos de balizamiento retrorreflectantes aquellos dispositivos, de distinta forma, color y tamaño, instalados con carácter permanente sobre la calzada o fuera de la plataforma con el fin de reforzar la capacidad de guía óptica que proporcionan los elementos de señalización tradicionales (marcas viales, señales y carteles verticales de circulación) así como advertir de las corrientes de circulación posibles, capaces de ser impactados por un vehículo sin dañar significativamente a éste, y de reflejar la mayor parte de la luz incidente (generalmente, procedente de los faros de los vehículos) en la misma dirección que ésta pero en sentido contrario.

Se tendrá en cuenta la Orden Circular 309/90 C y E sobre hitos de arista.

### **7.21.2.- Materiales**

#### **7.23.2.1.- *Hitos de arista***

Los hitos de arista se componen de tres partes:

- poste
- material reflexivo y franja negra
- elementos de anclaje

Los hitos de arista deberán ser del mismo tipo (forma y tamaño) que los empleados en las carreteras sujetas a Conservación Integral.

Es primordial que exista uniformidad en la colocación de los hitos, y por tanto, en la altura a la que quede la banda negra. Todos los hitos instalados en un tramo deben presentar una línea uniforme.

Sobre las bandas negras se colocarán los elementos esenciales del hito que son los dispositivos reflectantes. Los dispositivos reflectantes son de color amarillo en el borde derecho y de color blanco en el borde izquierdo, tienen forma rectangular, y se colocan centrados en la cara del hito y en la lámina negra.

El número que representa el hectómetro será del mismo material que la franja negra, se colocará en la cara vista del hito a 700 milímetros de su borde inferior, y estará inscrito en un rectángulo de 75 x 40 milímetros.

El material reflectante de los captafaros será tal que colocadas las gemas a la altura que deben quedar sobre el terreno y separadas veinte metros (20 m) unas de otras, enfocándolas con la luz corta de un vehículo ligero desde una distancia de veinte metros (20 m), desde la primera se aprecien razonablemente las cinco (5)

primeras, y con la luz larga, las diez (10) primeras.

La superficie reflectante de cada gema, será de cincuenta hasta sesenta centímetros cuadrados (50-60 cm<sup>2</sup>).

Los reflectantes o gemas deberán estar garantizados por un mínimo de cinco (5) años. La garantía por cinco años (5) significará que si antes de transcurridos éstos, la reflectancia de la gema se reduce a menos de un setenta por ciento (70%) de la reflectancia original, la Empresa Constructora que realice el montaje se compromete a reponerlos.

Se tomarán una serie de muestras escogidas al azar, de cada partida, con parte de la cual se harán pruebas de envejecimiento artificial, estabilidad atmosférica salina y demás pruebas, cuyos resultados deben ser positivos a juicio del Ingeniero Director para que éste acepte el material.

El resto de las muestras se almacenarán y servirán de material de comparación en pruebas realizadas en laboratorio oficial con respecto a las unidades colocadas en la vía de circulación para el control de la garantía.

#### *7.23.2.2.- Paneles direccionales, hitos de vértice y balizas cilíndricas*

En la fabricación de paneles direccionales, tanto de empleo permanente como temporal, se utilizará chapa de acero galvanizado de acuerdo con las características definidas en la norma UNE 135 365.

Los materiales de origen polimérico utilizados como sustrato para la fabricación de hitos de vértice y balizas cilíndricas cumplirán lo especificado en las normas UNE 135 360 y UNE 135 363 respectivamente.

Podrán emplearse sustratos de naturaleza diferente a la especificada para cada uno de los elementos de balizamiento, previa presentación por parte del suministrador a la aprobación del Director de las Obras del certificado acreditativo de la calidad e idoneidad de los mismos, de acuerdo a las características definidas en las normas UNE 135 365, UNE 135 360 y UNE 135 363.

Los materiales retrorreflectantes empleados en la fabricación de paneles direccionales, hitos de vértice y balizas cilíndricas serán, en función del grado de flexibilidad requerido para éstos, láminas y tejidos retrorreflectantes.

Se presentará a la aceptación del Director de las Obras, un certificado emitido por un laboratorio acreditado, donde figuren las características de las láminas y tejidos retrorreflectantes a utilizar en la fabricación de los elementos de balizamiento retrorreflectantes.

### 7.21.3.- Especificaciones de la unidad terminada

#### 7.23.3.1.- *Hitos de arista*

El hito de arista es además un hectómetro, por lo que su implantación se realizará en primer lugar coincidiendo con todos los hectómetros de la carretera (colocados dividiendo en 10 partes iguales la distancia entre dos hitos kilométricos sucesivos); inscribiendo en ese caso, un número de 1 a 9 que indica el hectómetro de que se trata. No se colocarán hitos coincidentes con los kilómetros.

Una vez colocados todos los hectómetros, se procederá a colocar entre dos hectómetros sucesivos un número de hitos de arista (iguales a los hectómetros pero sin el número) variable entre 1 y 9 en función de la curva o recta de que se trate, según el criterio definido en la tabla adjunta:

RADIO (en m)	DISTANCIA (en m)	Nº HITOS POR Hm.	1 <sup>er</sup> Hm. CONTIGUO	2º Hm. CONTIGUO	3 <sup>er</sup> Hm. CONTIGUO	4º Hm. CONTIGUO
< 100	10	10	12 <sup>1/2</sup>	16 <sup>2/3</sup>	25	50
100 - 150	12 <sup>1/2</sup>	8	16 <sup>2/3</sup>	25	50	50
151 - 200	16 <sup>2/3</sup>	8	25	50	50	50
201 - 300	20	5	33 <sup>1/3</sup>	50	50	50
301 - 500	25	4	33 <sup>1/3</sup>	50	50	50
601 - 700	33 <sup>1/3</sup>	3	50	50	50	50
> 700	50	2	50	50	50	50

Para lograr la máxima uniformidad posible en la instalación de estos hitos, se seguirá el criterio de determinar en cada curva cual es el radio, y disponer en el hectómetro ó hectómetros que abarcan total o parcialmente la curva, el número de hitos de acuerdo con la tabla.

Para obtener una transición desde los hectómetros que forman parte de la curva al tramo contiguo recto (o curva con radio > 700 m) se implantarán transiciones con hectómetros completos en que sucesivamente se vayan adoptando las distancias de acuerdo con la tabla. Por ejemplo, si un hectómetro corresponde a una curva de radio 140 m, se colocarán hitos a 12<sup>1/2</sup> m (7 hitos entre los dos hitos hectométricos) y en el siguiente hectómetro cada 16<sup>2/3</sup> (5 hitos entre los dos hectométricos); en el siguiente cada 25 m (3 hitos entre los dos hectométricos) y en el siguiente cada 50 m (1 hito entre los dos hectométricos, valor mínimo).

En curvas enlazadas se implantarán en los hectómetros que correspondan a cada una según su radio, y en los hectómetros intermedios se irán espaciando de acuerdo con el criterio del párrafo anterior. Sin embargo puede ocurrir que por la diferencia de radios y por la proximidad de las curvas, si se empieza a aumentar la separación desde la curva de menor radio, se llegue a la de mayor radio con una separación menor que la que le correspondería por su propio radio. En este caso se adoptará la solución que suponga mayor número de hitos.



La disposición de los hitos será la misma por el interior y exterior de la curva, colocándola enfrentados en un mismo radio. Sin embargo, donde la curva tenga radio inferior a 100 m en su interior sólo se colocarán la mitad de los hitos, de acuerdo con la figura 1 de la O.C. 309/90 C y E sobre hitos de arista.

Una vez colocado el hito, el ángulo formado por una de sus caras y el plano perpendicular al eje de la carretera debe ser de 15 grados sexagesimales. Es fundamental que este ángulo sea el indicado, pues de ello depende la intensidad reflexiva que percibe el conductor. Por tanto para la puesta en obra se debe utilizar una plantilla que garantice este ángulo.

Algo semejante ocurre con la altura a la que se encuentra el material reflexivo. Por tanto es muy interesante que la altura de todas las franjas negras formen una línea uniforme. La altura del hito se referenciará con la marca vial del borde más próximo.

Es necesario que la puesta en obra garantice que el hito permanezca vertical en todo momento. Para ello no sólo debe ser correcta su instalación sino además se deben tomar las precauciones necesarias para que el hito no pueda sufrir movimientos.

#### *7.23.3.2.- Paneles direccionales, hitos de vértice y balizas cilíndricas*

Los paneles direccionales tendrán las dimensiones, diseño y colores indicados en las Normas de Carreteras 8.1-IC y 8.3-IC y estarán equipados, como mínimo, con láminas retrorreflectantes de nivel de retrorreflexión 2. Dichos paneles en su cara vista serán planos debiendo garantizar su estabilidad estructural, durante su período de servicio, mediante la utilización de aquellos elementos que resulten imprescindibles para la misma.

Los hitos de vértice y balizas cilíndricas que hayan de ser vistos desde un vehículo en movimiento tendrán las dimensiones, nivel de retrorreflexión, diseño y colores indicados en las normas UNE 135 360 y UNE 135 363, respectivamente.

Siempre que la iluminación ambiente dificulte su detección o en lugares de elevada peligrosidad y entornos complejos (intersecciones, glorietas, etc) deberá estudiarse la idoneidad de utilizar láminas retrorreflectantes de nivel 3.

El color del cuerpo de los hitos de vértice y balizas cilíndricas podrá ser verde, rojo o amarillo.

Los elementos de balizamiento retrorreflectantes, dispondrán preferiblemente del correspondiente documento acreditativo de certificación.

Para los elementos de balizamiento retrorreflectantes que no posean el correspondiente documento acreditativo de certificación, las características que deben reunir los paneles direccionales, hitos de arista, hitos de vértice y balizas cilíndricas serán las especificadas en las normas UNE 135 365, UNE 135 362, UNE 135 360 y UNE 135 363 respectivamente.

Para la aceptación de estos elementos por parte del Director de las Obras, se



presentará un certificado emitido por un laboratorio acreditado, donde figuren las características de los elementos de balizamiento retrorreflectantes objeto del proyecto, evaluadas de acuerdo con lo especificado en el presente artículo, o el documento acreditativo relativo a su certificación.

En ningún caso podrán ser aceptados paneles direccionales, hitos de arista, hitos de vértice y balizas cilíndricas cuyas frecuencias de ensayo, realizados por un laboratorio acreditado para la comprobación de las características especificadas en el presente artículo, sean inferiores a las exigidas para disponer del correspondiente documento acreditativo de certificación. La garantía de calidad de los elementos de balizamiento retrorreflectantes será exigible en cualquier circunstancia al Contratista adjudicatario de las obras.

El conjunto formado por los paneles direccionales y sus correspondientes elementos de sustentación y anclaje cumplirán con lo indicado en la norma UNE 135 311.

Para el período de garantía, el valor mínimo del coeficiente de retrorreflexión ( $R'/\text{cd.lx}^{-1}.\text{m}^{-2}$ ) para las zonas retrorreflectantes equipadas con láminas de nivel 2, serán al menos las indicadas en la tabla 703.3 del PG-3.

Se tomarán como valores mínimos del coeficiente de retrorreflexión para la zona retrorreflectante, equipada con láminas de nivel 3, de los elementos de balizamiento, al menos el cincuenta por ciento (50%) de los valores iniciales medidos para  $0.2^\circ$ ,  $0.33^\circ$ ,  $1.0^\circ$  de ángulo de observación, y  $5.0^\circ$  de ángulo de entrada (siempre con un ángulo de rotación  $\epsilon$ ,  $0^\circ$ ), en función del material seleccionado de acuerdo con el criterio que se especifica en la tabla 703.2 del PG-3.

Los tejidos retrorreflectantes de color blanco tendrán al menos un coeficiente de retrorreflexión mínimo de doscientos cincuenta ( $250 \text{ cd.lx}^{-1}.\text{m}^{-2}$ ), para un ángulo de observación ( $\alpha$ ) de dos décimas de grado ( $0.2^\circ$ ) y un ángulo de entrada ( $\beta_1$ ) de cinco grados ( $5^\circ$ ).

Se tomarán como valores mínimos del factor de luminancia ( $\beta$ ) y de las coordenadas cromáticas (x, y) durante el período de garantía de las zonas no retrorreflectantes de los paneles direccionales, hitos de arista, hitos de vértice y balizas cilíndricas los indicados en las correspondientes normas UNE 135 365, UNE 135 362, UNE 135 360 y UNE 135 363.

Durante el período de garantía, los anclajes, tornillería y postes de sustentación de paneles direccionales cumplirán, al menos, las especificaciones correspondientes a su "aspecto y estado físico general" definidos en la norma UNE 135 352.

#### 7.21.4.- Control de la obra

El Contratista comunicará por escrito al Director de las Obras, antes de transcurridos treinta (30) días desde la fecha de firma del acta de comprobación del replanteo, la relación completa de las empresas suministradoras de todos los materiales utilizados en la fabricación y de los propios elementos de balizamiento retrorreflectantes objeto del proyecto, así como la marca comercial, o referencia, que

dichas empresas dan a esa clase y calidad.

Esta comunicación deberá ir acompañada del documento acreditativo de certificación de los productos (elementos de sustentación y anclaje así como elementos de balizamiento) ofertados. Para los productos no certificados, para ser aceptados por el Director de las Obras, la citada comunicación se acompañará de una copia del certificado realizado por un laboratorio acreditativo donde figuren sus características técnicas evaluadas de acuerdo con lo especificado en el apartado de Materiales del presente artículo.

Antes de proceder a la instalación de los elementos de balizamiento retrorreflectantes se realizará una inspección de la superficie del pavimento a fin de comprobar su estado y posibles defectos existentes. Cuando sea necesario, se llevará a cabo una limpieza de la superficie para eliminar la suciedad u otros elementos contaminantes que pudieran influir negativamente en la fijación de los mismos.

Si la superficie presenta deterioros apreciables, se corregirán con materiales de análoga naturaleza a los de aquella.

Los sistemas de anclaje de los hitos de arista, balizas cilíndricas y, en su caso, hitos de vértice serán tales que aseguren la fijación permanente de los citados elementos de balizamiento retrorreflectantes por su base y que, en caso de arrancamiento, rotura o deformación, no produzcan peligro alguno para el tráfico rodado ni por causa del elemento de balizamiento retrorreflectante arrancado ni por los elementos de anclaje que puedan permanecer sobre la calzada.

Por su parte, el citado sistema de fijación será tal que permita la apertura al tráfico de la zona recién balizada en el menor tiempo posible.

El Director de las Obras fijará el procedimiento de instalación y el tiempo máximo de apertura al tráfico autorizado, así como cualquier otra limitación a la ejecución definida en el proyecto en función del tipo de vía, por la ubicación de los elementos de balizamiento, etc.

#### 7.21.5.- Control de calidad

El Contratista facilitará al Director de las Obras, diariamente, un parte de ejecución y de obra en el cual deberán figurar, al menos, los siguientes conceptos:

- Fecha de instalación.
- Localización de la obra y estado de la superficie.
- Clave de la obra.
- Número de elementos de balizamiento retrorreflectantes instalados por tipo (paneles direccionales, hitos de arista, hitos de vértice y balizas cilíndricas).
- Ubicación de los elementos de balizamiento retrorreflectante.
- Observaciones e incidencias que, a juicio del Director de las Obras, pudieran influir en las características y/o durabilidad de los elementos de balizamiento retrorreflectantes instalados.

Se comprobará la marca o referencia de los materiales acopiados, a fin de verificar que se corresponden con la clase y calidad comunicada previamente al Director de las Obras.

Se rechazarán todos los elementos de balizamiento retrorreflectantes de un mismo tipo acopiados, cuyas muestras representativas una vez efectuados los correspondientes ensayos de forma no destructiva, no cumplan los requisitos exigidos de:

- Aspecto.
- Identificación del fabricante de los elementos de balizamiento y de los materiales retrorreflectantes.
- Comprobación de las dimensiones.
- Comprobación de las características fotométricas y colorimétricas iniciales.

Los acopios rechazados podrán presentarse a una nueva inspección, exclusivamente cuando su suministrador, a través del Contratista, acredite que todas las unidades han vuelto a ser examinadas y ensayadas eliminándose todas las defectuosas o corrigiéndose sus defectos.

El Director de las Obras podrá comprobar, tantas veces como considere oportuno durante el período de garantía de las obras, que los elementos de balizamiento retrorreflectantes instalados cumplen las especificaciones que figuran en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

La garantía mínima de los hitos de arista, hitos de vértice y balizas cilíndricas retrorreflectantes que no hayan sido objeto de arrancamiento, rotura o deformación por la acción del tráfico, fabricados e instalados con carácter permanente según las normas y pliegos de prescripciones técnicas aplicables, así como conservados regularmente de acuerdo con las instrucciones facilitadas por el fabricante, será de tres (3) años contabilizados desde la fecha de su fabricación y de dos (2) años y seis (6) meses desde la fecha de su instalación. En el caso de los paneles direccionales dicha garantía será de cinco (5) años desde la fecha de su fabricación y de cuatro (4) años y seis (6) meses desde la fecha de su instalación.

El Director de las Obras podrá fijar períodos de garantía mínimos de los elementos de balizamiento retrorreflectantes superiores a los especificados en el presente apartado, dependiendo de la ubicación de las balizas y paneles, de su naturaleza, etc.

El Director de las Obras podrá prohibir la instalación de elementos de balizamiento retrorreflectantes con períodos de tiempo entre su fabricación e instalación inferiores a seis (6) meses, cuando las condiciones de almacenamiento y conservación no hayan sido adecuadas. En cualquier caso no se instalarán paneles direccionales, hitos de arista, hitos de vértice y balizas cilíndricas retrorreflectantes cuyo período de tiempo, comprendido entre su fabricación e instalación supere los seis (6) meses, independientemente de las condiciones de almacenamiento.

El suministrador, a través del Contratista, facilitará al Director de las Obras las

instrucciones para la conservación de los elementos de balizamiento retrorreflectantes instalados.

#### 7.21.6.- Medición y abono

Las unidades de balizamiento se medirán por unidades (Ud) realmente colocadas en obra, incluyendo las operaciones de preparación de la superficie de aplicación y premarcado.

Estas unidades de obra se abonarán según los precios unitarios establecidos en el Cuadro de Precios.

#### 7.22.- **Barreras de seguridad metálicas.**

Las barreras de seguridad cumplirán lo establecido en el Artículo 704 del PG-3, al igual que la Orden Circular 28/2009 sobre "criterios de aplicación de barreras de seguridad metálicas".

##### 7.22.1.- Definición.

Se definen como barreras de seguridad los sistemas de contención de vehículos, instalados en los márgenes de las carreteras cuya finalidad es proporcionar un cierto nivel de contención de un vehículo fuera de control.

Las barreras de seguridad empleadas en el presente proyecto serán metálicas, formadas por una serie continua de elementos longitudinales (vallas) de chapa ondulada, unos soportes (postes) que los mantienen a cierta altura, y unos elementos intermedios (separadores) que conectan los dos anteriores.

Se tendrá en cuenta la Orden Circular 28/2009 sobre "criterios de aplicación de barreras de seguridad metálicas", además de los aspectos de las "Recomendaciones sobre sistemas de contención de vehículos" y su anexo "Catálogo de sistemas de contención de vehículos", aprobados por O.C. 321/95 T y P. , así como la O.C. 6/01 para la modificación de la O.C. 321/95 T y P en lo referente a barreras de seguridad metálicas para su empleo en carreteras de calzada única, en todo lo que no esté derogado expresamente.

La barrera de contención de vehículos será diseñada en base a cuatro ejes principales, definidos **en el correspondiente anejo**:

- Adecuada contención y reconducción del vehículo: **Nivel de contención (N?).**
- Protección de ocupantes de vehículos: **Severidad del impacto (A o B)**
- Capacidad de deformarse ante un obstáculo: **Distancia de trabajo (W?).**
- Capacidad de deformarse ante un desnivel: **Deflexión dinámica.**

#### 7.22.2.- Materiales.

Los elementos constituyentes de las barreras de seguridad preferiblemente poseerán el correspondiente documento acreditativo de certificación.

En caso contrario se deberá presentar a la aceptación por parte del Director de las Obras un certificado, emitido por un laboratorio oficial, donde figure que dichos elementos cumplen con las especificaciones de las normas UNE 135 121 y UNE 135 122.

El acero para fabricación de la valla será de las características químicas y mecánicas fijadas en la norma UNE-EN-10025 para el tipo S 235 JR, con un espesor nominal de tres milímetros (3 mm) y una tolerancia de más menos una décima de milímetro ( $\pm 0,1$  mm). Para conseguir la aptitud química del acero base a la galvanización, se limitarán los contenidos de silicio y fósforo a los valores siguientes:

$$\text{Si} < 0,03\%$$

$$\text{Si} + 2,5 \text{ P} < 0,09 \%$$

El acero estará galvanizado en caliente, conforme a la norma UNE-EN ISO 1461. Las características del zinc utilizado en el galvanizado serán las recogidas en la norma UNE-EN-1179, y el espesor y masa mínimos del recubrimiento serán los definidos por la norma UNE-EN ISO 1461 para aceros de espesor comprendidos entre tres y seis milímetros (3 y 6 mm).

El acero para fabricación de separadores y de elementos finales de barrera, será de las mismas características que el utilizado en la valla.

El acero utilizado en la fabricación de postes y otros accesorios conformados en frío será del tipo S 253 JR según lo especificado en la norma UNE-EN-10025. Para conseguir la aptitud química del acero base a la galvanización, se limitarán los contenidos de silicio y fósforo a los valores indicados anteriormente.

Si el acero empleado es laminado en caliente, deberá cumplir lo establecido en la norma UNE-EN-10025.

Los elementos de unión (tornillería) deberán cumplir lo indicado en la norma UNE 135 122.

Todos los elementos accesorios estarán protegidos contra la corrosión mediante el procedimiento de galvanizado en caliente, conforme a la norma UNE 37 507 en el caso de la tornillería y elementos de fijación, y en el caso de postes, separadores y otros elementos conforme a las norma UNE-EN ISO 1461.

Los postes serán perfiles tubulares 120 – 55.

#### 7.22.3.- Ejecución de las obras.

Se atenderá a lo dispuesto en la Orden Circular 28/2009 sobre "criterios de

aplicación de barreras de seguridad metálicas", así como la O.C. 6/01 para la modificación de la O.C. 321/95 T y P en lo referente a barreras de seguridad metálicas para su empleo en carreteras de calzada única.

Para poder conseguir una correcta colocación de barreras de seguridad en curvas de carreteras, las bandas plegadas en bionda deben estar curvadas de fábrica antes de la aplicación del tratamiento de galvanizado.

Considerando una separación máxima de 2,5 cm entre la curva que debe describir la barrera, coincidiendo con la curva de la carretera, y la curva real de la barrera, se tiene la siguiente distribución de radios, donde se indica para cada radio de barrera la banda de radios de curva de la carretera en que puede aplicarse:

Radio de curvatura de la barrera (m)	Radio de la curva de la carretera (m)
Infinito (barrera recta)	80,00 < R < Infinito (recta)
40,00	26,67 < R < 80,00
20,00	16,00 < R < 26,67
13,33	11,43 < R < 16,00
10,00	8,89 < R < 11,43
8,00	7,27 < R < 8,89
6,67	6,15 < R < 7,27

Como se aprecia, basta con barreras curvadas de radios 10 m, 13.33 m, 20 m y 40 m, para cubrir todas las curvas de radios comprendidos entre 8,89 m y 80 m. Para curvas de radios superiores a 80 m, la barrera puede ser recta.

#### 7.22.4.- Garantía.

La garantía mínima de los elementos constituyentes de las barreras de seguridad que no hayan sido objeto de arrancamiento, rotura o deformación por la acción del tráfico, fabricados e instalados con carácter permanente según las normas y pliegos de prescripciones técnicas aplicables, así como conservados regularmente de acuerdo con las instrucciones facilitadas por el fabricante, será de tres (3) años contabilizados desde la fecha de su fabricación y de dos (2) años y seis (6) meses desde la fecha de su instalación.

El Director de las Obras podrá fijar períodos de garantía mínimos superiores a los especificados en el presente apartado, dependiendo de la ubicación de las barreras, de su naturaleza, etc.

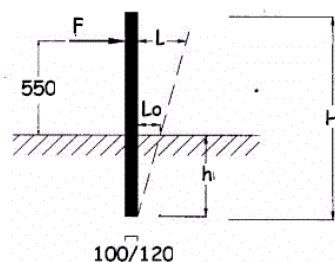
El Director de las Obras podrá prohibir la instalación de elementos constituyentes de barreras de seguridad con períodos de tiempo entre su fabricación e instalación inferiores a seis (6) meses, cuando las condiciones de almacenamiento y conservación no hayan sido adecuadas. En cualquier caso no se instalarán elementos constituyentes de barreras de seguridad cuyo período de tiempo, comprendido entre su fabricación e instalación supere los seis (6) meses, independientemente de las

condiciones de almacenamiento.

El suministrador, a través del Contratista, facilitará al Director de las Obras las instrucciones a las que se refiere el presente apartado del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares para la conservación de los elementos constituyentes de las barreras de seguridad instalados.

#### 7.22.5.- Cimentación

Los postes se cimentarán por hinca en el terreno, salvo que esta resulte imposible por la dureza de aquel, o que su resistencia sea insuficiente. Para distinguir este último caso, antes de colocar la barrera se realizará un ensayo "in situ" sobre un poste hincado aislado, consistente en aplicarle una fuerza paralela al terreno, normal a la dirección de la circulación adyacente, dirigida hacia el exterior de la carretera, y cuyo punto de aplicación esté a 55 cm por encima del nivel del terreno, y se medirá el desplazamiento de dicho punto de aplicación y de la sección del poste a nivel del terreno. Esta fuerza se irá incrementando hasta que el desplazamiento del punto de aplicación alcance 45 cm.



Se considerará que la resistencia del terreno es adecuada si se cumplen simultáneamente las dos condiciones siguientes:

La fuerza que produce un desplazamiento L de su punto de aplicación igual a 25 cm es superior a 8 kN.

Para un desplazamiento L del punto de aplicación de la fuerza igual a 45 cm, el del poste a nivel del terreno ( $L_o$ ), es inferior a 15 cm.

En terrenos de escasa resistencia, se cajeará a lo largo de la línea de cimentación de los postes, en una anchura de 50 cm y una profundidad de 15 cm; dicho cajeo se rellenará con hormigón H-25, disponiendo previamente una armadura de 4 Ø 12, con cercos Ø 8 cada 50 cm. Se dejarán cajetines cuadrados, de 20 cm de lado, en el centro de la viga armada así formada, para hincar los postes a través de ellos. Se dispondrán juntas transversales de hormigonado a intervalos de 12 m, en correspondencia con un cuarto de una valla. Los cajetines se rellenarán de arena con una capa superior impermeabilizante.

En terrenos duros no aptos para la hinca, el poste se alojará en un taladro de diámetro adecuado (120 mm para C100) y 450 mm de profundidad mínima. Este taladro podrá ser obtenido por perforación en macizos pétreos, o moldeando un tubo en un macizo cúbico de hormigón H-250, de 50 cm de lado, en los demás casos. El



poste se ajustará con cuñas y los huecos se rellenarán con arena con una capa superior impermeabilizante, y en ningún caso con hormigón

#### 7.22.6.- Medición y abono.

Las barreras de seguridad se abonarán por metros lineales (m) realmente colocados en obra, incluyendo en el precio cualquier elemento necesario para su colocación y puesta en obra, y se abonarán al precio que figura en el Cuadro de Precios.

El precio incluye los postes, tornillos, cimentaciones, anclajes, separadores, captafaros y abatimiento de terminales.

### 7.23.- Impermeabilización de paramentos

#### 7.23.1.- Descripción del producto

Como elemento de drenaje se utilizará un geocompuesto constituido por una georred drenante que lleva termofijados un geotextil de Polipropileno (PP) en una cara y un film impermeable en la otra. La georred estará formada por dos hilos superpuestos de polietileno de alta densidad (PEAD) cruzados a 60° que formarán canales con alta capacidad de evacuación de agua. El geotextil será de polipropileno (PP), no tejido y punzonado. La georred tendrá la función de drenaje, el film será impermeable y el geotextil las de filtro, anticontaminante de finos, separación y protección.

El Geocompuesto Drenante consiste en la unión de una Georred Drenante, un Geotextil en una cara y una Membrana Impermeable en la otra, lo que añade la función Impermeabilizante a las de Filtrar, Drenar, Separar y Proteger.

Gracias a la estructura rómbica de la georred el producto tendrá elevadas capacidades de descarga en ambos sentidos (longitudinal y transversal). El máximo drenaje se conseguirá instalando el producto en la dirección de la máxima pendiente, dónde el agua transcurrirá paralela al rollo. En caso de no instalarse en la dirección de la máxima pendiente el producto continuará conservando una elevada capacidad drenante.

Para facilitar la instalación y evitar la entrada de finos en la georred el geotextil sobresaldrá de la georred 10 cm. (mínimo) y de esta forma no se perderá la continuidad de la superficie drenante.

Los rollos del geocompuesto drenante estarán identificados de acuerdo con la Norma ISO 10320 y manufacturada de acuerdo con el sistema de calidad de la ISO 9001.

#### 7.23.2.- Especificaciones técnicas

Se utilizará un geocompuesto con georred drenante por su elevada resistencia al



aplastamiento, lo que permitirá resistir con garantías las cargas que recibirá durante la instalación (compactación, tráfico de vehículos, etc.) y durante la vida útil (cargas dinámicas del tráfico y peso del terreno) mínima pérdida por fluencia (creep), lo que asegura un drenaje a largo plazo elevada capacidad drenante sometido a cargas elevadas lo que le permite trabajar a gran profundidad o cerca de zonas de tráfico (cargas dinámicas).

Georred de polietileno de alta densidad (PEAD):

Espesor a 20 kPa / 200 kPa: 5,2 mm / 4,8 mm (EN 964-1)

Pérdida de espesor por fluencia, tras 1.000 h y  $\sigma = 200$  kPa: < 3% (ISO 1897-01)

Geotextil de polipropileno (PP):

Masa por unidad de superficie: 120 g/m<sup>2</sup> (EN 965)

CBR (punzonamiento estático): 1,4 kN (EN ISO 12236)

Caída de cono (punzonamiento dinámico): 32 mm (EN 918)

Abertura de poro: 90  $\mu$ m (EN ISO 12956)

Film impermeable de polietileno de alta baja densidad (PEBD) + aditivo EVA :

Espesor a 20 kPa: 0,2 mm (EN 964-1)

Geocompuesto Drenante:

Configuración: geotextil + georred + film impermeable

Masa por unidad de superficie: 960 g/m<sup>2</sup> (EN 965)

Resistencia tracción (longitudinal/transversal): 13 / 10 kN/m (ISO 10319)

Resistencia al aplastamiento: > 1.000 kPa (ASTM D 1621)

Capacidad drenante en el plano (MD): (ISO 12958, hard/hard)

$\sigma = 20$  kPa,  $i = 1$  1,16 l/m·s

$\sigma = 50$  kPa,  $i = 1$  1,03 l/m·s

$\sigma = 200$  kPa,  $i = 1$  0,74 l/m·s

$\sigma = 500$  kPa,  $i = 1$  0,48 l/m·s

$\sigma = 20$  kPa,  $i = 0,1$  0,28 l/m·s

$\sigma = 50$  kPa,  $i = 0,1$  0,24 l/m·s

$\sigma = 200$  kPa,  $i = 0,1$  0,17 l/m·s

$\sigma = 500$  kPa,  $i = 0,1$  0,10 l/m·s

El geocompuesto deberá ser inerte a todos los agentes químicos presentes en suelos y será insensible a los agentes atmosféricos. No será susceptible a la hidrólisis, será resistente a las soluciones acuosas de sales, de ácidos y de álcalis.



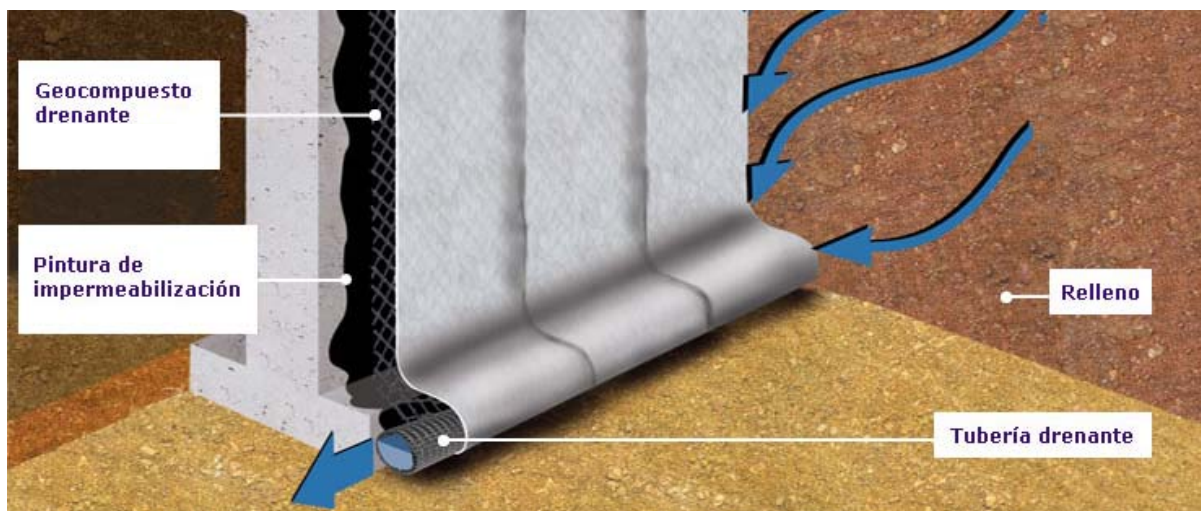
PRODUCTO	ESPESOR	GEOTEXTIL	MEMBRANA	D.ROLLOS
<b>GMF 4</b>	<b>4 mm</b>	120 g/m <sup>2</sup>	<b>300 <math>\mu</math>m</b>	<b>2 x 50 m</b>
<b>GMF 5</b>	<b>5 mm</b>	120 g/m <sup>2</sup>	<b>300 <math>\mu</math>m</b>	<b>2 x 50 m</b>
<b>GLF 6</b>	<b>6 mm</b>	120 g/m <sup>2</sup>	<b>300 <math>\mu</math>m</b>	<b>2 x 50 m</b>

### 7.23.3.- Tubo dren

Tubo dren, es un sistema de drenaje longitudinal. Tiene una gran durabilidad, puesto a que los polímeros que lo constituyen, polietileno y polipropileno, son inertes químicamente.



PRODUCTO	ESPESOR	GEOTEXTIL	DIMENSIONES ROLLOS
<b>GMG 512/50</b>	<b>5 mm</b>	120 g/m <sup>2</sup>	<b>50 m lineales</b>
<b>GMG 512/100</b>	<b>5 mm</b>	120 g/m <sup>2</sup>	<b>50 m lineales</b>



#### 7.23.3.1.- Medición y Abono

La lámina drenante se abonará por metro cuadrado totalmente ejecutado, mientras que el tubo dren se abonará por metro lineal.

### 7.24.- Muros de mampostería hormigonada

#### 7.24.1.- Descripción

Los muros, serán de mampostería con hormigón HM-20/B/20/I, para relleno de huecos, con cara y coronación vista en piedra del lugar, sensiblemente plana, a los efectos de evitar un impacto visual, y unificar con el resto de los muros existentes en la zona.

Todas las partes vistas del muro deben quedar cubiertas de mampostería cara-vista.

- Elementos:
  - Piedra de espesor mínima 20 cm.
  - Forma angulosa, no redondeada.
  - Hormigón en masa HM-20/B/20/I

- Cemento PA-350
- Posibilidad de encofrado por dentro de madera o metálico.

#### 7.24.2.- Ejecución

- Extracción de la piedra en cantera y apilado y/o cargado en camión.
- Volcado de la piedra en lugar idóneo.
- Replanteo general.
- Colocación y aplomado de miras de acuerdo a especificaciones de proyecto y dirección facultativa.
- Tendido de hilos entre miras.
- Limpieza y humectación del lecho de la primera hilada.
- Colocación de la piedra sobre la capa de hormigón.
- Acuñado de los mampuestos.
- Ejecución de las mamposterías tanteando con regla y plomada o nivel, rectificando su posición.
- Rejuntado de las piedras, si así se exigiese.
- Limpieza de las superficies.
- Protección de la fábrica recién ejecutada frente a la lluvia, heladas y temperaturas elevadas con plásticos u otros elementos.
- Regado al día siguiente.
- Retirada del material sobrante.

#### 7.24.3.- Normativa

- EHE
- UNE 24031, 24032.
- NTE-EFP
- PCT-DGA
- PIET-70. Instituto Torroja. Obras de fábrica.

#### 7.24.4.- Control

- Replanteo.
- Distancia entre ejes, a puntos críticos,...etc.
- Geometría de los ángulos.
- Distancias máximas de ejecución de juntas de dilatación.
- Planeidad.

- Aplomado.
- Horizontalidad de las hiladas.
- Tipo de rejuntado exigible.
- Limpieza.
- Uniformidad de las piedras.
- Aspecto de los mampuestos: grietas, pelos, adherencias, síntomas de descomposición, fisuración, disgregación.
- Hormigones utilizados.

#### 7.24.5.- Medición y abono

Los muros de mampostería hormigonada se abonarán por metros cúbicos (m3) realmente colocados en obra, incluyendo en el precio cualquier elemento necesario para su colocación y puesta en obra, y se abonarán al precio que figura en el Cuadro de Precios.

### 7.25.- **Podas y Talas**

#### 7.25.1.- Definición

Consiste en el corte total o parcial de árboles.

- Elementos.
- Sierra de talar.
- Camión para transporte.

#### 7.25.2.- Ejecución de las Obras

- Crear con vallas un perímetro de seguridad tres veces mayor que la altura del árbol a podar o talar.
- Talar el árbol siempre que sea posible en la dirección contraria a la de la carretera.
- Cortar el árbol talado en trozos para su transporte.
- Cargar en camión para llevar a vertedero o lugar de empleo.
- Cubrir con lona o similar toda la carga con el fin de evitar que caigan en la carretera parte de estos.

#### 7.25.3.- Medición y abono

Se abonará por unidad de árbol talado y transportado a vertedero o lugar de empleo.

---

## **7.26.- Correcciones Medioambientales**

### **7.26.1.- Redondeo de Aristas**

#### **7.26.1.1.- *Definición***

Con el fin de evitar que las aristas de cabecera de los nuevos taludes queden rectas, se les proporcionará un tratamiento de redondeo que proporciona al talud una sensación de Talud Natural erosionado por el paso del tiempo.

#### **7.26.1.2.- *Elementos***

- Máquina excavadora.

#### **7.26.1.3.- *Ejecución de las obras***

Una vez finalizada la excavación del desmonte se aprovechará la misma máquina para el redondeo de las aristas del desmonte.

#### **7.26.1.4.- *Medición y Abono***

El abono de esta unidad está incluido dentro del movimiento de tierra, por lo que no se abonará a parte.

## **7.27.- Bordillos**

Los bordillos cumplirán lo establecido en el Artículo 570 del PG-3.

### **7.27.1.- Definición**

En esta unidad de obra quedan incluidos:

- La limpieza y preparación de la superficie de asiento.
- El hormigón y su puesta en obra del lecho de asiento.
- Los bordillos y su colocación.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

### **7.27.2.- Condiciones generales**

Los bordillos serán prefabricados de hormigón, ejecutados en taller, con las formas y dimensiones reflejadas en los planos correspondientes.

Las partes vistas de bordillo presentarán una textura compacta y uniforme, y las caras de junta serán planas y normales a la directriz del bordillo.

### 7.27.3.- Ejecución de las obras

Las piezas de bordillo se asentarán sobre un lecho de hormigón en masa del tipo HM-10, que tendrá las dimensiones que figuran en los planos o en su defecto las que dictamine el Director de las Obras.

Las tolerancias admisibles en línea de rasante serán de  $\pm 3$  mm cuando se mida con regla de 3 m.

### 7.27.4.- Medición y abono

Los bordillos se medirán por metros (m) realmente colocados en obra, y se abonará según el precio unitario establecido en el Cuadro de Precios.

Se incluye en el precio el lecho de asiento y todas las operaciones necesarias para la correcta terminación de la unidad.

## 7.28.- **Hormigón proyectado. Gunitado**

### 7.28.1.- Definición

El hormigón proyectado es un hormigón cuyo tamaño de árido puede llegar a 16 mm y su puesta en obra se realiza proyectándolo a gran velocidad sobre la superficie a reforzar formando parte del sostenimiento de las laderas con poca estabilidad. El hormigón se proyectará preferiblemente por vía húmeda, aunque previa aprobación de la Dirección de Obra cabe la posibilidad de usar la vía seca.

El hormigón proyectado podrá tener incorporado agente acelerante, aditivo a base de humo de sílice y cualquier otro que, previamente aprobado por la Dirección de Obra, contribuya a asegurar la eficacia del hormigón proyectado.

La resistencia a compresión simple de hormigón proyectado se determinará a partir de ensayos en laboratorio sobre probetas de 6 cm de diámetro y 12 cm de altura. Se prevé una resistencia del hormigón de 250 kg/cm<sup>2</sup> a compresión.

### 7.28.2.- Materiales

#### 7.28.2.1.- Áridos

Los áridos deberán ajustarse a las prescripciones de la Instrucción de Hormigón Estructural, EHE-08.

La curva granulométrica deberá ser lo más continua posible, con un tamaño máximo de 12 a 16 mm.

El contratista deberá proponer, para su aceptación por la Dirección de Obra, la curva granulométrica de los áridos a utilizar. La tolerancia máxima admisible a ella será de  $\pm 5\%$ .

El equivalente de arena no será inferior al 75%, determinado según la norma UNE83.317-87. La fracción gruesa tendrá un desgaste en el ensayo de Los Ángeles inferior a 30, realizándolo según la norma UNE83.116.

La humedad de los áridos estará comprendida entre el 3% y el 6%.

#### 7.28.2.2.- Cemento

Los cementos a utilizar para el hormigón proyectado cumplirán las especificaciones del "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de cementos" RC-97, debiendo ser del tipo CEM-I 42,5 UNE 80.301-96.

La Dirección de Obra podrá exigir la utilización de cementos resistentes a los sulfatos, si de los análisis químicos de aguas y terrenos se considera su uso necesario. En ese caso el Contratista estará obligado a realizar el cambio de cemento, sin que ello pueda dar lugar a reclamaciones económicas de otro tipo por su parte.

#### 7.28.2.3.- Agua

El agua para la mezcla y el curado del hormigón proyectado deberá cumplir las especificaciones de la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08.

#### 7.28.2.4.- Microsílice

El humo de sílice tiene por objeto la trabajabilidad del hormigón proyectado, su resistencia a medio plazo y compacidad. Solamente será necesaria su aplicación si la Dirección de Obra así lo considera.

El humo de sílice utilizado debe tener su origen en los procesos industriales para la obtención de aleaciones de hierro-silicio; por lo que deben excluirse otros productos de origen distinto.

Como registro de referencia el humo de sílice que se utilice deberá cumplir:

- Contenido de  $\text{SiO}_2$  mayor del 91%
- Contenido de Alcalinos menor del 25%
- Pérdida al fuego 6-12%
- Proporción de partículas inferiores a 1 micra 90-95%

El no cumplimiento de estos requisitos puede no ser excluyente del empleo de un determinado humo de sílice siempre y cuando garantice los requisitos requeridos al hormigón, tanto fresco como endurecido; siendo la Dirección de Obra quien decidirá sobre la bondad de los resultados.

El suministro del humo de sílice en forma sólida puede hacerse en saco o a granel. En el primero de los casos, los sacos deben estar dispuestos sobre paneles



que eviten un contacto directo con el terreno, y protegidos superiormente de la lluvia y otros aportes directos de agua. En el caso de que se suministre a granel, deberá disponerse en silos estancos. En el caso de existir dudas razonables sobre la estanqueidad y no tomar medidas correctoras, se limitará el tiempo de almacenamiento una semana.

En todas las operaciones a realizar con el humo de sílice se cuidará especialmente de no existir contacto con agua para evitar la hidratación de aquel. En el caso de utilizarse sacos deberá tomarse medidas preventivas para evitar que restos de los mismos puedan introducirse en las diferentes tuberías de transporte o proyección.

La dosificación mínima a emplear será del 5% del peso del cemento dosificado.

#### 7.28.2.5.- Acelerante de fraguado

Los aditivos que se empleen para acelerar el fraguado del hormigón proyectado deberán estar exentos de cloruros y podrán utilizarse tanto en polvo como en disolución; pero, en cualquier caso, para su dosificación se utilizará un sistema mecánico que asegure la regularidad y precisión de la proporción deseada de aditivos.

El acelerante de fraguado utilizado deberá ser compatible con el cemento, áridos y humo de sílice, en orden a garantizar en el hormigón proyectado las condiciones requeridas de resistencia tanto en tempranas edades como en su evolución en el tiempo y también en relación a la durabilidad de la obra.

Su dosificación estará comprendida entre el 2 y el 5% del peso del cemento. Si fuese preciso un hormigón proyectado sobreacelerado podría excederse el 5% siempre que existiesen ensayos de pruebas anteriores y bajo la aprobación de la Dirección de Obra.

#### 7.28.2.6.- Dosificación

La formulación del hormigón proyectado será presentada por la Dirección de Obra para su aprobación y, una vez aceptada, no podrá variarse sin su expreso consentimiento.

La dosificación de componentes para la fabricación del hormigón proyectado será exclusivamente responsabilidad del Contratista, el cual, antes de iniciar las obras, y empleando medios similares a los que piensa utilizar durante la ejecución de la obra, realizará pruebas suficientes para plantear una formulación de hormigón proyectado que garantice la consecución de las resistencias especificadas en este Pliego, y la optimización del rebote.

A título indicativo, la dosificación inicial en cemento deberá ser superior a 375 kg/m<sup>3</sup>.

La dosificación del humo de sílice variará entre el 5% y el 10% del peso en



---

cemento, con un máximo del 15%.

#### 7.28.3.- Ejecución y puesta en obra

##### 7.28.3.1.- Equipos de proyección (gunitadoras)

El hormigón deberá proyectarse preferiblemente por vía húmeda, no obstante, queda abierta la posibilidad de proyectar por vía seca, previa aprobación de la Dirección de Obra.

El equipo para proyectar el hormigón deberá tener una capacidad efectiva de proyección superior a 4m<sup>3</sup>/hora y el suministro de materiales deberá asegurar un caudal suficiente para que éste se desarrolle sin interrupción.

##### 7.28.3.2.- Operarios

Los operarios encargados de la proyección del gunitado deberán tener una experiencia acreditada de al menos 1 año en la realización de este trabajo.

El Contratista deberá facilitar al Director de Obra el nombre y la experiencia acreditada de los operarios encargados de la proyección del hormigón para solicitar su aprobación. Sólo podrán realizar la proyección de hormigón los operarios aceptados por la Dirección de Obra quien, según su criterio y antes de admitirlos, podrá realizar pruebas para comprobar la pericia de los operarios propuestos.

##### 7.28.3.3.- Preparación de las superficies a hormigonar

Si en algún punto de la superficie del terreno aparece una surgencia de agua, no se podrá proyectar sobre ella el hormigón sin haber colocado previamente un tubo de drenaje.

Los tubos de drenaje estarán constituidos por un tubo de polietileno de 50 cm de longitud, 25 mm de diámetro y 2 mm de espesor, como mínimo, que estará perforado o rasurado para permitir la salida de agua que pueda captar. Estos tubos se colocarán en el terreno introduciéndolos en un taladro y fijándolos provisionalmente hasta que sean recibidos con mortero; que si se desea, puede colocarse con la máquina de proyectar hormigón.

En caso de que la fluencia de agua sea importante el tubo dren deberá recibirse en el taladro con un mortero a base de cemento impermeabilizante de fraguado rápido.

Una vez colocado el dren podrá proyectarse el hormigón teniendo cuidado de no obstruir el drenaje colocado.

##### 7.28.3.4.- Control de espesores

El control del espesor de hormigón a proyectar en cada capa, cuando sea posible, se realizará por medio de los anclajes, con marcas bien visibles, que se

colocarán sobre la superficie a hormigonar en una malla de 3m x 3m.

Con independencia de estos controles, la Dirección de Obra podrá ordenar la realización de taladros o extracción de testigos para comprobar el espesor del gunitado.

#### 7.28.3.5.- Rechazo

El rechazo está constituido por la parte del cemento que debido al choque con la superficie a proteger se desprende de la zona de trabajo. La cantidad de rechazo producida es función de la inclinación de la superficie, de la presión de trabajo, de las proporciones de agua y cemento, del espesor de la capa y de la pericia en la operación de proyección.

En la proyección de hormigón se ha estimado un rechazo del 15%, que se contempla en el cálculo de los descompuestos. Cualquier incremento del rechazo por encima esta cantidad no generará derecho a abono adicional del ningún tipo a favor del Contratista.

Al iniciar el trabajo el porcentaje de rechazo es grande y decrece a medida que el propio hormigón proyectado forma un colchón plástico, al que se dirige el chorro.

En ningún caso se admitirá ninguna utilización posterior del rechazo.

#### 7.28.4.- Medición y abobo

Se realizará en función del precio por m<sup>2</sup> de superficie gunitada.

### 7.29.- Malla Triple Torsión

#### 7.29.1.- Definición

La instalación de mallas, redes de cables, pantallas estáticas, pantallas dinámicas o cualquier sistema análogo necesarias para el aseguramiento de taludes y laderas inestables, deberá ser justificada por el instalador especializado en este tipo de unidades. Presentará un informe justificando la validez de la solución adoptada, en el que se incluirá las hipótesis y cálculos necesarios para la estimación de los empujes producidos por el terreno o rocas en colapso, definirá capacidad de las mallas, redes de cables o pantallas, sus sistemas de sujeción y de garantías de los anclajes al terreno. **Firmado por técnico competente y visado por el colegio profesional correspondiente.**

Mallas colgadas o adosadas al talud, constituidas por alambre galvanizado de 2,7 mm y apertura hexagonal asociada de 80x100 mm, o formadas por alambre galvanizado de 2,0 mm y apertura hexagonal de 50x70 mm.

### 7.29.2.- Ejecución de las Obras

Los rollos de malla se extenderán desde el pie del talud hacia la coronación, hasta cubrir la totalidad del área a proteger. La sujeción a la coronación se realizará con barras de acero de 25 mm de diámetro, con la cabeza en forma de gancho o cachaba y de 2 m de profundidad, detrás de las cuales se pasará un cable de acero de galvanizado de 16 mm, extendido desde los extremos y fijado mediante anclajes especiales. La sujeción en el pie del talud se realizará de forma que facilite las labores de mantenimiento y el funcionamiento de la malla.

En caso de colocación adosada al talud, la malla se fijará mediante pequeños anclajes de barras de acero corrugadas, colocadas de tal manera que la malla quede perfectamente ajustada al talud evitando de esta manera el movimiento de piedras sueltas.

### 7.29.3.- Medición y Abono

Se medirá por m2 ejecutado y totalmente terminado.

En él, al menos, la longitud de anclaje que le corresponda según se define para cada diámetro y que no será inferior a 40 diámetros. El diámetro del taladro debe de superar en unos 8 mm el diámetro de la barra de anclaje. Una vez barrenado el taladro se procederá a su soplado con el fin de eliminar cualquier detritus originado durante la perforación.

Posteriormente se rellenará el taladro con el mortero de agarre, disponiendo los medios necesarios para evitar que dicho mortero se escape del taladro, en el caso de que este tuviera la boca más baja que el fondo y compensando las pérdidas que pudiera haber por escape en las eventuales grietas del terreno u otros motivos. Posteriormente se introducirá la barra a anclar, cuidando de que penetre hasta el fondo del taladro y comprobando que queda embebida completamente en el mortero para lo cual este habrá de rebosar el taladro al introducir la barra.

Los encofrados se proyectarán y construirán para soportar las cargas verticales y presiones laterales debidas al peso del hormigón fresco, incrementado con una sobrecarga mínima de uso durante la ejecución.

Las partes metálicas y el resto de los elementos constitutivos las barreras dinámicas, se instalarán según las indicaciones contenidas en las instrucciones específicas de montaje, las cuales deben ser obligatoriamente entregadas por el fabricante suministrador del sistema.

La disposición de todos los elementos y el orden de instalación deberán realizarse según las instrucciones del manual de montaje.

En cuanto al control de calidad se estará a lo dispuesto a tal efecto en la vigente instrucción en lo que se refiere a los niveles exigidos para cada elemento. Al finalizar el montaje se controlará además el par de apriete de los sujetos cable empleados en las uniones de los cables de transmisión de cargas.

#### 7.29.4.- Medición y Abono

Se medirán y abonarán, al correspondiente precio del cuadro de precios número uno, las unidades de protección del tipo definido, ejecutados conforme a las especificaciones contenidas en este pliego y planos correspondientes, completamente terminadas, incluyendo todas las operaciones especificadas en este pliego y anejo de la memoria, cualquiera que sea su repercusión.

Cuando por irregularidades del terreno, la parte inferior de la barrera se complementa con un añadido de forma irregular (faldón), éste se medirá por metro cuadrado realmente colocado y se abonará al precio equivalente del metro cuadrado del tipo de barrera colocada, de capacidad de absorción de energía y altura determinada.

El precio unitario incluye el precio de todos los materiales componentes del sistema así como todas las labores necesarias para su colocación incluyendo las perforaciones y ejecución de los anclajes.

El precio no incluye labores de preparación previa del terreno donde éstas sean necesarias tales como (bermas para el emplazamiento de las barreras, tala de árboles, labores de saneo, las que se medirán y abonarán como unidades independientes. Tampoco se incluye el sobrecoste por condiciones de inaccesibilidad y/o ubicación a grandes alturas, así como por complejidad excesiva de los trabajos de anclajes.

#### 7.30.- **Red de cables**

##### 7.30.1.- Definición

La instalación de mallas, redes de cables, pantallas estáticas, pantallas dinámicas o cualquier sistema análogo necesarias para el aseguramiento de taludes y laderas inestables, deberá ser justificada por el instalador especializado en este tipo de unidades. Presentará un informe justificando la validez de la solución adoptada, en el que se incluirá las hipótesis y cálculos necesarios para la estimación de los empujes producidos por el terreno o rocas en colapso, definirá capacidad de las mallas, redes de cables o pantallas, sus sistemas de sujeción y de garantías de los anclajes al terreno. **Firmado por técnico competente y visado por el colegio profesional correspondiente.**

La red de cables de acero, para la sujeción de taludes y protección de la calzada de la carretera contra desprendimientos de piedras procedentes de taludes y/o laderas. Distancia entre puntos de anclaje variará en función de las condiciones del talud y bloques de piedra existentes hasta un máximo de 5m. Capacidad de trabajo entre 1000 y 2000 kg/m<sup>2</sup>, sin que se produzcan efectos destructivos en el conjunto de los elementos componentes del sistema.

##### 7.30.2.- Elementos

a) **Barras de anclaje:** se define como tal a los elementos constituidos por barras de acero que alojados en un taladro, previamente ejecutado, tienen como misión

aguantar por sí mismo y/o soportar y transmitir determinadas acciones a las que pudieran verse sometidos, tales como fijación de las placas de base de las barreras al terreno natural o al hormigón de la cimentación. Serán de acero autorroscables tipo GEWI, BS 500 o similar, de diámetro y longitud variable, indicado en los planos para cada caso. Cumplirán las especificaciones de los artículos 240 del PG3 y 9.3 de la EH vigentes.

b) **Anclajes de cable:** se define como tal a los elementos flexibles constituidos por cable helicoidal doble, protegido en la zona de la cabeza expuesta al exterior por doble tubo de acero galvanizado, de diámetro y longitud variable, indicado en los planos para cada caso específico, alojados en una perforación realizada en la zona de anclaje y rellenas con mortero de anclaje. Tienen como misión transmitir determinadas acciones a las que estarán sometidos, como consecuencia de las reacciones que se producen en los extremos de los cables de tensión lateral y de retención al monte de las barreras dinámicas. El mortero de sujeción de las barras y anclajes al terreno será del tipo sin retracción y el contratista expondrá a la dirección el tipo a emplear así como sus características, condiciones y modo de utilización, siendo el director de obra quien decidirá sobre su aceptación ó rechazo. En caso de rechazo por parte del director, el contratista deberá seguir proponiendo hasta tanto en cuanto el material como las condiciones mencionadas merezcan la aprobación del director.

c) **Cables de acero:** Destinados a la sujeción de las redes en la estructura de anclajes al terreno. Las dimensiones se tomarán según planos y son cables de acero de alma metálica, tipo 6x19+1 hasta 20 mm y 6x36+1 para diámetro mayor de 20 mm, alambre 1770 N/mm<sup>2</sup>, galvanizado según DIN 2078. En los casos que las condiciones ambientales sean muy agresivas, el director de obra decidirá el empleo de cables con tratamiento especial anticorrosivo

d) **Sujeta cables y grilletes:** Son accesorios necesarios para la fijación y/o montaje de las redes y/o tirantes de cable. Se utilizarán siguiendo lo indica en los planos y cumpliendo las normas DIN 1142.

e) **Red de cables de acero:** Estructura formada por un único cable de 8 mm de diámetro, entrelazados entre sí por el sistema propio de cada fabricante formando un paño de red mediante grapas antideslizantes, formado por alambre de acero de alta resistencia (1770 N/mm<sup>2</sup>) extragalvanizado según DIN 2078. La luz de red variará entre 15 y 30 cm dependiendo de la capacidad de absorción de energía de la red y se definirá en los planos, precio o según indicaciones del director de la obra. Se suministrarán en paños de dimensiones adecuados el espacio existente entre los anclajes. La capacidad de trabajo de la red será se 1000 a 2000 kg/m<sup>2</sup>.

### 7.30.3.- Ejecución de las Obras

El sistema de excavación será en cada caso el adecuado a las condiciones geológico-geotécnicas de los materiales a excavar. La excavación deberá estar de acuerdo con la información contenida en los planos y con lo que sobre el particular ordene el director de las obras, debiendo realizarse de forma que no se produzcan diferencias de dimensiones mayores de 10 cm. Si se diera el caso de proximidad a edificaciones existentes así como a vías públicas en servicio y teniendo en cuenta la pequeña entidad de los volúmenes a excavar, dicha excavación se ejecutará sin el

empleo de explosivos aún cuando el material sea roca, efectuándose con medios mecánicos de martillo hidráulico, neumático y/o cualesquiera otros autorizados por el Director. Durante la ejecución de las excavaciones antedichas ó una vez finalizadas las mismas y contruidos los elementos de cimentación correspondientes, se procederá a la retirada de los materiales sobrantes a un gestor de vertidos autorizado o lugar de empleo, según ordene el Director.

Una vez definido y localizado el punto de implantación del anclaje se procederá a realizar el taladro de alojamiento de la barra. La profundidad será tal que llegue hasta macizo rocoso sano y penetre en él, al menos, la longitud de anclaje que le corresponda según se define para cada diámetro y que no será inferior a 40 diámetros. El diámetro del taladro debe de superar en unos 8 mm el diámetro de la barra de anclaje. Una vez barrenado el taladro se procederá a su soplado con el fin de eliminar cualquier detritus originado durante la perforación.

Posteriormente se rellenará el taladro con el mortero de agarre, disponiendo los medios necesarios para evitar que dicho mortero se escape del taladro, en el caso de que este tuviera la boca más baja que el fondo y compensando las pérdidas que pudiera haber por escape en las eventuales grietas del terreno u otros motivos. Posteriormente se introducirá la barra a anclar, cuidando de que penetre hasta el fondo del taladro y comprobando que queda embebida completamente en el mortero para lo cual este habrá de rebosar el taladro al introducir la barra.

Las partes metálicas y el resto de los elementos constitutivos la red de cables, se instalarán según las indicaciones contenidas en las instrucciones específicas de montaje, las cuales deben ser obligatoriamente entregadas por el fabricante suministrador del sistema.

La disposición de todos los elementos y el orden de instalación deberán realizarse según las instrucciones del manual de montaje.

En cuanto al control de calidad se estará a lo dispuesto a tal efecto en la vigente instrucción en lo que se refiere a los niveles exigidos para cada elemento. Al finalizar el montaje se controlará además el par de apriete de los sujeta cable empleados en las uniones de los cables de transmisión de cargas.

#### 7.30.4.- Medición y Abono

Se medirán y abonarán, al correspondiente precio del cuadro de precios número uno, las unidades de protección del tipo definido, ejecutados conforme a las especificaciones contenidas en este pliego y planos correspondientes, completamente terminadas, incluyendo todas las operaciones especificadas en este pliego y anejo de la memoria, cualquiera que sea su repercusión.

Cuando por irregularidades del terreno, la parte inferior de la barrera se complemente con un añadido de forma irregular (faldón), éste se medirá por metro cuadrado realmente colocado y se abonará al precio equivalente del metro cuadrado del tipo de barrera colocada, de capacidad de absorción de energía y altura determinada.

El precio unitario incluye el precio de todos los materiales componentes del sistema así como todas las labores necesarias para su colocación incluyendo las perforaciones y ejecución de los anclajes.

El precio no incluye labores de preparación previa del terreno donde éstas sean necesarias tales como (bermas para el emplazamiento de las barreras, tala de árboles, labores de saneo, las que se medirán y abonarán como unidades independientes. Tampoco se incluye el sobre coste por condiciones de inaccesibilidad y/o ubicación a grandes alturas, así como por complejidad excesiva de los trabajos de anclajes.

### 7.31.- Pantallas dinámicas

#### 7.31.1.- Definición

La instalación de mallas, redes de cables, pantallas estáticas, pantallas dinámicas o cualquier sistema análogo necesarias para el aseguramiento de taludes y laderas inestables, deberá ser justificada por el instalador especializado en este tipo de unidades. Presentará un informe justificando la validez de la solución adoptada, en el que se incluirá las hipótesis y cálculos necesarios para la estimación de los empujes producidos por el terreno o rocas en colapso, definirá capacidad de las mallas, redes de cables o pantallas, sus sistemas de sujeción y de garantías de los anclajes al terreno. **Firmado por técnico competente y visado por el colegio profesional correspondiente.**

Barrera Dinámica tipo BD-750 o equivalente, de 2 a 5 m de altura, para la protección de la calzada de la carretera contra desprendimientos de piedras procedentes de taludes y/o laderas. Distancia entre postes de 5 a 10 m. Capacidad de absorción de energía de hasta 500 kJ o 2000 kJ, sin que se produzcan efectos destructivos en el conjunto de los elementos componentes del sistema, correspondiente a una barrera de bajo mantenimiento sin dispositivos de absorción de energía por deformación plástica.

#### 7.31.2.- Elementos

a) **Barras de anclaje:** se define como tal a los elementos constituidos por barras de acero que alojados en un taladro, previamente ejecutado, tienen como misión aguantar por sí mismo y/o soportar y transmitir determinadas acciones a las que pudieran verse sometidos, tales como fijación de las placas de base de las barreras al terreno natural o al hormigón de la cimentación. Serán de acero autorroscables tipo GEWI, BS 500 o similar, de diámetro y longitud variable, indicado en los planos para cada caso. Cumplirán las especificaciones de los artículos 240 del PG3 y 9.3 de la EH vigentes.

b) **Anclajes de cable:** se define como tal a los elementos flexibles constituidos por cable helicoidal doble, protegido en la zona de la cabeza expuesta al exterior por doble tubo de acero galvanizado, de diámetro y longitud variable, indicado en los planos para cada caso específico, alojados en una perforación realizada en la zona de anclaje y rellenas con mortero de anclaje. Tienen como misión transmitir determinadas



acciones a las que estarán sometidos, como consecuencia de las reacciones que se producen en los extremos de los cables de tensión lateral y de retención al monte de las barreras dinámicas. El mortero de sujeción de las barras y anclajes al terreno será del tipo sin retracción y el contratista expondrá a la dirección el tipo a emplear así como sus características, condiciones y modo de utilización, siendo el director de obra quien decidirá sobre su aceptación ó rechazo. En caso de rechazo por parte del director, el contratista deberá seguir proponiendo hasta tanto en cuanto el material como las condiciones mencionadas merezcan la aprobación del director.

c) **Perfiles de acero laminado en caliente:** se definen como perfiles de acero a aquellos elementos que, siendo del material indicado y conectados con las bases y los cables de soporte, forman el entramado resistente del soporte de la barrera dinámica. Los perfiles de acero así definidos serán de acero laminado en caliente, del tipo S 275 y estarán a lo dispuesto en el artículo 640 del PG vigente. Se utilizarán perfiles del tipo HEB-120 al HEB-220. La protección anticorrosiva de los perfiles metálicos se garantizará mediante la galvanización en caliente de los mismos.

d) **Cables de acero:** Destinados a la sujeción de las redes en la estructura de postes y a la instalación de las barreras en general así como la unión de los postes a los anclajes al terreno. Las dimensiones se tomarán según planos y son cables de acero de alma metálica, tipo 6x19+1 hasta 20 mm y 6x36+1 para diámetro mayor de 20 mm, alambre 1770 N/mm<sup>2</sup>, galvanizado según DIN 2078. En los casos que las condiciones ambientales sean muy agresivas, el director de obra decidirá el empleo de cables con tratamiento especial anticorrosivo

e) **Sujeta cables y grilletes:** Son accesorios necesarios para la fijación y/o montaje de las redes y/o tirantes de cable. Se utilizarán siguiendo lo indica en los planos y cumpliendo las normas DIN 1142.

f) **Mallas de alambre:** se define como tal, el material constituido por alambres, de determinadas características que entrelazadas entre sí convenientemente forman un tejido susceptible de ser sometido a determinados esfuerzos de tracción si se encuentra convenientemente vinculado. Estarán constituidas por alambres de acero galvanizado (225/275 gr. de zinc por metro cuadrado, según DIN 1584), alambre No. 16 (2,7 mm de diámetro) de acero dulce con alargamiento de 12 a 20%. Se suministrarán en rollos de longitud y ancho variables según altura de la barrera.

g) **Red de anillos de acero:** Formadas por la unión de anillos de 300 mm de diámetro entrelazados entre sí por el sistema propio de cada fabricante. Cada anillo estará formado por varias espiras de alambre de acero de alta resistencia (1770 N/mm<sup>2</sup>) de 3 mm de diámetro, extragalvanizado según DIN 2078. El número de espiras dependerá de la capacidad de absorción de energía de la red y estará indicado en los planos. Se suministrarán en paños de dimensiones limitadas de acuerdo con el tamaño de la barrera. En los casos que las condiciones ambientales sean muy agresivas, el director de obra decidirá el empleo de cables con tratamiento especial anticorrosivo.

#### 7.31.3.- Ejecución de las Obras

El sistema de excavación será en cada caso el adecuado a las condiciones



geológico-geotécnicas de los materiales a excavar. La excavación deberá estar de acuerdo con la información contenida en los planos y con lo que sobre el particular ordene el director de las obras, debiendo realizarse de forma que no se produzcan diferencias de dimensiones mayores de 10 cm. Si se diera el caso de proximidad a edificaciones existentes así como a vías públicas en servicio y teniendo en cuenta la pequeña entidad de los volúmenes a excavar, dicha excavación se ejecutará sin el empleo de explosivos aún cuando el material sea roca, efectuándose con medios mecánicos de martillo hidráulico, neumático y/o cualesquiera otros autorizados por el Director. Durante la ejecución de las excavaciones antedichas ó una vez finalizadas las mismas y contruidos los elementos de cimentación correspondientes, se procederá a la retirada de los materiales sobrantes a un gestor de vertidos autorizado o lugar de empleo, según ordene el Director.

Una vez definido y localizado el punto de implantación del anclaje se procederá a realizar el taladro de alojamiento de la barra. La profundidad será tal que llegue hasta macizo rocoso sano y penetre en él, al menos, la longitud de anclaje que le corresponda según se define para cada diámetro y que no será inferior a 40 diámetros. El diámetro del taladro debe de superar en unos 8 mm el diámetro de la barra de anclaje. Una vez barrenado el taladro se procederá a su soplado con el fin de eliminar cualquier detritus originado durante la perforación.

Posteriormente se rellenará el taladro con el mortero de agarre, disponiendo los medios necesarios para evitar que dicho mortero se escape del taladro, en el caso de que este tuviera la boca más baja que el fondo y compensando las pérdidas que pudiera haber por escape en las eventuales grietas del terreno u otros motivos. Posteriormente se introducirá la barra a anclar, cuidando de que penetre hasta el fondo del taladro y comprobando que queda embebida completamente en el mortero para lo cual este habrá de rebosar el taladro al introducir la barra.

Los encofrados se proyectarán y construirán para soportar las cargas verticales y presiones laterales debidas al peso del hormigón fresco, incrementado con una sobrecarga mínima de uso durante la ejecución.

Las partes metálicas y el resto de los elementos constitutivos las barreras dinámicas, se instalarán según las indicaciones contenidas en las instrucciones específicas de montaje, las cuales deben ser obligatoriamente entregadas por el fabricante suministrador del sistema.

La disposición de todos los elementos y el orden de instalación deberán realizarse según las instrucciones del manual de montaje.

En cuanto al control de calidad se estará a lo dispuesto a tal efecto en la vigente instrucción en lo que se refiere a los niveles exigidos para cada elemento. Al finalizar el montaje se controlará además el par de apriete de los sujetos cable empleados en las uniones de los cables de transmisión de cargas.

#### 7.31.4.- Medición y Abono

Se medirán y abonarán, al correspondiente precio del cuadro de precios número uno, las unidades de protección del tipo definido, ejecutados conforme a las

especificaciones contenidas en este pliego y planos correspondientes, completamente terminadas, incluyendo todas las operaciones especificadas en este pliego y anejo de la memoria, cualquiera que sea su repercusión.

Cuando por irregularidades del terreno, la parte inferior de la barrera se complemente con un añadido de forma irregular (faldón), éste se medirá por metro cuadrado realmente colocado y se abonará al precio equivalente del metro cuadrado del tipo de barrera colocada, de capacidad de absorción de energía y altura determinada.

El precio unitario incluye el precio de todos los materiales componentes del sistema así como todas las labores necesarias para su colocación incluyendo las perforaciones y ejecución de los anclajes.

El precio no incluye labores de preparación previa del terreno donde éstas sean necesarias tales como (bermas para el emplazamiento de las barreras, tala de árboles, labores de saneo, las que se medirán y abonarán como unidades independientes. Tampoco se incluye el sobre coste por condiciones de inaccesibilidad y/o ubicación a grandes alturas, así como por complejidad excesiva de los trabajos de anclajes.

## **7.32.- Cimbras**

### **7.32.1.- Definición**

Se define la unidad de abono: m3 de cimbra

### **7.32.2.- Ejecución de las obras**

#### **7.32.2.1.- *Construcción y montaje***

Una vez aprobado el proyecto de la cimbra por el Ingeniero Director se procederá a su montaje por personal especializado. Seguidamente se efectuarán las comprobaciones de nivelación para contrastar que los puntos de apoyo del encofrado de la cara inferior de la estructura se ajustan en cota a los cálculos con las tolerancias prefijadas.

El Ingeniero Director podrá ordenar si lo considera necesario una prueba de carga de la cimbra hasta un veinte por ciento (20%) superior al peso que tendrá que soportar.

Durante el hormigonado se controlarán los descensos de los apoyos.

#### **7.32.2.2.- *Descimbrado***

El despegue de la cimbra no se realizará hasta que el hormigón haya adquirido la resistencia específica para proceder a esta operación. Para ello se realizarán los ensayos informativos correspondientes sobre probetas de hormigón.

El Ingeniero Director aprobará el programa de descimbrado que deberá contener el orden y recorrido de descenso de los apoyos en cada una de las fases que compongan el descimbrado.

#### 7.32.3.- Medición y abono

Los apeos y cimbras, se abonarán por los metros cúbicos (m3), medidos entre el paramento inferior de la obra y la proyección en planta de la misma. Se abonarán a los precios indicados en el Cuadro de Precios Nº 1, incluyéndose en el precio el montaje y desmontaje de la misma, así como todas las labores de comprobación necesarias obtener una seguridad deseada.

#### 7.33.- **Plantaciones y trasplantes de árboles**

##### 7.33.1.- Procedimiento de trasplante de palmeras

##### PROTOCOLO PARA EL TRASPLANTE DE PALMERAS

Las palmeras se trasplantarán siguiendo el protocolo establecido por el anexo II de la ORDEN de 24 de marzo de 2006, por la que se declara la existencia de la plaga producida por el agente nocivo *Rhynchophorus ferrugineus* Olivier curculiónido ferruginoso de las palmeras y se establecen medidas fitosanitarias para su erradicación y control, Boletín Oficial de Canarias núm. 61, martes 28 de marzo de 2006. El cual determina:

Las palmeras se prepararán para el trasplante al menos un mes antes a la realización del mismo:

1. Se darán dos tratamientos fitosanitarios insecticida y fungicida con un intervalo de separación de 15 días entre ambos.

2. Pasados 15 días del último tratamiento, se iniciará el manejo propio del trasplante.

3. Se deben recortar las puntas de las hojas, salvo el cogollo, con objeto de reducir la resistencia al viento y la transpiración. También es mejor suprimir todas las inflorescencias y frutos que tenga. Las palmas deben envolverse con un cañizo para evitar disminuir la transpiración y los daños en el traslado, debiendo mantenerse hasta que la planta pegue en su nuevo emplazamiento. Antes de proceder a envolver con un cañizo se tratarán los cortes con un aceite mineral y se sellará el mismo con una pintura al aceite de color teja o mastic. Las hojas cortadas se trasladarán a vertedero a la mayor brevedad posible.

4. El cepellón deberá tener un diámetro suficiente. Las raíces serán tratadas con un fungicida, un insecticida y un producto enraizante.

5. El hueco donde se ubicará la palmera estará abierto con anterioridad al arranque de la misma y el trasplante se realizará de forma inmediata.

6. Se deberá aportar a la plantación los productos físico-químicos que se relacionan a continuación, los cuales se mezclarán con la tierra del terreno o aportada (si la existente no fuese adecuada) hasta conseguir un producto homogéneo.

100 gramos de abono complejo tipo NPK de liberación lenta.

100 gramos de superfosfato de calcio al 18%.

80 litros de turba.

7. Si hubiese tierra sobrante, la misma debe ser retirada.

8. El hoyo para el trasplante se abrirá mayor (casi el doble) al necesario para albergar el cepellón, a fin de que se rellene parte del mismo con la mezcla anterior.

9. El estípote deberá ser adecuadamente protegido de los posibles daños mecánicos que pudiese ocasionar la grúa.

10. Una vez transplantada, la palmera será debidamente apuntalada.

11. Se deberá realizar un riego de plantación de forma que la poceta quede llena de agua.

12. Las labores serán realizadas por una empresa especializada en jardinería siguiendo técnicas adecuadas y las medidas de seguridad pertinentes.

13. Las labores serán supervisadas por un técnico del órgano competente, para lo cual deberán comunicar la fecha de inicio de los trabajos con una antelación mínima de 48 horas, mediante escrito remitido vía fax. El técnico designado controlará la operación y podrá ordenar su suspensión si estimara que no existen suficientes garantías de éxito.

14. Todos los gastos y costes de cualquier naturaleza que se deriven de las tareas de arranque y traslado, correrán a cargo del solicitante.

#### 7.33.2.- Apertura de hoyos

Se definen en este apartado las operaciones necesarias para preparar alojamiento adecuado a las plantaciones. Las rocas y demás obstrucciones del subsuelo deben retirarse conforme sea necesario. A este respecto, el Director de Obra podrá elegir otra ubicación.

El tamaño de los hoyos será el doble del cepellón a trasplantar. Tanto en la implantación de árboles como de arbustos, se admitirá un error en las dimensiones de los hoyos del 20 %.

#### 7.33.3.- Incorporación de mantillo

Previamente a la colocación de la planta en el hoyo, se añadirá mantillo, cuya cantidad será de 1 Kg. por planta cuyo agujero sea de 0,6 m x 0,6 m x 0,6 m, y 0,5 Kg.

para aquellas cuyo agujero sea de 0,4 m x 0,4 m x 0,4 m y 0,3 Kg. para el resto de hoyos.

#### 7.33.4.- Rellenos

Los rellenos serán del mismo volumen que la excavación, realizando un alcorque superficial con la tierra sobrante. Se echarán capas sucesivas compactando ligeramente por tongadas.

En el caso de que la tierra fuese de calidad pobre, deberá enriquecerse con tierra vegetal.

#### 7.33.5.- Precauciones previas a la plantación

- Depósito: Cuando la plantación no pueda efectuarse inmediatamente después de recibir las plantas, hay que proceder a depositarlas. El depósito sólo afecta a las plantas que se reciban a raíz desnuda en cepellón cubierto con envoltura porosa (paja, maceta de barro, yeso, etc.); no es necesario en cambio cuando se reciban en cepellón cubierto de material impermeable (maceta de plástico, lata, etc.).

La operación de depósito consistirá en colocar las plantas en una zanja u hoyo, y en cubrir las raíces con una capa de tierra de 10 cm. al menos, distribuida de modo que no queden intersticios en su interior, para protegerlas de la desecación o de las heladas hasta el momento de la plantación definitiva. Excepcionalmente, y sólo cuando no sea posible tomar las precauciones antes señaladas, se recurrirá a colocar las plantas en un lugar cubierto, tapando las raíces con un material como hojas, tela, papel, etc., que las aisle de alguna manera del contacto con el aire.

- Desecación. Si las plantas presentan síntomas de desecación, se introducirán en un recipiente con agua o con un caldo de tierra y agua, durante unos días, hasta que los síntomas desaparezcan; o bien, se depositarán en una zanja, cubriendo con tierra húmeda la totalidad de la planta (no sólo las raíces).

- Poda de plantación. El trasplante, especialmente cuando se trata de ejemplares añosos, origina un fuerte desequilibrio inicial entre las raíces y la parte aérea de la planta; esta última, por tanto, debe ser reducida de la misma manera que lo ha sido el sistema radical, para establecer la adecuada proporción y evitar pérdidas excesivas de agua por transpiración.

Esta operación puede y debe hacerse con todas las plantas de hoja caduca; sin embargo, las de hoja persistente, singularmente las coníferas, no suelen soportarla, por lo que esta poda no se realizará en este tipo de plantas.

- Condiciones de viento. En condiciones de viento muy fuerte deben suspenderse las labores de plantación, ya que estas situaciones son enormemente perjudiciales para las plantas.

Caso de ser absolutamente necesaria la colocación de las plantas en los hoyos, se evitará el riego hasta que se establezcan condiciones más favorables.

#### 7.33.6.- Operaciones de plantación

- Definición: El trabajo de plantación comprende el suministro de toda la instalación, mano de obra, materiales, equipos y accesorios, y la ejecución de todas las operaciones relacionadas con la misma. Todo ello completo, de acuerdo con este capítulo de Prescripciones y los Planos correspondientes, y sujeto a las cláusulas y condiciones del Contrato.

Durante la preparación de la plantación, se cuidará el que no se sequen las raíces. Se tomarán las máximas precauciones para evitar magulladuras, roturas u otros daños físicos a las raíces, tallos o ramas de las plantas. Para evitar que se rompan o se deterioren los cepellones, todas las plantas que estén dispuestas de esta forma, se bajarán del camión con sumo cuidado. Las plantas nunca se apilarán unas encima de otras, o tan apretadamente que puedan resultar dañadas por la compresión o el calor.

Las dañadas serán retiradas, o se dispondrá de ellas según ordena el Director de Obra.

- Normas generales: Los árboles y arbustos deben centrarse, colocarse rectos y orientarse adecuadamente dentro de los hoyos, al nivel adecuado para que, cuando prendan, guarden con la rasante la misma relación que tenían en su anterior ubicación.

La plantación a raíz desnuda se efectuará, como norma general, con los árboles y arbustos de hoja caduca que no presenten especiales dificultades para su posterior enraizamiento.

Previamente se procederá a eliminar las raíces dañadas por el arranque o por otras razones, cuidando conservar el mayor número posible de raicillas, y efectuar el pralinage, operación que consiste en sumergir las raíces, inmediatamente antes de la plantación, en una mezcla de arcilla, abono orgánico y agua (a la que cabe añadir una pequeña cantidad de hormonas de enraizamiento), que favorece la emisión de raicillas e impide la desecación del sistema radical.

La planta se presentará de forma que las raíces no sufran flexiones, especialmente cuando exista una raíz principal bien definida, y se rellenará el hoyo con una tierra adecuada en cantidad suficiente para que el asentamiento posterior no origine diferencias de nivel.

El trasplante con cepellón es obligado para todas las coníferas de algún desarrollo y para las especies de hoja perenne. El cepellón debe estar sujeto de forma conveniente para evitar que se agriete o se desprenda. La Dirección de Obra

determinará si las envolturas pueden quedar en el interior del hoyo o deben retirarse. En todo caso, la envoltura se desligará o separará, una vez colocada la planta en el interior del hoyo.

Al rellenar el hoyo e ir apretando la tierra por tongadas, se hará de forma que no se deshaga el cepellón que rodea a las raíces.

- **Momento de la plantación:** La plantación debe realizarse, en lo posible, durante los meses de octubre a abril. Corresponderá al Director de Obra, en función de las peculiaridades climáticas del año en cuestión, aprobar la temporada hábil al efecto.

#### 7.33.7.- Operaciones posteriores a la plantación

- **Rastrillado:** A continuación de la plantación se procederá al extendido de la tierra, mediante un rastrillado superficial para igualar la superficie y borrar las huellas de la maquinaria utilizada, de las pisadas, etc.

- **Riego:** Es preciso proporcionar agua abundantemente a la planta en el momento de la plantación y hasta que se haya asegurado el arraigo; el riego deberá hacerse de modo que el agua atraviese el cepellón donde se encuentran las raíces y no se pierda por la tierra más muelle que lo rodea.

Además del riego que se realizará en el momento de la plantación, se efectuaran otros riegos posteriores para asegurar el mantenimiento de los árboles. Los riegos se harán de tal manera que no descalcen a las plantas, no se efectúe un lavado del suelo, ni den lugar a erosiones del terreno.

Con el fin de evitar fuertes evaporaciones y de aprovechar al máximo el agua, los riegos se efectuarán en las primeras horas de la mañana y en las últimas de la tarde, pero en los riegos de plantación se efectuarán en el mismo momento en que cada planta es plantada.

#### 7.33.8.- Limpieza y acabado de las obras

- **Definición:** El trabajo consiste en la limpieza final de las obras, de acuerdo con las presentes Prescripciones y según lo ordenado por el Director, quien será competente para disponer las medidas complementarias que crea necesarias, para la completa y satisfactoria limpieza y acabado de las obras.

Las zonas plantadas se limpiarán con escobas para quitar las hojas secas, palos, ramas desgajadas y cualquier otro elemento que desmerezca el conjunto.

#### 7.33.9.- Conservación hasta finalizar el período de garantía

Los trabajos de conservación consisten en el suministro de toda la instalación, mano de obra, materiales, equipo y accesorios y en la realización de todas las operaciones relacionadas con la misma durante la ejecución de las plantaciones y



siembras hasta que finalice el período de garantía, todo ello de acuerdo con las condiciones que aquí se fijan y en las cláusulas y condiciones del Contrato.

La conservación comprende:

- Reposición de marras.
- Riegos de mantenimiento, según lo previsto en el artículo 4.4.6. de este pliego, en la época que, a juicio del Director de Obra, sea previsible un déficit hídrico.
- Ejecución de rozas, una vez al año, antes del verano, en la época previa al desarrollo de semillas.
- Todos los trabajos necesarios para el mantenimiento de las plantaciones y siembras en perfectas condiciones.

#### 7.33.10.- Reposición de marras

Durante el plazo de ejecución de las obras o dentro del plazo de garantía, las marras (plantas fallidas) que se originen por cualquier causa, serán repuestas por el contratista, corriendo el mismo con todos los gastos que origine la reposición. Cuando el porcentaje de marras producido durante el período de garantía sea superior al cuarenta por ciento (40 %) de la plantación efectuada, el periodo de garantía contará a partir de la reposición de las marras antedichas.

### 7.34.- **Pinturas al silicato**

#### 7.34.1.- Definiciones

Recibe el nombre de pintura al silicato una pintura al agua constituida por silicatos de sosa o potasa con pigmentos minerales resistentes a la alcalinidad.

Como ligante se usa, preferentemente, el silicato de potasa sobre el de sosa.

Como pigmentos se usan, entre otros, el blanco de zinc y el litopón.

#### 7.34.2.- Características generales

Son pinturas de aspecto mate, acabado liso, coloración generalmente pálida algo absorbentes, duras y con gran resistencia a la humedad y a la intemperie.

Estas pinturas son, asimismo, muy resistentes a la alcalinidad propia del cemento por lo que se utilizan preferentemente para el pintado de paramentos exteriores de hormigón.

#### 7.34.3.- Envasado

El producto será suministrado en envase adecuado para su protección en el que se especificará:



- Instrucciones de uso.
- Proporción de la mezcla
- Permanencia válida de la mezcla.
- Temperatura mínima de aplicación.
- Tiempo de secado.
- Capacidad de envase en litros (l.) y en Kilopondios (Kp.)
- Rendimiento teórico en metros cuadrados por litro (m<sup>2</sup>/l.)
- Sello del fabricante.

#### 7.34.4.- Transporte y almacenamiento

Se transportarán y almacenarán por separado el vehículo y el pigmento pues la mezcla tiene una vida útil limitada, debiendo prepararse, solamente, la cantidad prevista para el consumo diario.

#### 7.34.5.- Limitaciones de empleo

Su costo es relativamente bajo en cuanto a material, pero igual que ocurre con pinturas a la cal, su manipulación y aplicación exige una mano de obra experta lo que encarece sensiblemente el acabado.

Por su acabado, completamente mate y algo absorbente, no se utilizan normalmente en interiores, pues cuesta mucho eliminar las manchas por lavado.

No se emplea nunca sobre paredes de yeso.

Presenta muchas dificultades la obtención de tonos fuertes lo que recomienda limitar su uso a tonos pastel.

#### 7.34.6.- Empleo

Estas pinturas tienen una gran adherencia al cristal (al silicato de sosa se le llama también vidrio soluble).

Tienen buena adherencia directa sobre hierro galvanizado.

Por su alta alcalinidad debe protegerse la epidermis y especialmente los ojos de los operarios, contra posibles salpicaduras.

Se utilizarán principalmente en exteriores sobre cemento y sus derivados.

---

#### 7.34.7.- Medición y abono

La medición y abono de este material se realizará de acuerdo con lo indicado en la unidad de obra de que forme parte.

#### 7.35.- **Geotextiles antifisuras**

El geotextil se utiliza para aumentar el tiempo de aparición de grietas en la repavimentación de carreteras al crear una intermembrana entre el antiguo pavimento y la nueva capa de aglomerado.

Sobre el antiguo pavimento sensiblemente plano ó fresado, se riega con una emulsión bituminosa. Se recomienda el empleo de emulsiones de betún modificado que presenten una baja susceptibilidad térmica, una penetración fuertemente positiva, una elevada elasticidad y un alto índice de plasticidad.

Sobre esta emulsión se extenderá el geotextil, que mediante cepillos queda completamente impregnado y pegado al antiguo pavimento.

Posteriormente ya se puede pasar la extendedora por encima, para la colocación del nuevo aglomerado en capa de rodadura.

La aplicación del sistema impide el remonte de las fisuras al nuevo pavimento y consigue frenar el deterioro de la estructura del firme al actuar como membrana impermeabilizante frente a todo tipo de filtraciones. La afinidad de la emulsión con el geotextil, así como de estos con el soporte y la nueva capa asfáltica, asegura un excelente comportamiento del sistema y garantiza la absorción de los movimientos de las fisuras, impidiendo la reflexión de éstas en el nuevo pavimento.

El geotextil antiremonte de fisuras se abonará por metros cuadrados (m2) realmente colocados en obra, incluyendo en el precio cualquier elemento necesario para su colocación y puesta en obra (excluyendo la dotación de emulsión bituminosa previa), y se abonarán al precio que figura en el Cuadro de Precios.

### 7.35.1.- Geotextil antifisuras en Firme

#### FICHA TÉCNICA

##### 1. Producto

##### Geotextil Antifisura

##### 2. Definición

Geocompuesto formado por un geotextil no tejido de filamentos 100% de Polipropileno virgen unidos mecánicamente por un proceso de agujeteado, al cual va adherido una geomalla de poliéster de alta tenacidad.

Se utiliza para aumentar el tiempo de aparición de grietas en la repavimentación de carreteras u otro viales. La función de la geomalla es reducir las tensiones, mientras que el geotextil absorbe la emulsión impermeabilizando el geocompuesto y adhiriéndose este a la capa de aglomerado. De esta forma se consigue un refuerzo del pavimento unido a una función antifisuras al no dejar pasar el agua.

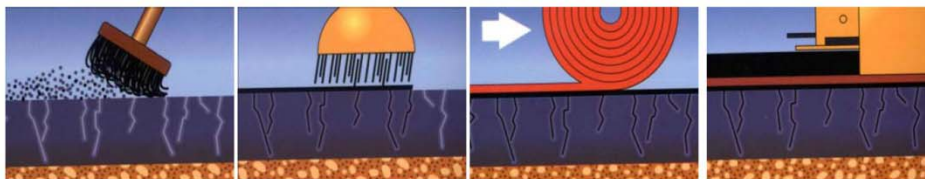


##### 3. Características técnicas

		CRP-20	CRP-55
Punto de fusión	°C	165	165
Gramaje del geotextil no tejido (EN 965)	g/m <sup>2</sup>	140	140
Resistencia a tracción (UNE EN ISO 10319)	kN/m	20 / 20	55 / 55
Elongación (UNE EN ISO 10319)	%	12'3 / 14'0	12'5 / 14'2
Abertura de la malla	mm	30 x 30	30 x 30
Ancho del rollo	m	3'60	3'60
Gramaje total del geocompuesto (EN 965)	g/m <sup>2</sup>	470	700

##### 4. Modo de empleo

La aparición de fisuras y grietas en las capas superiores de las carreteras constituye uno de los problemas que más preocupa a los técnicos de carreteras, especialmente las originadas por la reflexión en superficie de las grietas de retracción hidráulica y/o térmica de las capas inferiores tratadas con ligantes hidráulicos, propias de los firmes mixtos o semi-rígidos, tan frecuentes en nuestro país. Estas grietas reflejadas constituyen no solo un problema estético sino, sobre todo, una vía fácil para la entrada del agua hacia las capas inferiores del firme, ocasionando degradaciones superficiales que afectan a la regularidad superficial y, por tanto, a la comodidad y seguridad del tráfico, y, lo que es más importante, a producir una disminución en la capacidad portante de las capas inferiores, sub-base y explanada, disminuyendo notablemente la vida de servicio del firme.



#### FICHA TÉCNICA

Sobre el antiguo pavimento sensiblemente plano ó fresaado, se riega con una emulsión bituminosa que tenga 1,1 kg/m<sup>2</sup> de residual de betún. Se recomienda el empleo de emulsiones de betún modificado que presenten una baja susceptibilidad térmica, una penetración fuertemente positiva, una elevada elasticidad y un alto índice de plasticidad.

Sobre esta emulsión se extiende el geocompuesto, con el geotextil hacia abajo para que mediante cepillos quede completamente impregnado y pegado al antiguo pavimento gracias a la emulsión. La elección de un tipo u otro de geocompuesto se resuelve en función del grado de fisuración, de la porosidad del pavimento antiguo, de la humedad y de la temperatura ambiente. La aplicación del sistema impide el remonte de las fisuras al nuevo pavimento y consigue frenar el deterioro de la estructura del firme al actuar como membrana impermeabilizante frente a todo tipo de filtraciones.

Posteriormente ya puede pasar la extendidora por encima, para la colocación del nuevo aglomerado.

#### 7.35.1.1.- *Medición y Abono*

Se abonará por metro cuadrado totalmente ejecutado.

### 7.36.- **Pavimentos de carreteras de hormigón vibrado**

Los pavimentos de hormigón vibrado cumplirán lo establecido en el Artículo 550 del PG-3.

#### 7.36.1.- Definición

Se define como pavimento de hormigón vibrado el constituido por un conjunto de losas de hormigón en masa separadas por juntas transversales y longitudinales.

La ejecución del pavimento de hormigón vibrado incluye las siguientes operaciones:

- Estudio y obtención de la fórmula de trabajo.
- Preparación de la superficie de asiento.
- Fabricación del hormigón.
- Transporte del hormigón.
- Colocación de elementos de guía y acondicionamiento de los caminos de rodadura para la pavimentadora y los equipos de acabado superficial.
- Colocación de los elementos de las juntas.
- Puesta en obra del hormigón y colocación de armaduras en pavimentos continuos de hormigón armado.
- Ejecución de juntas en fresco.
- Terminación.
- Numeración y marcado de las losas.
- Protección y curado del hormigón fresco.
- Ejecución de juntas serradas.
- Sellado de las juntas.

#### 7.36.2.- Materiales

##### 7.36.2.1.- *Cemento*

Se empleará un cemento de resistencia 32'5 N, y cumplirá las prescripciones del artículo 202 del PG-3.

No se emplearán cementos de aluminato de calcio, ni mezclas de cemento con adiciones que no hayan sido realizadas en fábrica.

El principio de fraguado, según la UNE-EN 196-3, no podrá tener lugar antes de las dos horas (2h).

#### 7.36.2.2.- Agua

El agua deberá cumplir las prescripciones del artículo 280 del PG-3.

#### 7.36.2.3.- Árido

El árido cumplirá las prescripciones del artículo 610 del PG-3 y las prescripciones adicionales contenidas en este artículo, además de garantizar la inalterabilidad del material.

##### 7.36.2.3.1.- Árido grueso

Se define como árido grueso a la parte del árido total retenida en el tamiz 4 mm de la UNE-EN 933-2.

El tamaño máximo del árido no será superior a cuarenta milímetros (40 mm), ni a la mitad (1/2) del espesor de la capa en que se vaya a emplear. Se suministrará, como mínimo, en dos (2) fracciones granulométricas diferenciadas.

##### 7.36.2.3.2.- Árido fino

Se define como árido fino a la parte del árido total cernida por el tamiz 4 mm y retenida por el tamiz 0,063 mm de la UNE-EN 933-2.

El árido fino será, en general, una arena natural rodada o de machaqueo.

La curva granulométrica del árido fino estará comprendida dentro de los límites que se especifican en la tabla siguiente.

TABLA HUSO GRANULOMÉTRICO DEL ÁRIDO FINO. CERNIDO PONDERAL ACUMULADO (% EN MASA)

TAMAÑO DE LOS TAMICES UNE-EN 933-2 (mm)						
4	2	1	0,500	0,250	0,125	0,063
81-100	58-85	39-68	21-46	7-22	1-8	0-4

En la obra que nos ocupa, se podrá admitir un cernido ponderal acumulado de hasta un seis por ciento (6%) por el tamiz 0,063 mm de la UNE-EN 933-2 si el contenido de partículas arcillosas, según la UNE-EN 933-9, fuera inferior a siete decigramos (0,7 g).

Adoptada una curva granulométrica dentro de los límites indicados, se admitirá respecto de su módulo de finura, según la UNE-EN 933-1, una variación máxima del

cinco por ciento (5%). A estos efectos, se entenderá definido el módulo de finura como la suma de los rechazos ponderales acumulados, expresados en tanto por uno, por cada uno de los siete (7) tamices especificados en la tabla.

#### 7.36.2.4.- *Materiales para juntas*

##### 7.36.2.4.1.- Materiales de relleno en juntas de dilatación

Los materiales de relleno en juntas de dilatación deberán cumplir las exigencias de la UNE- 41107. Su espesor estará comprendido entre quince y dieciocho milímetros (15 y 18 mm).

##### 7.36.2.4.2.- Materiales para la formación de juntas en fresco

Los materiales para la formación de juntas en fresco se podrán utilizar materiales rígidos que no absorban agua o tiras de plástico con un espesor mínimo de treinta y cinco centésimas de milímetro (0,35 mm). En cualquier caso, dichos materiales deberán estar aprobados por el Director de las Obras.

#### Materiales para el sellado de juntas

El material para sellado de juntas serán un material bituminoso de sellado, que cumplirán la UNE-104233.

#### 7.36.3.- Tipo y composición del hormigón

El hormigón tendrá una resistencia característica a flexotracción a veintiocho (28) días, referida a probetas prismáticas de sección cuadrada, de quince centímetros (15 cm) de lado y sesenta centímetros (60 cm) de longitud, fabricadas y conservadas en obra según la UNE-83301.

La resistencia característica a flexotracción del hormigón a veintiocho (28) días se define como el valor de la resistencia asociado a un nivel de confianza del noventa y cinco por ciento (95%).

TABLA 550.2

TIPO DE HORMIGÓN PARA PAVIMENTO	RESISTENCIA CARACTERÍSTICA MÍNIMA A FLEXOTRACCIÓN A 28 DÍAS (MPa) (*)
HF-3,5	3,5

*(\*) Si se emplean cementos para usos especiales (ESP), los valores, a veintiocho (28) días, se podrán disminuir en un quince por ciento (15%) si, mediante ensayos normales o acelerados, se comprueba que se cumplen a noventa (90) días.*

El Director de las Obras especificará el ensayo para la determinación de la

consistencia del hormigón, así como los límites admisibles en sus resultados.

La dosificación de cemento no será inferior a trescientos kilogramos por metro cúbico (300 kg/m<sup>3</sup>) de hormigón fresco y la relación ponderal agua/cemento (a/c) no será superior a cuarenta y seis centésimas (0,46).

#### 7.36.4.- Ejecución de las obras

##### 7.36.4.1.- *Estudio y obtención de la fórmula de trabajo*

Antes de iniciar la fabricación del hormigón, el Contratista propondrá la fórmula de trabajo que deberá ser aprobada por el Director de las Obras y verificada en el tramo de prueba. Dicha fórmula señalará:

- La identificación y proporción ponderal en seco de cada fracción del árido en la amasada.
- La granulometría de los áridos combinados por los tamices UNE 40 mm; 25 mm; 20 mm; 12,5 mm; 8 mm; 4 mm; 2 mm; 1 mm; 0,500 mm; 0,250 mm; 0,125 mm; y 0,063 mm.
- La dosificación de cemento, la de agua y, eventualmente, la de cada aditivo, referidas a la amasada.
- La resistencia característica a flexotracción a siete (7) y veintiocho (28) días.
- La consistencia del hormigón fresco y el contenido de aire ocluido.

Será preceptiva la realización de ensayos de resistencia a flexotracción para cada fórmula de trabajo, con objeto de comprobar que los materiales y medios disponibles en obra permiten obtener un hormigón con las características exigidas.

##### 7.36.4.2.- *Preparación de la superficie de asiento*

Se comprobarán la regularidad superficial y el estado de la superficie sobre la que vaya a extenderse el hormigón. El Pliego Director de las Obras deberá indicar las medidas encaminadas a restablecer una regularidad superficial aceptable en la superficie sobre la que vaya a extenderse el hormigón y, en su caso, reparar las zonas dañadas.

Se prohibirá circular sobre la superficie preparada, salvo al personal y equipos que sean absolutamente necesarios para la ejecución del pavimento. En este caso, se tomarán todas las precauciones que exigiera el Director de las Obras, y será precisa su autorización.

La superficie de apoyo se riegue ligeramente con agua, inmediatamente antes de la extensión del hormigón, de forma que ésta quede húmeda pero no encharcada, eliminándose las acumulaciones de agua en superficie que hubieran podido formarse.



#### 7.36.5.- Fabricación del hormigón

El amasado y fabricación se realizará mediante dispositivos capaces de asegurar la completa homogeneización de todos los componentes. La cantidad de agua añadida a la mezcla será la necesaria para alcanzar la relación agua/cemento fijada por la fórmula de trabajo. Para ello, se tendrá en cuenta el agua aportada por la humedad de los áridos, especialmente del árido fino.

#### 7.36.6.- Transporte del hormigón

El transporte del hormigón fresco desde la central de fabricación hasta su puesta en obra se realizará tan rápidamente como sea posible. No se mezclarán masas frescas fabricadas con distintos tipos de cemento.

La máxima caída libre vertical del hormigón fresco en cualquier punto de su recorrido no excederá de un metro y medio (1,5 m) y, si la descarga se hiciera al suelo, se procurará que se realice lo más cerca posible de su ubicación definitiva, reduciendo al mínimo posteriores manipulaciones.

#### 7.36.7.- Puesta en obra del hormigón

La puesta en obra del hormigón se realizará con pavimentadoras de encofrados deslizantes o mediante regla vibrante. La descarga y la extensión previa del hormigón en toda la anchura de pavimentación se realizarán de forma que no se perturbe la posición de elementos que estuvieran ya presentados.

Se cuidará que delante de la maestra enrasadora se mantenga en todo momento, y a todo lo ancho de la pavimentación, un exceso de hormigón fresco en forma de cordón de unos diez centímetros (10 cm) como máximo de altura; delante de los frateses de acabado se mantendrá un cordón continuo de mortero fresco, de la menor altura posible.

#### 7.36.8.- Ejecución de juntas en fresco

En la junta longitudinal de hormigonado entre una franja y otra ya construida, antes de hormigonar aquélla se aplicará al canto de ésta un producto que evite la adherencia del hormigón nuevo al antiguo. Se prestará la mayor atención y cuidado a que el hormigón que se coloque a lo largo de esta junta sea homogéneo y quede perfectamente compactado.

Las juntas transversales de hormigonado en pavimentos de hormigón en masa, irán siempre provistas de pasadores, y se dispondrán al final de la jornada, o donde se hubiera producido por cualquier causa una interrupción en el hormigonado que hiciera temer un comienzo de fraguado en el frente de avance.

#### 7.36.9.- Terminación

Se prohíbe el riego con agua o la extensión de mortero sobre la superficie del hormigón fresco para facilitar su acabado. Donde fuera necesario aportar material para



corregir una zona baja, se empleará hormigón aún no extendido. En todo caso, se eliminará la lechada de la superficie del hormigón fresco.

Mientras el hormigón esté todavía fresco, se redondearán cuidadosamente los bordes de las losas con una llana curva de doce milímetros (12 mm) de radio.

#### 7.36.10.- Protección y curado del hormigón fresco

Durante el primer período de endurecimiento, se protegerá el hormigón fresco contra el lavado por lluvia, contra la desecación rápida, especialmente en condiciones de baja humedad relativa del aire, fuerte insolación o viento y contra enfriamientos bruscos o congelación.

Durante un período que, salvo autorización expresa del Director de las Obras, no será inferior a tres (3) días a partir de la puesta en obra del hormigón, estará prohibido todo tipo de circulación sobre él, excepto la imprescindible para aserrar juntas y comprobar la regularidad superficial.

#### 7.36.11.- Ejecución de juntas serradas

En juntas transversales, el hormigón endurecido se serrará de forma y en instante tales, que el borde de la ranura sea limpio y no se hayan producido anteriormente grietas de retracción en su superficie. En todo caso el serrado tendrá lugar antes de transcurridas veinticuatro horas (24 h) desde la puesta en obra. Se dispondrán cada 4,50 metros, transversalmente al eje de la carretera.

Las juntas longitudinales se podrán serrar en cualquier momento después de transcurridas veinticuatro horas (24 h), y antes de las setenta y dos horas (72 h) desde la terminación del pavimento, siempre que se asegure que no habrá circulación alguna, ni siquiera la de obra, hasta que se haya hecho esta operación.

#### 7.36.12.- Sellado de las juntas

Terminado el período de curado del hormigón y si está previsto el sellado de las juntas, se limpiarán enérgica y cuidadosamente el fondo y los labios de la ranura, utilizando para ello un cepillo giratorio de púas metálicas, discos de diamante u otro procedimiento que no produzca daños en la junta, y dando una pasada final con aire comprimido. Finalizada esta operación, se imprimirán los labios con un producto adecuado, si el tipo de material de sellado lo requiere.

#### 7.36.13.- Especificaciones de la unidad terminada

##### 7.36.13.1.- *Resistencia*

La resistencia característica a flexotracción a veintiocho (28) días cumplirá lo indicado en el apartado 7.17.3.

#### 7.36.13.2.- *Alineación, rasante, espesor y anchura*

Las desviaciones en planta respecto a la alineación teórica, no deberán ser superiores a tres centímetros (3 cm).

La rasante de la superficie acabada no deberá quedar por debajo de la teórica, en más de diez milímetros (10 mm), ni rebasar a ésta en ningún punto.

La superficie de la capa deberá tener las pendientes adecuadas.

El espesor del pavimento no podrá ser inferior, en ningún punto, al previsto en la sección-tipo de los Planos.

En todos los perfiles se comprobará la anchura del pavimento, que en ningún caso podrá ser inferior a la teórica deducida de la sección-tipo de los Planos.

#### 7.36.13.3.- *Regularidad superficial*

El Índice de Regularidad Internacional (IRI), según la NLT-330, deberá cumplir lo fijado en la tabla siguiente.

TABLA ÍNDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (IRI) (DM/HM)

PORCENTAJE DE HECTÓMETROS	TIPO DE VÍA	
	CALZADAS DE AUTOPISTAS Y AUTOVÍAS	RESTO DE VÍAS
50	< 1,5	< 1,5
80	< 1,8	< 2,0
100	< 2,0	< 2,5

#### 7.36.14.- Limitaciones de la ejecución

##### 7.36.14.1.- *Generalidades*

Se interrumpirá el hormigonado cuando llueva con una intensidad que pudiera, a juicio del Director de las Obras, provocar la deformación del borde de las losas o la pérdida de la textura superficial del hormigón fresco.

La descarga del hormigón transportado deberá realizarse antes de que haya transcurrido un período de cuarenta y cinco minutos (45 min) a partir de la introducción del cemento y los áridos en el mezclador. El Director de las Obras podrá aumentar este plazo si se utilizan retardadores de fraguado, o disminuirlo si las condiciones atmosféricas originan un rápido endurecimiento del hormigón.

No deberá transcurrir más de una hora (1 h) entre la fabricación del hormigón y su terminación. El Director de las Obras podrá aumentar este plazo hasta un máximo de dos horas (2 h), si se emplean cementos cuyo principio de fraguado no tenga lugar

antes de dos horas y media (2 h 30 min), si se adoptan precauciones para retrasar el fraguado del hormigón o si las condiciones de humedad y temperatura son favorables.

A menos que se instale una iluminación suficiente, a juicio del Director de las Obras, el hormigonado del pavimento se detendrá con la antelación suficiente para que el acabado se pueda concluir con luz natural.

En ningún caso se colocarán en obra amasadas que acusen un principio de fraguado, o que presenten segregación o desecación.

Si se hormigona en dos (2) capas, se extenderá la segunda lo más rápidamente posible, antes de que comience el fraguado del hormigón de la primera. En cualquier caso, entre la puesta en obra de ambas capas no deberá transcurrir más de una hora (1 h).

Si se interrumpe la puesta en obra por más de media hora (1/2 h) se cubrirá el frente de hormigonado de forma que se impida la evaporación del agua. Si el plazo de interrupción fuera superior al máximo admitido entre la fabricación y puesta en obra del hormigón, se dispondrá una junta de hormigonado transversal, según lo indicado en el apartado 550.5.9.

#### *7.36.14.2.- En tiempo caluroso*

En tiempo caluroso se extremarán las precauciones, de acuerdo con las indicaciones del Director de las Obras, a fin de evitar desecaciones superficiales y fisuraciones.

Apenas la temperatura ambiente rebase los veinticinco grados Celsius (25 °C), se controlará constantemente la temperatura del hormigón, la cual no deberá rebasar en ningún momento los treinta grados Celsius (30 °C). El Director de las Obras podrá ordenar la adopción de precauciones suplementarias a fin de que no se supere dicho límite.

#### *7.36.14.3.- En tiempo frío*

Cuando la temperatura ambiente sea inferior a cinco grados Celsius (5 °C) se controlará constantemente la temperatura del hormigón fresco, adoptando, en su caso, las precauciones necesarias para evitar que ésta baje de diez grados Celsius (10 °C) si aquella fuera de cero grados Celsius (0 °C), o de trece grados Celsius (13 °C) si fuera de tres grados Celsius bajo cero (-3 °C).

Se detendrá el hormigonado cuando la temperatura ambiente, con tendencia a descender, alcance los dos grados Celsius (2 °C), y se podrá reanudar cuando, con tendencia a ascender, sea superior a tres grados Celsius bajo cero (-3 °C), y siempre que no exista hielo en la superficie de apoyo y se adopten las precauciones indicadas por el Director de las Obras.

Si, a juicio del Director de las Obras, hubiese riesgo de que la temperatura ambiente llegase a bajar de cero grados Celsius (0 °C) durante las primeras veinticuatro horas (24 h) de endurecimiento del hormigón, el Contratista deberá

proponer precauciones complementarias, las cuales deberán ser aprobadas por el Director de las Obras. Si se extendiese una lámina de plástico de protección sobre el pavimento, se mantendrá hasta el aserrado de las juntas.

El sellado de juntas en caliente se suspenderá, salvo indicación expresa del Director de las Obras, cuando la temperatura ambiente baje de cinco grados Celsius (5 °C), o en caso de lluvia o viento fuerte.

#### 7.36.14.4.- *Apertura a la circulación*

El paso de personas y de equipos, para el aserrado y la comprobación de la regularidad superficial, podrá autorizarse cuando hubiera transcurrido el plazo necesario para que no se produzcan desperfectos superficiales.

El tráfico de obra no podrá circular sobre el pavimento hasta que éste no haya alcanzado una resistencia a flexotracción del ochenta por ciento (80%) de la exigida a veintiocho (28) días. Todas las juntas que no hayan sido obturadas provisionalmente con un cordón deberán sellarse lo más rápidamente posible.

La apertura a la circulación no podrá realizarse antes de siete (7) días de la terminación del pavimento aceptado según el apartado 5.10.

#### 7.36.15.- Control de ejecución

##### 7.36.15.1.- *Fabricación*

Se tomará diariamente al menos una (1) muestra de la mezcla de áridos, y se determinará su granulometría, según la UNE-EN 9331. Al menos una (1) vez cada quince (15) días se verificará la exactitud de las básculas de dosificación, mediante un conjunto adecuado de pesas patrón.

Se tomarán muestras a la descarga del mezclador, y con ellas se efectuarán los siguientes ensayos:

- En cada elemento de transporte:
- Control del aspecto del hormigón y, en su caso, medición de su temperatura. Se rechazarán todos los hormigones segregados o cuya envuelta no sea homogénea.
- Al menos dos (2) veces al día (mañana y tarde):
- Contenido de aire ocluido en el hormigón, según la UNE-83315.
- Consistencia, según la UNE-83313.
- Fabricación de probetas para ensayo a flexotracción, según la UNE-83301, admitiéndose también el empleo de mesa vibrante. Dichas probetas se conservarán en las condiciones previstas en la citada norma.

El número de amasadas diferentes para el control de la resistencia de cada una de ellas en un mismo lote hormigonado, no deberá ser inferior a dos (2). Por cada

amasada controlada se fabricarán, al menos, dos (2) probetas.

#### 7.36.15.2.- *Puesta en obra*

Se medirán la temperatura y humedad relativa ambientes mediante un termohigrógrafo registrador, para tener en cuenta las limitaciones del apartado 7.17.5.

Al menos dos (2) veces al día, una por la mañana y otra por la tarde, así como siempre que hubiera dudas por el aspecto del hormigón, se medirá su consistencia. Si el resultado obtenido rebasa los límites establecidos respecto de la fórmula de trabajo, se rechazará la amasada.

Se comprobará frecuentemente el espesor extendido, mediante un punzón graduado u otro procedimiento aprobado por el Director de las Obras.

Se comprobará la composición y forma de actuación del equipo de puesta en obra, verificando la frecuencia y amplitud de los vibradores.

#### 7.36.16.- Control de recepción

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, al menor que resulte de aplicar los tres (3) criterios siguientes al pavimento de hormigón vibrado:

- Quinientos metros (500 m) de calzada.
- Tres mil quinientos metros cuadrados (3.500 m<sup>2</sup>) de calzada.
- La fracción construida diariamente.

No obstante lo anterior, en lo relativo a integridad del pavimento la unidad de aceptación o rechazo será la losa individual, enmarcada entre juntas.

Al día siguiente de aquél en que se haya hormigonado, se determinará, en emplazamientos aleatorios, la profundidad de la textura superficial por el método del círculo de arena, según la NLT-335, con la frecuencia fijada en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o la que, en su defecto, señale el Director de las Obras. El número mínimo de puntos a controlar por cada lote será de dos (2), que se ampliarán a cinco (5) si la textura de algunos de los dos primeros es inferior a la prescrita. Después de diez (10) lotes aceptados, el Director de las Obras podrá reducir la frecuencia de ensayo.

El espesor de las losas y la homogeneidad del hormigón se comprobarán mediante extracción de testigos cilíndricos en emplazamientos aleatorios, con la frecuencia fijada en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o que, en su defecto, señale el Director de las Obras. El número mínimo de puntos a controlar por cada lote será de dos (2), que se ampliarán a cinco (5) si el espesor de alguno de los dos primeros resulta ser inferior al prescrito o su aspecto indica una compactación inadecuada. Los agujeros producidos se rellenarán con hormigón de la misma calidad que el utilizado en el resto del pavimento, el cual será correctamente compactado y enrasado.

Las probetas de hormigón, conservadas en las condiciones previstas en la UNE-83301, se ensayarán a flexotracción a veintiocho (28) días, según la UNE-83305. El Director de las Obras podrá ordenar la realización de ensayos complementarios a siete (7) días.

En todos los semiperfiles se comprobará que la superficie extendida presenta un aspecto uniforme, así como la ausencia de defectos superficiales graves tales como segregaciones, deslavados, falta de textura superficial, etc.

Se controlará la regularidad superficial del lote a partir de las veinticuatro horas (24 h) de su ejecución mediante la determinación del índice de regularidad internacional (IRI), según la NLT-330. La comprobación de la regularidad superficial de toda la longitud de la obra tendrá lugar además antes de la recepción definitiva de las obras.

#### **7.36.17.- Medición y abono**

Las mediciones se realizarán sobre Planos, e incluirán el tramo de ensayo satisfactorio.

El pavimento de hormigón completamente terminado, incluso la preparación de la superficie de apoyo, se abonará por metros cúbicos (m3), incluyendo la ejecución de las juntas de construcción.

No se abonarán la reparación de juntas defectuosas, ni de losas que acusen irregularidades superiores a las tolerables o que presenten textura o aspecto defectuosos.

#### **7.37.- Hormigón magro vibrado**

La utilización de hormigón magro vibrado cumplirán lo establecido en el Artículo 551 del PG-3.

##### **7.37.1.- Definición**

Se define como hormigón magro vibrado la mezcla homogénea de áridos, cemento, agua y aditivos, empleada en capas de base bajo pavimento de hormigón, que se pone en obra con una consistencia tal que requiere el empleo de vibradores internos para su compactación.

La ejecución del hormigón magro vibrado incluye las siguientes operaciones:

Estudio y obtención de la fórmula de trabajo.

Preparación de la superficie de asiento.

Fabricación del hormigón.

Transporte del hormigón.

Colocación de elementos de guía y acondicionamiento de los caminos de rodadura para la pavimentadora.

Puesta en obra del hormigón.

Protección y curado del hormigón fresco.

#### 7.37.2.- Materiales

##### 7.37.2.1.- *Cemento*

Se fija el tipo y la clase resistente del cemento a emplear, la cual será, salvo justificación en contrario, la 32,5N. El cemento cumplirá las prescripciones del artículo 202 del PG-3 y las adicionales que establezca el presente Pliego.

No se emplearán cementos de aluminato de calcio, ni mezcla de cemento con adiciones que no hayan sido realizadas en fábrica.

El principio de fraguado, según la UNE-EN 196-3, no podrá tener lugar antes de las dos horas (2 h).

##### 7.37.2.2.- *Agua*

El agua deberá cumplir las prescripciones del artículo 280 de este Pliego.

##### 7.37.2.3.- *Áridos*

Los áridos no serán susceptibles de ningún tipo de meteorización o de alteración física o química apreciable bajo las condiciones más desfavorables que, presumiblemente, puedan darse en el lugar de empleo. Tampoco podrán dar origen, con el agua, a disoluciones que puedan causar daños a estructuras u otras capas del firme, o contaminar el suelo o corrientes de agua.

El material a emplear deberá ser inalterabilidad. Si se considera conveniente, para caracterizar los componentes de los áridos que puedan ser lixiviados y que puedan significar un riesgo potencial para el medio ambiente o para los elementos de construcción situados en sus proximidades, se empleará la NLT-326.

###### 7.37.2.3.1.- *Árido grueso.*

###### 7.37.2.3.1.1.- Definición de árido grueso

Se define como árido grueso a la parte del árido total retenida en el tamiz 4 mm de la UNE-EN 933-2.

###### 7.37.2.3.1.2.- Características generales del árido grueso

El tamaño máximo del árido grueso no será superior a cuarenta milímetros (40 mm). Se suministrará, como mínimo, en dos (2) fracciones granulométricas diferenciadas.

7.37.2.3.1.3.- Calidad del árido grueso (resistencia a la fragmentación)

El coeficiente de Los Ángeles, según la UNE-EN 1097-2, deberá ser inferior a treinta y cinco (35)

7.37.2.3.1.4.- Forma del árido grueso (índice de lascas)

El índice de lascas, según la UNE-EN 933-3, deberá ser inferior a treinta y cinco (35).

7.37.2.3.2.- Árido fino

7.37.2.3.2.1.- Definición de árido fino

Se define como árido fino a la parte del árido total cernida por el tamiz 4 mm de la UNE-EN 933-2.

7.37.2.3.2.2.- Características generales del árido fino

El árido fino será arena natural rodada. El Director de las Obras, podrá permitir que el árido fino tenga una proporción determinada de arena de machaqueo.

7.37.2.3.2.3.- Limpieza del árido fino

Se fijará el valor del equivalente de arena del árido fino, según la UNE-EN 933-8. Dicho valor no será inferior a setenta y cinco (75), ni a ochenta (80) en zonas sometidas a heladas.

7.37.2.3.2.4.- Granulometría del árido fino

La curva granulométrica del árido fino, según la UNE-EN 933-1, estará comprendida dentro de los límites que se señalan en la tabla 551.1.

TABLA 551.1 - HUSO GRANULOMÉTRICO DEL ÁRIDO FINO. CERNIDO CUMULADO (% en masa)

ABERTURA DE LOS TAMICES UNE-EN 933-2 (mm)						
4	2	1	0,500	0,250	0,125	0,063
81-100	58-85	39-68	21-46	7-22	1-8	0-6

Se podrá admitir un cernido acumulado de hasta un ocho por ciento (8%) por el tamiz 0,063 mm de la UNE-EN 933-2, si el contenido de partículas arcillosas, según la



UNE 7133, fuera inferior a siete decigramos (0,7 g).

Adoptada una curva granulométrica dentro de los límites indicados, se admitirá respecto de su módulo de finura, según la UNE-EN 933-1, una variación máxima del cinco por ciento (5%). A estos efectos, se define el módulo de finura como la suma de las diferencias ponderales acumuladas, expresadas en tanto por uno, por cada uno de los siete (7) tamices especificados en la tabla 551.1.

#### *7.37.2.4.- Aditivos*

Los aditivos serán los necesarios obtener la trabajabilidad adecuada y mejorar las características de la mezcla. El Director de las Obras establecerá la necesidad de utilizar aditivos y su modo de empleo, de acuerdo con las condiciones de ejecución, las características de la obra y las condiciones climáticas. En cualquier circunstancia, los aditivos utilizados deberán cumplir las condiciones establecidas en la UNE-EN 934-2.

Únicamente se autorizará el uso de aquellos aditivos cuyas características, y especialmente su comportamiento y los efectos sobre la mezcla al emplearlos en las proporciones previstas, vengan garantizadas por el fabricante, siendo obligatorio realizar ensayos previos para comprobar dicho comportamiento.

#### *7.37.2.5.- Productos filmógenos de curado*

Los productos filmógenos de curado deberán cumplir las prescripciones del artículo 285 de este Pliego.

#### 7.37.3.- Tipo y composición del hormigón magro vibrado

La resistencia media a compresión simple a veintiocho días (28 d) del hormigón magro vibrado, referida a probetas cilíndricas, de quince centímetros (15 cm) de diámetro y treinta centímetros (30 cm) de altura, fabricadas y conservadas según la UNE 83301 y ensayadas según la UNE 83304, deberá estar comprendida entre quince y veintidós megapascals (15 a 22 MPa).

A efectos de este artículo, la resistencia media a compresión simple a veintiocho días (28 d) se define como la media aritmética de los resultados obtenidos sobre tres (3) probetas de la misma amasada, definida de acuerdo a lo indicado en el apartado 551.9.3.

El Director de las Obras especificará el ensayo para la determinación de la consistencia del hormigón, así como los límites admisibles en sus resultados. Si se mide la consistencia según la UNE 83313, el asiento deberá estar comprendido entre dos y seis centímetros (2 y 6 cm).

La masa unitaria del total de partículas cernidas por el tamiz 0,125 mm de la UNE-EN 933-2, incluyendo el cemento, no será inferior a doscientos cincuenta kilogramos por metro cúbico de hormigón magro vibrado (250 kg/m<sup>3</sup>).

La dosificación de cemento no será inferior a ciento cuarenta kilogramos por metro cúbico (140 kg/m<sup>3</sup>) de hormigón fresco y la relación ponderal de agua/cemento (a/c) no será superior a ciento quince centésimas (1,15).

La proporción de aire ocluido en el hormigón fresco vertido en obra, según la UNE 83315, no será superior al cinco por ciento (5%), en volumen. En zonas sometidas a nevadas o heladas será obligatoria la utilización de un inclusor de aire. En este caso, la proporción de aire ocluido en el hormigón fresco no será inferior al cuatro y medio por ciento (4,5%), en volumen.

#### 7.37.4.- Equipo necesario para la ejecución de las obras

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de transporte en lo referente a los equipos empleados en la ejecución de las obras.

##### 7.37.4.1.- *Central de fabricación*

La capacidad mínima de acopio de cemento corresponderá al consumo de una jornada y media (1,5) a rendimiento normal, salvo que la distancia al punto de aprovisionamiento fuera inferior a cien kilómetros (100 km), en cuyo caso el límite se podrá rebajar a una (1) jornada, previa autorización del Director de las Obras.

El hormigón magro se fabricará en centrales de mezcla discontinua, capaces de manejar, simultáneamente, el número de fracciones del árido que exija la fórmula de trabajo adoptada. La producción horaria de la central de fabricación deberá ser capaz de suministrar el hormigón sin que la alimentación del equipo de extensión se interrumpa a la velocidad de avance aprobada por el Director de las Obras, considerada como mínimo de sesenta metros por hora (60 m/h).

En carreteras con categorías de tráfico pesado T00 a T1, la central de fabricación estará dotada de un higrómetro dosificador de agua y de un sistema de registro y, en su caso, con visualización de la potencia absorbida por los motores de accionamiento de los mezcladores, y de las pesadas en los áridos, cemento, agua y eventuales aditivos.

Las tolvas para los áridos deberán tener paredes resistentes y estancas, bocas de anchura suficiente para que su alimentación se efectúe correctamente, y estarán provistas de dispositivos para evitar intercontaminaciones; su número mínimo será función del número de fracciones de árido que exija la fórmula de trabajo adoptada.

Para el cemento a granel se utilizará una báscula independiente de la utilizada para los áridos. El mecanismo de carga estará enclavado contra un eventual cierre antes de que la tolva de pesada estuviera adecuadamente cargada. El de descarga contra una eventual apertura antes de que la carga de cemento en la tolva de pesada hubiera finalizado, y de que la masa del cemento en ella difiriera en menos del uno por ciento (> 1%) de la especificada ; además estará diseñado de forma que permita la regulación de la salida del cemento sobre los áridos.

La dosificación de los áridos se podrá efectuar por pesadas acumuladas en una

(1) sola tolva o individualmente con una (1) tolva de pesada independiente para cada fracción.

En el primer caso, las descargas de las tolvas de alimentación y la descarga de la tolva de pesada estarán enclavadas entre sí, de forma que:

No podrá descargar más de un (1) silo al mismo tiempo.

El orden de descarga no podrá ser distinto al previsto.

La tolva de pesada no se podrá descargar hasta que haya sido depositada en ella la cantidad requerida de cada uno de los áridos, y estén cerradas todas las descargas de las tolvas.

La descarga de la tolva de pesada deberá estar enclavada contra una eventual apertura, antes de que la masa de árido en la tolva difiera en menos de un uno por ciento (1%) del acumulado de cada fracción.

Si se utilizasen tolvas de pesada independientes para cada fracción, todas ellas deberán poder ser descargadas simultáneamente. La descarga de cada tolva de pesada deberá estar enclavada contra una eventual apertura antes de que la masa de árido en ella difiera en menos de un dos por ciento ( $> 2\%$ ) de la especificada.

El enclavamiento no permitirá que se descargue parte alguna de la dosificación, hasta que todas las tolvas de los áridos y la del cemento estuvieran correctamente cargadas, dentro de los límites especificados. Una vez comenzada la descarga, quedarán enclavados los dispositivos de dosificación, de tal forma que no se pueda comenzar una nueva dosificación hasta que las tolvas de pesada estén vacías, sus compuertas de descarga cerradas y los indicadores de masa de las balanzas a cero, con una tolerancia del tres por mil ( $0,3\%$ ) de su capacidad total.

Los dosificadores ponderales deberán estar aislados de vibraciones y de movimientos de otros equipos de la central, de forma que, cuando ésta funcione, sus lecturas, después de paradas las agujas, no difieran de la masa designada en más del uno por ciento ( $> 1\%$ ) para el cemento, uno y medio por ciento ( $> 1,5\%$ ) para cada fracción del árido o uno por ciento ( $> 1\%$ ) para el total de las fracciones si la masa de éstas se determinase conjuntamente. Su precisión no deberá ser inferior al cinco por mil ( $> 0,5\%$ ) para los áridos, ni al tres por mil ( $> 0,3\%$ ) para el cemento. El agua añadida se medirá en masa o en volumen, con una precisión no inferior al uno por ciento ( $> 1\%$ ) de la cantidad total requerida.

Una vez fijadas las proporciones de los componentes, la única operación manual que se podrá efectuar para dosificar los áridos y el cemento de una amasada será la de accionamiento de interruptores y conmutadores. Los mandos del dosificador deberán estar en un compartimento fácilmente accesible, pero que pueda ser cerrado con llave cuando así se requiera.

Si se prevé la incorporación de aditivos a la mezcla, la central deberá poder dosificarlos con precisión suficiente, a juicio del Director de las Obras. Los aditivos en polvo se dosificarán en masa y los aditivos en forma de líquido o de pasta en masa o en volumen, con una precisión no inferior al tres por ciento ( $> 3\%$ ) de la cantidad

especificada de producto.

El temporizador del amasado y el de la descarga del mezclador deberán estar enclavados de tal forma que, durante el funcionamiento del mezclador, no se pueda producir la descarga hasta que haya transcurrido el tiempo de amasado previsto.

#### *7.37.4.2.- Elementos de transporte*

El transporte del hormigón magro podrá realizarse en camiones hormigonera o en camiones de caja lisa y estanca. En este último caso, los camiones deberán ir siempre provistos de una lona o cobertor adecuado para proteger al hormigón magro durante su transporte, evitando la excesiva evaporación del agua o la intrusión de elementos extraños.

Deberán disponerse los equipos necesarios para la limpieza de los elementos de transporte antes de recibir una nueva carga de hormigón magro.

La producción horaria del equipo de transporte deberá ser capaz de suministrar el hormigón magro sin que la alimentación del equipo de extensión se interrumpa a la velocidad de avance aprobada por el Director de las Obras, considerada como mínimo de sesenta metros por hora (60 m/h).

#### *7.37.4.3.- Equipos de puesta en obra del hormigón magro*

##### *7.37.4.3.1.- Pavimentadoras de encofrados deslizantes*

La puesta en obra se realizará mediante una pavimentadora de encofrados deslizantes, capaz de extender, vibrar y enrasar uniformemente el hormigón fresco. El Director de las Obras podrá exigir un equipo para el reparto previo del hormigón magro en toda la anchura de pavimentación.

La pavimentadora deberá estar equipada con un sistema de guía por cable, debiendo actuar los servomecanismos correctores apenas las desviaciones de la pavimentadora rebasen tres milímetros (3 mm) en alzado, o diez milímetros (10 mm) en planta.

La pavimentadora estará dotada de encofrados móviles de dimensiones, forma y resistencia suficientes para sostener el hormigón lateralmente durante el tiempo necesario para obtener la sección transversal prevista, sin asiento del borde de la losa. Tendrá los dispositivos adecuados acoplados para mantener limpios los caminos de rodadura del conjunto de los equipos de extensión y terminación.

La pavimentadora deberá poder compactar adecuadamente el hormigón fresco en toda la anchura del pavimento, mediante vibración interna aplicada por elementos cuya separación estará comprendida entre cuarenta y sesenta centímetros (40 a 60 cm), medidos entre sus centros. La separación entre el centro del vibrador extremo y la cara interna del encofrado correspondiente no excederá de quince centímetros (15 cm). La frecuencia de cada vibrador no será inferior a ochenta hertzios (80 Hz), y su amplitud será suficiente para ser perceptible en la superficie del hormigón fresco a una

distancia de treinta centímetros (30 cm).

Los elementos vibratorios no se deberán apoyar, en ningún caso, en la capa inferior, y dejarán de funcionar en el instante en que se detenga la pavimentadora.

La longitud de la maestra enrasadora deberá ser suficiente para que no se aprecien ondulaciones en la superficie del hormigón extendido.

#### 7.37.4.3.2.- Equipos manuales

En áreas pequeñas o en reparaciones en las que se utilice el hormigón magro con superplastificantes (reductores de agua de alta actividad), el Director de las Obras podrá autorizar su extensión y compactación por medios manuales. En este caso, para enrasar el hormigón magro se utilizará una regla vibrante ligera.

Se admitirá el fratasado manual, previa autorización del Director de las Obras, en los lugares en que, por su forma o por su ubicación, no sea posible el empleo de máquinas, la superficie del hormigón se alisará y nivelará con fratasas de una longitud no inferior a cuatro metros (4 m) y una anchura no inferior a diez centímetros (10 cm), rigidizados con costillas y dotados de un mango suficientemente largo para ser manejados desde zonas adyacentes a la de extensión.

#### 7.37.4.3.3.- Distribuidor de producto filmógeno de curado

Los pulverizadores deberán asegurar un reparto continuo y uniforme en toda la anchura de la losa y en sus costados descubiertos, e ir provistos de dispositivos que proporcionen una adecuada protección del producto pulverizado contra el viento y de otro mecánico en el tanque de almacenamiento del producto, que lo mantendrá en continua agitación durante su aplicación.

En zonas pequeñas o inaccesibles a dispositivos mecánicos, el Director de las Obras podrá autorizar el empleo de pulverizadores manuales.

### 7.37.5.- Ejecución de las obras

#### 7.37.5.1.- *Estudio y obtención de la fórmula de trabajo*

La producción del hormigón magro no se podrá iniciar en tanto que el Director de las Obras no haya aprobado la correspondiente fórmula de trabajo, estudiada en el laboratorio y verificada en la central de fabricación y en el tramo de prueba, la cual deberá señalar, como mínimo:

La identificación y proporción ponderal en seco de cada fracción del árido en la amasada.

La granulometría de los áridos combinados por los tamices 40 mm ; 25 mm ; 20 mm; 12,5 mm; 8 mm; 4 mm; 2 mm; 1 mm; 0,500 mm; 0,250 mm ; 0,125 mm; y 0,063

mm de la UNE-EN 933-2.

La dosificación de cemento, la de agua y, eventualmente, la de cada aditivo, referidas a la amasada (en masa o en volumen, según corresponda).

La resistencia mínima a compresión simple, a veintiocho días (28 d).

La consistencia del hormigón fresco y el contenido de aire ocluido.

Será preceptiva la realización de ensayos de resistencia a compresión simple, para cada fórmula de trabajo, con objeto de comprobar que los materiales y medios disponibles en obra permiten obtener un hormigón magro con las características exigidas. Los ensayos de resistencia se llevarán a cabo sobre probetas procedentes de seis (6) amasadas diferentes, confeccionando dos (2) series de tres (3) probetas por amasada, según la UNE 83301, admitiéndose para ello el empleo de una mesa vibrante. Dichas probetas se conservarán en las condiciones previstas en la citada norma, para ensayar a compresión simple, según la UNE 83304, una (1) serie de cada una de las amasadas a siete días (7 d) y la otra a veintiocho días (28 d).

La resistencia de cada amasada a una cierta edad se determinará como la media de la resistencia de las probetas confeccionadas con hormigón de dicha amasada y ensayadas a dicha edad.

Si la resistencia media a siete días (7 d) resultara superior al ochenta por ciento (80%) de la especificada a veintiocho días (28 d), y no se hubieran obtenido resultados del contenido de aire ocluido y de la consistencia fuera de los límites establecidos, se podrá proceder a la realización de un tramo de prueba con ese hormigón magro. En caso contrario, se deberá esperar a los veintiocho días (28 d) y se introducirán los ajustes necesarios en la dosificación, y se repetirán los ensayos de resistencia.

Si la marcha de las obras lo aconsejase, el Director de las mismas podrá exigir la corrección de la fórmula de trabajo, que se justificará mediante los ensayos oportunos. En todo caso se estudiará y aprobará una nueva fórmula siempre que varíe la procedencia de alguno de los componentes, o si, durante la producción, se rebasasen las tolerancias establecidas en este artículo.

#### *7.37.5.2.- Preparación de la superficie de asiento*

Se comprobarán la regularidad superficial y el estado de la superficie sobre la que vaya a extenderse el hormigón magro vibrado. El Director de las Obras, deberá indicar las medidas necesarias para obtener dicha regularidad superficial y, en su caso como subsanar las deficiencias.

Se prohibirá circular sobre la superficie preparada, salvo al personal y equipos que sean imprescindibles para la ejecución de la capa. En este caso, se tomarán todas las precauciones que exigiera el Director de las Obras, cuya autorización será preceptiva.

En época seca y calurosa, y siempre que sea previsible una pérdida de humedad del hormigón magro, el Director de las Obras podrá exigir que la superficie de apoyo

se riegue ligeramente con agua, inmediatamente antes de la extensión, de forma que ésta quede húmeda, pero no encharcada, eliminándose las acumulaciones que hubieran podido formarse.

#### *7.37.5.3.- Fabricación del hormigón magro*

##### *7.37.5.3.1.- Acopio de áridos*

Los áridos se producirán o suministrarán en fracciones granulométricas diferenciadas, que se acopiarán y manejarán por separado hasta su introducción en las tolvas de áridos. Cada fracción será suficientemente homogénea y se deberá poder acopiar y manejar sin peligro de segregación, observando las precauciones que se detallan a continuación.

El número de fracciones no podrá ser inferior a tres (3) para las categorías de tráfico pesado T00 a T2, incluidos arcenes. El Director de las Obras podrá exigir un mayor número de fracciones, si lo estimara necesario para mantener la composición y características del hormigón magro vibrado.

Cada fracción del árido se acopiará separada de las demás para evitar que se produzcan contaminaciones entre ellas. Si los acopios se fueran a disponer sobre el terreno natural, se drenará la plataforma y no se utilizarán los quince centímetros (15 cm) inferiores de los mismos, a no ser que se pavimente la zona de acopio. Los acopios se construirán por capas de espesor no superior a un metro y medio (1,5 m), y no por montones cónicos. Las cargas del material se colocarán adyacentes, tomando las medidas oportunas para evitar su segregación.

Cuando se detecten anomalías en el suministro de los áridos, se acopiarán por separado hasta confirmar su aceptabilidad; esta misma medida se aplicará cuando se autorice el cambio de procedencia de un árido. No se emplearán métodos de transporte desde los acopios a las tolvas de la central que pudieran causar segregación, degradación o mezcla de fracciones de distintos tamaños.

El volumen mínimo de acopios antes de iniciar la producción de la mezcla no deberá ser inferior al cincuenta por ciento (50%), en carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T2.

##### *7.37.5.3.2.- Suministro y acopio de cemento*

El cemento se suministrará y acopiará de acuerdo con el artículo 202 de este Pliego.

La masa mínima de cemento acopiado en todo momento no deberá ser inferior a la necesaria para la fabricación del hormigón durante una jornada y media (1,5) con un rendimiento normal. El Director de las Obras podrá autorizar la reducción de este límite a una (1) jornada, si la distancia entre la central de hormigonado y la fábrica de cemento fuera inferior a cien kilómetros (100 km).



#### 7.37.5.3.3.- Acopio de aditivos

Los aditivos se protegerán convenientemente de la intemperie y de toda contaminación ; los sacos de productos en polvo se almacenarán en un lugar ventilado y defendido, tanto de la intemperie como de la humedad del suelo y de las paredes. Los aditivos suministrados en forma líquida y los pulverulentos diluidos en agua se almacenarán en depósitos estancos y protegidos de las heladas, equipados de elementos agitadores para mantener permanentemente los sólidos en suspensión.

#### 7.37.5.3.4.- Amasado del hormigón magro

La carga de cada una de las tolvas de áridos se realizará de forma que el contenido esté siempre comprendido entre el cincuenta y el cien por ciento (50 a 100%) de su capacidad, sin rebosar. En las operaciones de carga se tomarán las precauciones necesarias para evitar segregaciones o contaminaciones. La alimentación del árido fino, aun cuando ésta fuera de un (1) único tipo y granulometría, se efectuará dividiendo la carga entre dos (2) tolvas.

El amasado se realizará mediante dispositivos capaces de asegurar la completa homogeneización de todos los componentes. La cantidad de agua añadida a la mezcla será la necesaria para alcanzar la relación agua/cemento fijada por la fórmula de trabajo ; para ello, se tendrá en cuenta el agua aportada por la humedad de los áridos, especialmente del árido fino.

Los aditivos en forma líquida o en pasta se añadirán al agua de amasado, mientras que los aditivos en polvo se deberán introducir en el mezclador, junto con el cemento o los áridos.

A la descarga del mezclador todo el árido deberá estar uniformemente distribuido en el hormigón magro, y todas sus partículas total y homogéneamente cubiertas de pasta de cemento. Los tiempos de mezcla y amasado necesarios para lograr una masa homogénea y uniforme, sin segregación, así como la temperatura máxima del hormigón al salir del mezclador serán fijados durante la realización del tramo de prueba especificado en el apartado 551.6. Si se utilizase hielo para enfriar el hormigón, la descarga no comenzará hasta que se hubiera fundido en su totalidad, y se tendrá en cuenta para la relación agua/cemento (a/c).

Antes de volver a cargar el mezclador, se vaciará totalmente su contenido. Si hubiera estado parado más de treinta minutos (30 min), se limpiará perfectamente antes de volver a verter materiales en él. De la misma manera se procederá antes de comenzar la fabricación de hormigón con un nuevo tipo de cemento.

#### 7.37.5.4.- Transporte del hormigón magro

El transporte del hormigón magro desde la central de fabricación hasta su puesta en obra se realizará tan rápidamente como sea posible. No se mezclarán masas frescas fabricadas con distintos tipos de cemento. El hormigón magro transportado en vehículo abierto se protegerá con cobertores contra la lluvia o la desecación.



La máxima caída libre vertical del hormigón en cualquier punto de su recorrido no excederá de un metro y medio (1,5 m) y, si la descarga se hiciera al suelo, se procurará que se realice lo más cerca posible de su ubicación definitiva, reduciendo al mínimo posteriores manipulaciones.

*7.37.5.5.- Elementos de guía y acondicionamiento de los caminos de rodadura para pavimentadoras de encofrados deslizantes*

La distancia entre piquetes que sostengan el cable de guía de las pavimentadoras de encofrados deslizantes no podrá ser superior a diez metros (10 m) ; dicha distancia se reducirá a cinco metros (5 m) en curvas de radio inferior a quinientos metros (500 m) y en acuerdos verticales de parámetro inferior a dos mil metros (2.000 m). Se tensará el cable de forma que su flecha entre dos piquetes consecutivos no sea superior a un milímetro (1 mm).

Donde se hormigone una franja junto a otra existente, se podrá usar ésta como guía de las máquinas. En este caso, deberá haber alcanzado una edad mínima de tres días (3 d) y se protegerá la superficie de la acción de las orugas interponiendo bandas de goma, chapas metálicas u otros materiales adecuados, a una distancia conveniente del borde. Si se observaran daños estructurales o superficiales en los caminos de rodadura, se suspenderá el hormigonado, reanudándolo cuando aquél hubiera adquirido la resistencia necesaria, o adoptando precauciones suficientes para que no se vuelvan a producir dichos daños.

Los caminos de rodadura de las orugas estarán suficientemente compactados para permitir su paso sin deformaciones, y se mantendrán limpios. No deberán presentar irregularidades superiores a quince milímetros (15 mm).

*7.37.5.6.- Puesta en obra del hormigón magro*

Donde la calzada tuviera dos (2) o más carriles en el mismo sentido de circulación, para las categorías de tráfico pesado T00 y T0 o cuando la obra tenga una superficie de pavimentación superior a setenta mil metros cuadrados (70.000 m<sup>2</sup>), se hormigonarán al menos dos (2) carriles al mismo tiempo con una única pavimentadora.

La puesta en obra del hormigón se realizará con pavimentadoras de encofrados deslizantes. La descarga y la extensión previa del hormigón en toda la anchura de pavimentación se realizarán de modo suficientemente uniforme para no desequilibrar el avance de la maquina ; esta precaución se deberá extremar al hormigonar en rampa.

Se cuidará que delante de la maestra enrasadora se mantenga en todo momento, y en toda la anchura de la pavimentación, un volumen suficiente de hormigón fresco en forma de cordón de unos diez centímetros (10 cm) como máximo de altura ; delante de los frateses de acabado se mantendrá un cordón continuo de mortero fresco, de la menor altura posible.

Se dispondrán pasarelas móviles con objeto de facilitar la circulación del personal y evitar daños al hormigón fresco, y los tajos de hormigonado deberán tener todos sus accesos correctamente señalizados y acondicionados para proteger la capa

recién construida.

Donde el Director de las Obras autorizase la extensión y la compactación del hormigón por medios manuales, se mantendrá siempre un volumen suficiente de hormigón delante de la regla vibrante, y se continuará compactando hasta que se haya conseguido la forma prevista y la lechada fluya ligeramente a la superficie.

#### *7.37.5.7.- Ejecución de juntas*

En caso de que el Director de las Obras autorizase la ejecución de una junta longitudinal de hormigonado, se prestará la mayor atención y cuidado a que el hormigón magro que se coloque a lo largo de esta junta sea homogéneo y quede perfectamente compactado. La junta distará al menos medio metro (0,5 m) de cualquier junta longitudinal prevista en el pavimento de hormigón.

Las juntas transversales de hormigonado se dispondrán al final de la jornada, o donde se hubiera producido, por cualquier causa, una interrupción en el hormigonado que hiciera temer un comienzo de fraguado, según el apartado 7.19.8.1.

#### *7.37.5.8.- Terminación*

Se prohibirá el riego con agua o la extensión de mortero sobre la superficie del hormigón fresco para facilitar su acabado. Donde fuera necesario aportar material para corregir una zona baja, se empleará hormigón aún no extendido. En todo caso, antes de que comience a fraguar el hormigón, se dará a su superficie un acabado liso y homogéneo, según determine el Director de las Obras.

#### *7.37.5.9.- Protección y curado del hormigón magro*

##### *7.37.5.9.1.- Generalidades*

Durante el primer período de endurecimiento, se protegerá el hormigón contra el lavado por lluvia, contra la desecación rápida, especialmente en condiciones de baja humedad relativa del aire, fuerte insolación o viento, y contra enfriamientos bruscos o congelación.

Si el Director de las Obras, lo exige, se colocará sobre las máquinas de puesta en obra un tren de tejadillos bajos de color claro, cerrados y móviles, que cubran una longitud de capa igual, al menos, a cincuenta metros (50 m). Alternativamente, el Director de las Obras podrá autorizar la utilización de una lámina de plástico o un producto de curado resistente a la lluvia.

Durante un período que, salvo autorización expresa del Director de las Obras, no será inferior a tres días (3 d) a partir de la puesta en obra del hormigón, estará prohibido todo tipo de circulación sobre la capa recién ejecutada, con excepción de la imprescindible para comprobar la regularidad superficial.

##### *7.37.5.9.2.- Curado con productos filmógenos*

El hormigón magro se curará con un producto filmógeno durante el plazo que fije el Director de las Obras, salvo que éste autorice el empleo de otro sistema. Deberán someterse a curado todas las superficies expuestas de la losa, incluidos sus bordes, apenas queden libres.

Si para el curado se utilizasen productos filmógenos, se aplicarán apenas hubieran concluido las operaciones de acabado y no quedase agua libre en la superficie de la capa.

El producto de curado será aplicado, en toda la superficie de hormigón, por medios mecánicos que aseguren una pulverización del producto en un rocío fino de forma continua y uniforme, con la dotación aprobada por el Director de las Obras, que no podrá ser inferior a doscientos gramos por metro cuadrado (200 g/m<sup>2</sup>).

En condiciones ambientales adversas de baja humedad relativa, altas temperaturas, fuertes vientos o lluvia, el Director de las Obras podrá exigir que el producto de curado se aplique antes y con mayor dotación.

#### 7.37.5.9.3.- Curado por humedad

Si la capa de hormigón magro vibrado se curase por humedad, se cubrirá su superficie con arpilleras, esterillas u otros materiales análogos de alto poder de retención de humedad, que se mantendrán saturados durante el período de curado. Dichos materiales no deberán estar impregnados ni contaminados por sustancias perjudiciales para el hormigón.

Mientras que la superficie del hormigón no se cubra con el pavimento, se mantendrá húmeda adoptando las precauciones necesarias para que en ninguna circunstancia se deteriore la superficie del hormigón.

#### 7.37.5.10.- Protección térmica

Durante el período de curado, el hormigón magro deberá protegerse contra la acción de la helada o de un enfriamiento rápido. En el caso de que se tema una posible helada, se protegerá con una membrana de plástico lastrada contra el viento y aprobada por el Director de las Obras, hasta el día siguiente a su puesta en obra.

Si fuera probable el enfriamiento brusco de un hormigón sometido a elevadas temperaturas diurnas, como en caso de lluvia después de un soleamiento intenso o de un descenso de la temperatura ambiente en más de quince grados Celsius (15 °C) entre el día y la noche, se deberá proteger la capa en la forma indicada en el párrafo anterior.

#### 7.37.6.- Tramo de prueba

Adoptada una fórmula de trabajo, según el apartado 551.5.1, se procederá a la realización de un tramo de prueba con el mismo equipo, velocidad de hormigonado y espesor que se vayan a utilizar en la obra.

La longitud del tramo de prueba deberá ser, como mínimo, de cien metros (100 m). El Director de las Obras determinará si fuera aceptable su realización como parte integrante de la obra de construcción.

En el tramo de prueba se comprobará que:

Los medios de vibración serán capaces de compactar adecuadamente el hormigón magro en todo su espesor.

Se podrán cumplir las prescripciones de terminación y de regularidad superficial.

El proceso de protección y de curado será adecuado.

Si la ejecución no fuese satisfactoria, se procederá a la realización de otro tramo de prueba, introduciendo las oportunas variaciones en los equipos o métodos de puesta en obra. No se podrá proceder a la construcción de la capa en tanto que un tramo de prueba no haya sido aprobado por el Director de las Obras.

El curado del tramo de prueba se prolongará durante el período necesario, y, a los veintiséis días (26 d) de su puesta en obra, se extraerán de él seis (6) testigos cilíndricos, según la UNE 83302 ; situados en emplazamientos aleatorios que disten entre sí un mínimo de siete metros (7 m) en sentido longitudinal, y separados más de cincuenta centímetros (50 cm) de cualquier junta o borde. Estos testigos se ensayarán a compresión simple, según la UNE 83304, a veintiocho días (28 d) de edad, después de haber sido conservados durante las cuarenta y ocho horas (48 h) anteriores al ensayo en las condiciones previstas en la UNE 83302. El valor medio de los resultados de estos ensayos servirá de base para su comparación con los resultados de los ensayos de control, a los que se refiere el apartado 551.10.1.1.

#### 7.37.7.- Especificaciones de la unidad terminada

##### 7.37.7.1.- *Resistencia*

La resistencia a compresión simple a veintiocho días (28 d) cumplirá lo indicado en el apartado 551.3 de este artículo.

##### 7.37.7.2.- *Alineación, rasante, espesor y anchura*

Las desviaciones en planta, respecto a la alineación teórica, no deberán ser superiores a cuatro centímetros (4 cm) con longitudes de referencia de tres metros (3 m) y la superficie de la capa deberá tener las pendientes indicadas en los Planos.

La rasante de la superficie acabada no deberá quedar por debajo de la teórica, en más de diez milímetros (10 mm), ni rebasar a ésta en ningún punto ; el espesor de la capa no podrá ser inferior, en ningún punto, al previsto en los Planos de secciones tipo. En todos los perfiles se comprobará la anchura extendida, que en ningún caso podrá ser inferior a la teórica deducida de la sección tipo de los Planos.

#### 7.37.7.3.- Regularidad superficial

El Índice de Regularidad Internacional (IRI), según la NLT-330, no superará los valores indicados en la tabla 551.2.

TABLA 551.2 - ÍNDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (IRI)

PORCENTAJE DE HECTOMETROS	IRI (dm/hm)
50	< 2,0
80	< 2,5
100	< 3,0

#### 7.37.8.- Limitaciones de la ejecución

##### 7.37.8.1.- Generalidades

Se interrumpirá el hormigonado cuando llueva con una intensidad que pudiera, a juicio del Director de las Obras, dañar al hormigón magro fresco.

La descarga del hormigón, transportado en camiones sin elementos de agitación, deberá realizarse antes de que haya transcurrido un período máximo de cuarenta y cinco minutos (45 min), a partir de la introducción del cemento y de los áridos en el mezclador. El Director de las Obras podrá aumentar este plazo si se utilizan retardadores de fraguado, o disminuirlo si las condiciones atmosféricas originan un rápido endurecimiento del hormigón.

No deberá transcurrir más de una hora (1 h) entre la fabricación del hormigón y su terminación. El Director de las Obras podrá aumentar este plazo hasta un máximo de dos horas (2 h), si se emplean cementos cuyo principio de fraguado no tenga lugar antes de dos horas y media (2 h 30 min), si se adoptan precauciones para retrasar el fraguado del hormigón o si las condiciones de humedad y temperatura son favorables. En ningún caso se colocarán en obra amasadas que acusen un principio de fraguado, o que presenten segregación o desecación.

Salvo que se instale una iluminación suficiente, a juicio del Director de las Obras, el hormigonado de la capa se detendrá con la antelación suficiente para que el acabado se pueda concluir con luz natural.

Si se interrumpe la puesta en obra por más de media hora (1/2 h), se cubrirá el frente de hormigonado de forma que se impida la evaporación del agua. Si el plazo de interrupción fuera superior al máximo admitido entre la fabricación y la puesta en obra del hormigón, se dispondrá una junta de hormigonado transversal, de acuerdo con lo establecido en el apartado 551.5.7.

#### *7.37.8.2.- Limitaciones en tiempo caluroso*

En tiempo caluroso se extremarán las precauciones, de acuerdo con las indicaciones del Director de las Obras, a fin de evitar desecaciones superficiales y fisuraciones.

Apenas la temperatura ambiente rebase los treinta grados Celsius (30 °C), se controlará constantemente la temperatura del hormigón, la cual no deberá rebasar en ningún momento los treinta y cinco grados Celsius (35 °C). El Director de las Obras podrá ordenar la adopción de precauciones suplementarias a fin de que el material que se fabrique no supere dicho límite.

#### *7.37.8.3.- Limitaciones en tiempo frío*

La temperatura de la masa de hormigón magro, durante su puesta en obra, no será inferior a cinco grados Celsius (5 °C) y se prohibirá la puesta en obra del hormigón magro sobre una superficie cuya temperatura sea inferior a cero grados Celsius (0 °C).

En general, se suspenderá la puesta en obra siempre que se prevea que, dentro de las cuarenta y ocho horas (48 h) siguientes, pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los cero grados Celsius (0 °C). En los casos que, por absoluta necesidad, se realice la puesta en obra en tiempo con previsión de heladas, se adoptarán las medidas necesarias para garantizar que, durante el fraguado y primer endurecimiento del hormigón magro, no se producirán deterioros locales en los elementos correspondientes, ni mermas permanentes apreciables de las características resistentes del material.

Si, a juicio del Director de las Obras, hubiese riesgo de que la temperatura ambiente llegase a bajar de cero grados Celsius (0 °C) durante las primeras veinticuatro horas (24 h) de endurecimiento del hormigón, el Contratista deberá proponer precauciones complementarias, las cuales deberán ser aprobadas por el Director de las Obras.

#### *7.37.8.4.- Apertura a la circulación*

El paso de personas y de equipos para la comprobación de la regularidad superficial podrá autorizarse cuando hubiera transcurrido el plazo necesario para que no se produzcan desperfectos superficiales, y se hubiera secado el producto filmógeno de curado, si se emplea este método.

El tráfico de obra no podrá circular antes de siete días (7 d) desde la ejecución de la capa. El Director de las Obras podrá autorizar una reducción de este plazo, siempre que el hormigón magro vibrado hubiera alcanzado una resistencia a compresión de, al menos, el ochenta por ciento (80%) de la exigida a veintiocho días (28 d).

---

### 7.37.9.- Control de calidad

#### 7.37.9.1.- *Control de procedencia de los materiales.*

##### 7.37.9.1.1.- Control de procedencia del cemento

Se seguirán las prescripciones del artículo 202 de este Pliego.

##### 7.37.9.1.2.- Control de procedencia de los áridos

Si con los áridos se aportara certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo o documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad del árido, según lo indicado en el apartado 551.12, los criterios descritos a continuación para realizar el control de procedencia de los áridos no serán de aplicación obligatoria, sin perjuicio de las facultades que correspondan al Director de las Obras.

En el supuesto de no cumplirse las condiciones indicadas en el apartado anterior, de cada procedencia del árido, y para cualquier volumen de producción previsto, se tomarán cuatro (4) muestras, según la UNE-EN 932-1, y de cada fracción de ellas se determinará:

El coeficiente de Los Ángeles del árido grueso, según la UNE-EN 1097-2.

La granulometría de cada fracción, especialmente del árido fino, según la UNE-EN 933-1.

El equivalente de arena del árido fino, según la UNE-EN 933-8.

El Director de las Obras podrá ordenar la repetición de estos ensayos sobre nuevas muestras y la realización del siguiente ensayo adicional:

El contenido en partículas arcillosas del árido fino, según la UNE 7133.

#### 7.37.9.2.- *Control de calidad de los materiales*

##### 7.37.9.2.1.- Control de calidad del cemento

De cada partida de cemento que llegue a la central de fabricación se llevará a cabo su recepción, según los criterios contenidos en el artículo 202 de este Pliego.

##### 7.37.9.2.2.- Control de calidad de los áridos

Se examinará la descarga al acopio o alimentación de la central de fabricación, desechando los áridos que, a simple vista, presentasen restos de tierra vegetal, materia orgánica o tamaños superiores a cuarenta milímetros (40 mm). Se acopiarán aparte aquéllos que presentasen alguna anomalía de aspecto, tal como distinta coloración, segregación, lascas, plasticidad, etc. y se vigilará la altura de los acopios y el



estado de sus separadores y accesos.

Sobre cada fracción de árido que se produzca o reciba, se realizarán los siguientes ensayos:

Al menos dos (2) veces al día, una por la mañana y otra por la tarde:

Equivalente de arena del árido fino, según la UNE-EN 933-8.

El contenido de partículas arcillosas del árido fino, según la UNE 7133, en su caso.

Proporción de finos que pasan por el tamiz 0,063 mm de la UNE-EN 933-2.

Al menos una (1) vez a la semana, o siempre que cambie el suministro de una procedencia aprobada:

Índice de lajas del árido grueso, según la UNE-EN 933-3.

Al menos una (1) vez al mes, o siempre que cambie el suministro de una procedencia aprobada:

Coeficiente de Los Ángeles del árido grueso, según la UNE-EN 1097-2.

Sustancias perjudiciales, según la "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" vigente o normativa que la sustituya.

#### 7.37.9.3.- Control de ejecución

##### 7.37.9.3.1.- Fabricación

Se tomará diariamente al menos una (1) muestra de la mezcla de áridos, y se determinará su granulometría, según la UNE-EN 933-1. Al menos una (1) vez cada quince días (15 d) se verificará la precisión de las básculas de dosificación, mediante un conjunto adecuado de pesas patrón.

Se tomarán muestras a la descarga del mezclador, y con ellas se efectuarán los siguientes ensayos:

En cada elemento de transporte:

Control del aspecto del hormigón y, en su caso, medición de su temperatura. Se rechazarán todos los hormigones segregados o cuya envuelta no sea homogénea.

Al menos dos (2) veces al día (mañana y tarde):

Contenido de aire ocluido en el hormigón, según la UNE 83315.

Consistencia, según la UNE 83313.



Fabricación de probetas para ensayo a compresión simple, según la UNE 83301. Dichas probetas se conservarán en las condiciones previstas en la citada norma.

El número de amasadas diferentes para el control de la resistencia de cada una de ellas en un mismo lote hormigonado, no deberá ser inferior a tres (3) en carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T2, ni a dos (2) en las demás. Por cada amasada controlada se fabricarán, al menos, tres (3) probetas.

Se considerará que la amasada está formada por el producto resultante de tres (3) descargas seguidas de la mezcladora.

#### 7.37.9.3.2.- Puesta en obra

Se medirán la temperatura y la humedad relativa del ambiente mediante un termohigrógrafo registrador, para tener en cuenta las limitaciones del apartado 551.8.

Al menos dos (2) veces al día, una por la mañana y otra por la tarde, así como siempre que varíe el aspecto del hormigón, se medirá su consistencia. Si el resultado obtenido rebasa los límites establecidos respecto de la fórmula de trabajo, se rechazará la amasada.

Se comprobará frecuentemente el espesor extendido, mediante un punzón graduado u otro procedimiento aprobado por el Director de las Obras, así como la forma de actuación del equipo de puesta en obra, verificando la frecuencia y amplitud de los vibradores.

#### 7.37.9.3.3.- Control de recepción de la unidad terminada

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, al menor que resulte de aplicar los tres (3) criterios siguientes a la capa de hormigón magro vibrado:

Quinientos metros (500 m) de calzada.

Tres mil quinientos metros cuadrados (3.500 m<sup>2</sup>) de calzada.

La fracción construida diariamente.

El espesor de la capa y la homogeneidad del hormigón se comprobarán mediante extracción de testigos cilíndricos en emplazamientos aleatorios, con la frecuencia que señale el Director de las Obras. El número mínimo de puntos a controlar por cada lote será de dos (2), que se ampliarán a cinco (5) si el espesor de alguno de los dos primeros resultara ser inferior al prescrito o su aspecto indicara una compactación inadecuada. Los agujeros producidos se rellenarán con hormigón de la misma calidad que el utilizado en el resto de la capa, el cual será correctamente enrasado y compactado. El Director de las Obras determinará si los testigos han de romperse a compresión simple en la forma indicada en el apartado 551.6, pudiendo servir como ensayos de información, según el apartado 551.10.1.2.

Las probetas de hormigón magro vibrado, conservadas en las condiciones previstas en la UNE 83301, se ensayarán a compresión simple a veintiocho días (28

d), según la UNE 83304. El Director de las Obras podrá ordenar la realización de ensayos complementarios a siete días (7 d).

En todos los semiperfiles se comprobará que la superficie extendida presenta un aspecto uniforme, así como la ausencia de defectos superficiales importantes, tales como segregaciones, modificación de la terminación, etc.

Se controlará la regularidad superficial del lote a partir de las veinticuatro horas (24 h) de su ejecución y siempre antes de la extensión de la siguiente capa mediante la determinación del índice de regularidad internacional (IRI), según la NLT-330, que deberá cumplir lo especificado en el apartado 551.7.3.

#### 7.37.10.- Criterios de aceptación o rechazo

##### 7.37.10.1.- *Resistencia mecánica.*

##### 7.37.10.1.1.- Ensayos de control

La resistencia media de un lote a una determinada edad se determinará como media de las resistencias de las probetas fabricadas de acuerdo con lo indicado en el apartado 551.9.3.1.

A partir de la resistencia media a compresión simple a veintiocho días (28 d) para cada lote se aplicarán los siguientes criterios:

Si la resistencia media no fuera inferior a la exigida, se aceptará el lote.

Si fuera inferior a ella, pero no a su noventa por ciento (90%), el Contratista podrá elegir entre aceptar las sanciones previstas en el Pliego, o solicitar la realización de ensayos de información. Dichas sanciones no podrán ser inferiores a la aplicación de una penalización al precio unitario del lote, cuya cuantía sea igual al doble de la merma de resistencia, expresadas ambas en proporción.

Si la media fuera inferior al noventa por ciento (90%) de la exigida, se realizarán ensayos de información.

##### 7.37.10.1.2.- Ensayos de información

Antes de transcurridos veintiséis días (26 d) de su puesta en obra, se extraerán del lote seis (6) testigos cilíndricos, según la UNE 83302, situados en emplazamientos aleatorios que disten entre sí un mínimo de siete metros (7 m) en sentido longitudinal, y separados más de cincuenta centímetros (50 cm) de cualquier junta o borde. Estos testigos se ensayarán a compresión simple, según la UNE 83304, a la edad de veintiocho días (28 d), después de haber sido conservados durante las cuarenta y ocho horas (48 h) anteriores al ensayo en las condiciones previstas en la UNE 83302.

El valor medio de los resultados de estos ensayos se comparará con el valor medio de los resultados del tramo de prueba o, si lo autorizase el Director de las Obras, con los obtenidos en un lote aceptado cuya situación e historial lo hicieran

comparable con el lote sometido a ensayos de información:

Si no fuera inferior, el lote se considerará aceptado.

Si fuera inferior a él, pero no a su noventa por ciento (90%), se aplicarán al lote las sanciones previstas en el.

Si fuera inferior a su noventa por ciento (90%), pero no a su ochenta por ciento (80%), el Director de las Obras podrá aplicar las sanciones previstas en el Pliego, o bien ordenar la demolición del lote y su reconstrucción, por cuenta del Contratista.

Si fuera inferior a su ochenta por ciento (80%) se demolerá el lote y se reconstruirá, por cuenta del Contratista.

Las sanciones referidas no podrán ser inferiores a la aplicación de una penalización al precio unitario del lote, cuya cuantía sea igual al doble de la merma de resistencia, expresadas ambas en proporción.

#### *7.37.10.2.- Espesor*

El espesor medio obtenido no deberá ser inferior al especificado en los Planos de secciones tipo del Proyecto. No más de dos (2) individuos de la muestra ensayada podrán presentar resultados individuales que bajen del especificado en más de un cinco por ciento (5%).

Si el espesor medio obtenido fuera inferior al ochenta y cinco por ciento (85%) del especificado, se levantará la capa correspondiente al lote controlado y se repondrá, por cuenta del Contratista. Si el espesor medio obtenido fuera superior al ochenta y cinco por ciento (85%) del especificado, se compensará la diferencia con un espesor adicional equivalente de la capa superior aplicado en toda la anchura de la sección tipo, por cuenta del Contratista.

#### *7.37.10.3.- Rasante*

Las diferencias de cota entre la superficie obtenida y la teórica establecida en los Planos del Proyecto no excederán de las tolerancias especificadas, ni existirán zonas que retengan agua. Cuando la tolerancia sea rebasada por defecto y no existan problemas de encharcamiento, el Director de las Obras podrá aceptar la superficie siempre que la capa superior a ella compense la merma con el espesor adicional necesario sin incremento de coste para la Administración. Cuando la tolerancia sea rebasada por exceso, se corregirá el exceso mediante fresado por cuenta del Contratista siempre que no suponga una reducción del espesor de la capa por debajo del valor especificado en los Planos y que la superficie disponga de un acabado semejante al conjunto de la obra.

#### *7.37.10.4.- Regularidad superficial*

En los tramos donde los resultados de la regularidad superficial excedan de los límites especificados en el apartado 551.7.3, se procederá de la siguiente manera:

Si los resultados de la regularidad superficial de la capa acabada exceden los límites establecidos en el apartado 551.7.3 en menos del diez por ciento (10%) de la longitud del tramo controlado, se corregirán los defectos de regularidad superficial mediante fresado, siempre que no suponga una reducción del espesor de la capa por debajo del valor especificado en los Planos y que la superficie disponga de un acabado semejante al conjunto de la obra. Por cuenta del Contratista se procederá a la corrección de los defectos o bien a la demolición y retirada a vertedero.

Si los resultados de la regularidad superficial de la capa acabada exceden los límites establecidos en el apartado 551.7.3 en más del diez por ciento (10%) de la longitud del tramo controlado, se demolerá el lote y se retirará a vertedero por cuenta del Contratista.

#### 7.37.11.- Medición y abono

Las mediciones se realizarán sobre Planos, e incluirán el tramo de prueba satisfactorio.

La capa de hormigón magro vibrado completamente terminado, incluso la preparación de la superficie de apoyo, se abonará por metros cúbicos (m<sup>3</sup>), medidos sobre Planos. Se descontarán las sanciones impuestas por resistencia insuficiente del hormigón o por falta de espesor de la capa. Salvo que el Cuadro de Precios prevean explícitamente lo contrario, se considerarán incluidos el abono de todo tipo de aditivos.

Para el abono de los aditivos aparte del abono de la capa de hormigón, será necesario que se haya previsto en el Cuadro de Precios y que su empleo haya sido autorizado por el Director de las Obras. En este caso, los aditivos se abonarán por kilogramos (kg) realmente utilizados.

Las Palmas de Gran Canaria, Octubre de 2011.

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO

VºBº JEFE DE SERVICIO

Dña. Inmaculada Quintana Ojeda

D. Ricardo L. Pérez Suárez

Ingeniera Técnica de Obras Públicas

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos





**Cabildo de  
Gran Canaria**  
AREA DE OBRAS PUBLICAS

**PROYECTO DE REHABILITACIÓN DE LA GC-550,  
ENTRE EL PK 8+500 Y EL PK 17+000”  
MUNICIPIO DE STA. LUCÍA / AGÜIMES**

**DOCUMENTO Nº 4**

**PRESUPUESTO**

## CAPITULO 1. DEMOLICIONES Y SANEOS

### 1.1.- DEMOLICIONES

#### 1.1.1.- DEMOLICIÓN DE CUNETA TRIANGULAR

DEMOLICIÓN DE CUNETA			
Margen	PK inicial	PK final	ML
I	11+900	12+200	300,00
I	12+800	12+920	120,00
I	13+100	13+800	700,00
TOTAL			1.120,00

#### 1.1.2.- DESMONTAJE DE BARRERA DOBLE ONDA SIMPLE

DESMONTAJE DE BIONDA			
Margen	PK Inicial	PK Final	(M)
D	8+660	8+780	120,00
D	8+950	9+200	250,00
D	9+330	9+830	500,00
D	10+080	10+220	140,00
D	10+630	10+860	230,00
D	10+940	10+960	20,00
D	10+940	10+960	20,00
D	10+980	11+100	120,00
D	11+200	11+300	100,00
D	11+200	11+440	240,00
D	11+470	11+550	80,00
D	11+750	11+940	190,00
D	12+000	12+100	100,00
D	12+480	12+590	110,00
I	12+500	12+560	60,00
D	12+580	12+660	80,00
D	12+830	13+000	170,00
D	14+240	14+340	100,00
D	15+140	15+300	160,00
D	16+180	16+610	430,00
I	16+260	16+270	10,00
TOTAL			3.230,00

### 1.1.3.- DEMOLICIÓN DE PRETILES

ELIMINACIÓN DE PRETILES GC-150			
Margen	PK Inicial	PK Final	ML
D	11+950	11+990	40,00
D	12+250	12+270	20,00
D	12+410	12+470	60,00
D	12+720	12+770	50,00
D	13+900	14+030	130,00
D	14+340	14+450	110,00
D	14+520	14+600	80,00
<b>TOTAL</b>			<b>490,00</b>

### 1.1.4.- DEMOLICIÓN DE IMPOSTAS DE HORMIGÓN

DEMOLICIÓN DE IMPOSTAS EN ARQUETAS			
Margen	PK Situación	Dimensiones (m)	
		Ø(mm)	Unidad
I	-	-	15,00

## 1.2.- SANEAMIENTO DE FIRME

### 1.2.1.- CORTE DEL FIRME PARA OBRAS DE DRENAJE TRANSVERSAL

CORTE DEL FIRME				
PK Situación	largo	Nº	ML	M <sup>2</sup>
8+700	8,00	2,00	16,00	1,60
9+000	8,00	2,00	16,00	1,60
9+300	8,00	2,00	16,00	1,60
9+600	8,00	2,00	16,00	1,60
9+900	8,00	2,00	16,00	1,60
10+200	8,00	2,00	16,00	1,60
10+800	8,00	2,00	16,00	1,60
11+100	8,00	2,00	16,00	1,60
11+400	8,00	2,00	16,00	1,60
12+000	8,00	2,00	16,00	1,60
12+300	8,00	2,00	16,00	1,60
12+600	8,00	2,00	16,00	1,60
12+900	8,00	2,00	16,00	1,60
13+200	8,00	2,00	16,00	1,60
13+500	8,00	2,00	16,00	1,60
13+800	8,00	2,00	16,00	1,60
14+400	8,00	2,00	16,00	1,60
14+700	8,00	2,00	16,00	1,60



CORTE DEL FIRME				
PK Situación	largo	Nº	ML	M <sup>2</sup>
15+000	8,00	2,00	16,00	1,60
15+600	8,00	2,00	16,00	1,60
15+900	8,00	2,00	16,00	1,60
16+500	8,00	2,00	16,00	1,60
16+800	8,00	2,00	16,00	1,60
<b>TOTAL</b>			<b>368,00</b>	<b>36,80</b>

### 1.2.2.- DEMOLICIÓN Y TRANSPORTE DEL FIRME

DEMOLICIÓN Y TRANSPORTE DEL FIRME			
PK Situación	Largo	ancho	M <sup>2</sup>
8+700	8,00	2,10	16,80
9+000	8,00	2,10	16,80
9+300	8,00	2,10	16,80
9+600	8,00	2,10	16,80
9+900	8,00	2,10	16,80
10+200	8,00	2,10	16,80
10+800	8,00	2,10	16,80
11+100	8,00	2,10	16,80
11+400	8,00	2,10	16,80
12+000	8,00	2,10	16,80
12+300	8,00	2,10	16,80
12+600	8,00	2,10	16,80
12+900	8,00	2,10	16,80
13+200	8,00	2,10	16,80
13+500	8,00	2,10	16,80
13+800	8,00	2,10	16,80
14+400	8,00	2,10	16,80
14+700	8,00	2,10	16,80
15+000	8,00	2,10	16,80
15+600	8,00	2,10	16,80
15+900	8,00	2,10	16,80
16+500	8,00	2,10	16,80
16+800	8,00	2,10	16,80
<b>TOTAL</b>			<b>386,40</b>

## CAPITULO 2.- MOVIMIENTO DE TIERRAS

### 2.- MOVIMIENTO DE TIERRAS

EXCAVACIÓN DE ARQUETAS				
PK	Ancho	Largo	Alto	M <sup>3</sup>
8+700	1,50	1,50	2,40	5,40
9+000	1,50	1,50	2,40	5,40
9+300	1,50	1,50	2,40	5,40
9+600	1,50	1,50	2,40	5,40
9+900	1,50	1,50	2,40	5,40
10+200	1,50	1,50	2,40	5,40
10+800	1,50	1,50	2,40	5,40
11+100	1,50	1,50	2,40	5,40
11+400	1,50	1,50	2,40	5,40
12+000	1,50	1,50	2,40	5,40
12+300	1,50	1,50	2,40	5,40
12+600	1,50	1,50	2,40	5,40
12+900	1,50	1,50	2,40	5,40
13+200	1,50	1,50	2,40	5,40
13+500	1,50	1,50	2,40	5,40
13+800	1,50	1,50	2,40	5,40
14+400	1,50	1,50	2,40	5,40
14+700	1,50	1,50	2,40	5,40
15+000	1,50	1,50	2,40	5,40
15+600	1,50	1,50	2,40	5,40
15+900	1,50	1,50	2,40	5,40
16+500	1,50	1,50	2,40	5,40
16+800	1,50	1,50	2,40	5,40
<b>TOTAL</b>				<b>124,20</b>

EXCAVACION EN ZANJAS Y POZOS					
PK	Ø (m)	largo (m)	Alto (m)	Ancho (m)	M <sup>3</sup>
8+700	1,00	8,00	2,20	2,10	36,96
9+000	1,00	8,00	2,20	2,10	36,96
9+300	1,00	8,00	2,20	2,10	36,96
9+600	1,00	8,00	2,20	2,10	36,96
9+900	1,00	8,00	2,20	2,10	36,96
10+200	1,00	8,00	2,20	2,10	36,96
10+800	1,00	8,00	2,20	2,10	36,96
11+100	1,00	8,00	2,20	2,10	36,96
11+400	1,00	8,00	2,20	2,10	36,96
12+000	1,00	8,00	2,20	2,10	36,96
12+300	1,00	8,00	2,20	2,10	36,96
12+600	1,00	8,00	2,20	2,10	36,96

EXCAVACION EN ZANJAS Y POZOS					
PK	Ø (m)	largo (m)	Alto (m)	Ancho (m)	M <sup>3</sup>
12+900	1,00	8,00	2,20	2,10	36,96
13+200	1,00	8,00	2,20	2,10	36,96
13+500	1,00	8,00	2,20	2,10	36,96
13+800	1,00	8,00	2,20	2,10	36,96
14+400	1,00	8,00	2,20	2,10	36,96
14+700	1,00	8,00	2,20	2,10	36,96
15+000	1,00	8,00	2,20	2,10	36,96
15+600	1,00	8,00	2,20	2,10	36,96
15+900	1,00	8,00	2,20	2,10	36,96
16+500	1,00	8,00	2,20	2,10	36,96
16+800	1,00	8,00	2,20	2,10	36,96
<b>TOTAL</b>					<b>850,08</b>

EXCAVACIÓN DE ZANJAS DE OBRAS DE FÁBRICA				
	Alto	Largo	Ancho	M <sup>3</sup>
CURVA 10+440	1,50	2,00	9,04	27,12
CURVA 10+920	1,50	3,59	9,04	48,68
CURVA 11+800	1,50	4,00	9,04	54,24
CURVA 12+540	1,50	3,32	9,04	45,02
CURVA 13+040	1,50	3,46	9,04	46,92
CURVA 14+040	1,50	3,55	9,04	48,14
CURVA 15+240	1,50	3,60	9,04	48,82
<b>TOTAL</b>				<b>318,93</b>

EXCAVACIÓN EN ZANJAS DE MUROS					
Margen	PK inicial	Longitud (m)	Altura Muro (m)	Volumen excavación(m3/ml)	Volumen Excavación (m <sup>3</sup> )
D	10+440	64,00	5,00	2,55	179,52
D	10+980	80,00	6,00	2,65	233,20
D	11+800	72,00	3,00	1,85	146,52
I	12+540	32,00	5,00	2,55	89,76
D	13+040	64,00	4,00	2,20	154,88
D	14+040	32,00	7,00	3,60	126,72
D	15+240	48,00	4,00	2,20	116,16
<b>TOTAL</b>					<b>1.046,76</b>

EXCAVACIÓN EN CUNETAS				
	Ancho	Alto	Largo	M3
Cuneta (1/3)	1,10	0,60	1.920,00	1.267,20
			<b>TOTAL</b>	<b>1.267,20</b>

TOTAL EXCAVACIÓN	
	M <sup>3</sup>
ARQUETAS	124,20
OB. DRENAJE	850,08
OBRAS DE FÁBRICA	318,93
MUROS	1.046,76
CUNETAS	1.267,20
<b>TOTAL EXCAVACIÓN</b>	<b>3.607,17</b>

## CAPITULO 3. FIRMES Y PAVIMENTOS

### 3.2.- FIRMES Y PAVIMENTOS

TRONCO PRINCIPAL GC-550								
PK inicial	PK final	Ancho	Espesor de AC16surf B60/70 S(S-12)	Espesor de AC22 bin B60/70 S(S-20)	Volumen de AC16surf B60/70 S (S-12)	Volumen de AC 22 bin B60/70 S(S-20) (m³)	Riego de termoadh. 1 (m²)	Riego de termoadh 2 (m²)
8+550	8+600	5	0,05	0,05	12,50	12,50	250,00	250,00
8+600	8+650	5,2	0,05	0,05	13,00	13,00	260,00	260,00
8+650	8+700	5,2	0,05	0,05	13,00	13,00	260,00	260,00
8+700	8+750	4,9	0,05	0,05	12,25	12,25	245,00	245,00
8+750	8+800	5,3	0,05	0,05	13,25	13,25	265,00	265,00
8+800	8+850	5,1	0,05	0,05	12,75	12,75	255,00	255,00
8+850	8+900	5,5	0,05	0,05	13,75	13,75	275,00	275,00
8+900	8+950	5,1	0,05	0,05	12,75	12,75	255,00	255,00
8+950	9+000	5,2	0,05	0,05	13,00	13,00	260,00	260,00
9+000	9+050	5	0,05	0,05	12,50	12,50	250,00	250,00
9+050	9+100	5	0,05	0,05	12,50	12,50	250,00	250,00
9+100	9+150	5	0,05	0,05	12,50	12,50	250,00	250,00
9+150	9+200	5,1	0,05	0,05	12,75	12,75	255,00	255,00
9+200	9+250	5,1	0,05	0,05	12,75	12,75	255,00	255,00
9+250	9+300	5,1	0,05	0,05	12,75	12,75	255,00	255,00
9+300	9+350	5,1	0,05	0,05	12,75	12,75	255,00	255,00
9+350	9+400	4,9	0,05	0,05	12,25	12,25	245,00	245,00
9+400	9+450	5	0,05	0,05	12,50	12,50	250,00	250,00
9+450	9+500	5	0,05	0,05	12,50	12,50	250,00	250,00
9+500	9+550	4,9	0,05	0,05	12,25	12,25	245,00	245,00
9+550	9+600	4,9	0,05	0,05	12,25	12,25	245,00	245,00
9+600	9+650	5	0,05	0,05	12,50	12,50	250,00	250,00
9+650	9+700	5,2	0,05	0,05	13,00	13,00	260,00	260,00
9+700	9+750	4,9	0,05	0,05	12,25	12,25	245,00	245,00
9+750	9+800	5,2	0,05	0,05	13,00	13,00	260,00	260,00
9+800	9+850	5,3	0,05	0,05	13,25	13,25	265,00	265,00
9+850	9+900	5	0,05	0,05	12,50	12,50	250,00	250,00
9+900	9+950	4,9	0,05	0,05	12,25	12,25	245,00	245,00
9+950	10+000	4,9	0,05	0,05	12,25	12,25	245,00	245,00
10+000	10+050	5	0,05	0,05	12,50	12,50	250,00	250,00
10+050	10+100	5,3	0,05	0,05	13,25	13,25	265,00	265,00
10+100	10+150	5,5	0,05	0,05	13,75	13,75	275,00	275,00
10+150	10+200	5	0,05	0,05	12,50	12,50	250,00	250,00
10+200	10+250	5,2	0,05	0,05	13,00	13,00	260,00	260,00
10+250	10+300	5	0,05	0,05	12,50	12,50	250,00	250,00
10+300	10+350	5,2	0,05	0,05	13,00	13,00	260,00	260,00
10+350	10+400	5	0,05	0,05	12,50	12,50	250,00	250,00
10+400	10+450	5,1	0,05	0,05	12,75	12,75	255,00	255,00
10+450	10+500	5,5	0,05	0,05	13,75	13,75	275,00	275,00
10+500	10+550	5,1	0,05	0,05	12,75	12,75	255,00	255,00
10+550	10+600	5,1	0,05	0,05	12,75	12,75	255,00	255,00
10+600	10+650	5,4	0,05	0,05	13,50	13,50	270,00	270,00

TRONCO PRINCIPAL GC-550								
PK inicial	PK final	Ancho	Espesor de AC16surf B60/70 S(S-12)	Espesor de AC22 bin B60/70 S(S-20)	Volumen de AC16surf B60/70 S (S-12)	Volumen de AC 22 bin B60/70 S(S-20) (m³)	Riego de termoadh. 1 (m²)	Riego de termoadh 2 (m²)
10+650	10+700	5,1	0,05	0,05	12,75	12,75	255,00	255,00
10+700	10+750	4,9	0,05	0,05	12,25	12,25	245,00	245,00
10+750	10+800	4,9	0,05	0,05	12,25	12,25	245,00	245,00
10+800	10+850	5,1	0,05	0,05	12,75	12,75	255,00	255,00
10+850	10+900	5,1	0,05	0,05	12,75	12,75	255,00	255,00
10+900	10+950	5,7	0,05	0,05	14,25	14,25	285,00	285,00
10+950	11+000	5,1	0,05	0,05	12,75	12,75	255,00	255,00
11+000	11+050	5	0,05	0,05	12,50	12,50	250,00	250,00
11+050	11+100	5	0,05	0,05	12,50	12,50	250,00	250,00
11+100	11+150	4,9	0,05	0,05	12,25	12,25	245,00	245,00
11+150	11+200	5,4	0,05	0,05	13,50	13,50	270,00	270,00
11+200	11+250	5	0,05	0,05	12,50	12,50	250,00	250,00
11+250	11+300	5,4	0,05	0,05	13,50	13,50	270,00	270,00
11+300	11+350	5,1	0,05	0,05	12,75	12,75	255,00	255,00
11+350	11+400	5,3	0,05	0,05	13,25	13,25	265,00	265,00
11+400	11+450	5,4	0,05	0,05	13,50	13,50	270,00	270,00
11+450	11+500	5	0,05	0,05	12,50	12,50	250,00	250,00
11+500	11+550	5,3	0,05	0,05	13,25	13,25	265,00	265,00
11+550	11+600	5	0,05	0,05	12,50	12,50	250,00	250,00
11+600	11+650	4,9	0,05	0,05	12,25	12,25	245,00	245,00
11+650	11+700	5,3	0,05	0,05	13,25	13,25	265,00	265,00
11+700	11+750	4,9	0,05	0,05	12,25	12,25	245,00	245,00
11+750	11+800	5,7	0,05	0,05	14,25	14,25	285,00	285,00
11+800	11+850	5,3	0,05	0,05	13,25	13,25	265,00	265,00
11+850	11+900	5,1	0,05	0,05	12,75	12,75	255,00	255,00
11+900	11+950	5,3	0,05	0,05	13,25	13,25	265,00	265,00
11+950	12+000	5,1	0,05	0,05	12,75	12,75	255,00	255,00
12+000	12+050	5,1	0,05	0,05	12,75	12,75	255,00	255,00
12+050	12+100	5,2	0,05	0,05	13,00	13,00	260,00	260,00
12+100	12+150	5,3	0,05	0,05	13,25	13,25	265,00	265,00
12+150	12+200	5,3	0,05	0,05	13,25	13,25	265,00	265,00
12+200	12+250	4,9	0,05	0,05	12,25	12,25	245,00	245,00
12+250	12+300	4,9	0,05	0,05	12,25	12,25	245,00	245,00
12+300	12+350	5	0,05	0,05	12,50	12,50	250,00	250,00
12+350	12+400	5,1	0,05	0,05	12,75	12,75	255,00	255,00
12+400	12+450	5	0,05	0,05	12,50	12,50	250,00	250,00
12+450	12+500	5	0,05	0,05	12,50	12,50	250,00	250,00
12+500	12+550	5,7	0,05	0,05	14,25	14,25	285,00	285,00
12+550	12+600	5,4	0,05	0,05	13,50	13,50	270,00	270,00
12+600	12+650	4,9	0,05	0,05	12,25	12,25	245,00	245,00
12+650	12+700	4,9	0,05	0,05	12,25	12,25	245,00	245,00
12+700	12+750	4,9	0,05	0,05	12,25	12,25	245,00	245,00
12+750	12+800	5	0,05	0,05	12,50	12,50	250,00	250,00
12+800	12+850	5,4	0,05	0,05	13,50	13,50	270,00	270,00
12+850	12+900	5	0,05	0,05	12,50	12,50	250,00	250,00
12+900	12+950	5,4	0,05	0,05	13,50	13,50	270,00	270,00
12+950	13+000	5,2	0,05	0,05	13,00	13,00	260,00	260,00
13+000	13+050	5,5	0,05	0,05	13,75	13,75	275,00	275,00

TRONCO PRINCIPAL GC-550								
PK inicial	PK final	Ancho	Espesor de AC16surf B60/70 S(S-12)	Espesor de AC22 bin B60/70 S(S-20)	Volumen de AC16surf B60/70 S (S-12)	Volumen de AC 22 bin B60/70 S(S-20) (m³)	Riego de termoadh. 1 (m²)	Riego de termoadh 2 (m²)
13+050	13+100	5,2	0,05	0,05	13,00	13,00	260,00	260,00
13+100	13+150	4,9	0,05	0,05	12,25	12,25	245,00	245,00
13+150	13+200	4,9	0,05	0,05	12,25	12,25	245,00	245,00
13+200	13+250	5	0,05	0,05	12,50	12,50	250,00	250,00
13+250	13+300	4,9	0,05	0,05	12,25	12,25	245,00	245,00
13+300	13+350	4,9	0,05	0,05	12,25	12,25	245,00	245,00
13+350	13+400	5,1	0,05	0,05	12,75	12,75	255,00	255,00
13+400	13+450	5	0,05	0,05	12,50	12,50	250,00	250,00
13+450	13+500	4,9	0,05	0,05	12,25	12,25	245,00	245,00
13+500	13+550	5	0,05	0,05	12,50	12,50	250,00	250,00
13+550	13+600	5	0,05	0,05	12,50	12,50	250,00	250,00
13+600	13+650	4,9	0,05	0,05	12,25	12,25	245,00	245,00
13+650	13+700	5	0,05	0,05	12,50	12,50	250,00	250,00
13+700	13+750	5,1	0,05	0,05	12,75	12,75	255,00	255,00
13+750	13+800	4,9	0,05	0,05	12,25	12,25	245,00	245,00
13+800	13+850	5	0,05	0,05	12,50	12,50	250,00	250,00
13+850	13+900	5,3	0,05	0,05	13,25	13,25	265,00	265,00
13+900	13+950	5,1	0,05	0,05	12,75	12,75	255,00	255,00
13+950	14+000	5,3	0,05	0,05	13,25	13,25	265,00	265,00
14+000	14+050	5,1	0,05	0,05	12,75	12,75	255,00	255,00
14+050	14+100	5,5	0,05	0,05	13,75	13,75	275,00	275,00
14+100	14+150	5	0,05	0,05	12,50	12,50	250,00	250,00
14+150	14+200	5,4	0,05	0,05	13,50	13,50	270,00	270,00
14+200	14+250	4,9	0,05	0,05	12,25	12,25	245,00	245,00
14+250	14+300	5,1	0,05	0,05	12,75	12,75	255,00	255,00
14+300	14+350	5	0,05	0,05	12,50	12,50	250,00	250,00
14+350	14+400	5,4	0,05	0,05	13,50	13,50	270,00	270,00
14+400	14+450	5	0,05	0,05	12,50	12,50	250,00	250,00
14+450	14+500	5	0,05	0,05	12,50	12,50	250,00	250,00
14+500	14+550	5,3	0,05	0,05	13,25	13,25	265,00	265,00
14+550	14+600	5	0,05	0,05	12,50	12,50	250,00	250,00
14+600	14+650	5	0,05	0,05	12,50	12,50	250,00	250,00
14+650	14+700	5,8	0,05	0,05	14,50	14,50	290,00	290,00
14+700	14+750	5,7	0,05	0,05	14,25	14,25	285,00	285,00
14+750	14+800	5,6	0,05	0,05	14,00	14,00	280,00	280,00
14+800	14+850	5,8	0,05	0,05	14,50	14,50	290,00	290,00
14+850	14+900	5,6	0,05	0,05	14,00	14,00	280,00	280,00
14+900	14+950	5,6	0,05	0,05	14,00	14,00	280,00	280,00
14+950	15+000	5,6	0,05	0,05	14,00	14,00	280,00	280,00
15+000	15+050	5,8	0,05	0,05	14,50	14,50	290,00	290,00
15+050	15+100	5	0,05	0,05	12,50	12,50	250,00	250,00
15+100	15+150	5,7	0,05	0,05	14,25	14,25	285,00	285,00
15+150	15+200	5,5	0,05	0,05	13,75	13,75	275,00	275,00
15+200	15+250	5,1	0,05	0,05	12,75	12,75	255,00	255,00
15+250	15+300	5,6	0,05	0,05	14,00	14,00	280,00	280,00
15+300	15+350	5,2	0,05	0,05	13,00	13,00	260,00	260,00
15+350	15+400	5,1	0,05	0,05	12,75	12,75	255,00	255,00
15+400	15+450	5,1	0,05	0,05	12,75	12,75	255,00	255,00

TRONCO PRINCIPAL GC-550								
PK inicial	PK final	Ancho	Espesor de AC16surf B60/70 S(S-12)	Espesor de AC22 bin B60/70 S(S-20)	Volumen de AC16surf B60/70 S (S-12)	Volumen de AC 22 bin B60/70 S(S-20) (m³)	Riego de termoadh. 1 (m²)	Riego de termoadh 2 (m²)
15+450	15+500	5,1	0,05	0,05	12,75	12,75	255,00	255,00
15+500	15+550	5,2	0,05	0,05	13,00	13,00	260,00	260,00
15+550	15+600	5,2	0,05	0,05	13,00	13,00	260,00	260,00
15+600	15+650	5,5	0,05	0,05	13,75	13,75	275,00	275,00
15+650	15+700	5,5	0,05	0,05	13,75	13,75	275,00	275,00
15+700	15+750	5,7	0,05	0,05	14,25	14,25	285,00	285,00
15+750	15+800	5,8	0,05	0,05	14,50	14,50	290,00	290,00
15+800	15+850	5,6	0,05	0,05	14,00	14,00	280,00	280,00
15+850	15+900	5,5	0,05	0,05	13,75	13,75	275,00	275,00
15+900	15+950	5,7	0,05	0,05	14,25	14,25	285,00	285,00
15+950	16+000	4,9	0,05	0,05	12,25	12,25	245,00	245,00
16+000	16+050	4,5	0,05	0,05	11,25	11,25	225,00	225,00
16+050	16+100	4,5	0,05	0,05	11,25	11,25	225,00	225,00
16+100	16+150	4,9	0,05	0,05	12,25	12,25	245,00	245,00
16+150	16+200	5,1	0,05	0,05	12,75	12,75	255,00	255,00
16+200	16+250	5	0,05	0,05	12,50	12,50	250,00	250,00
16+250	16+300	5	0,05	0,05	12,50	12,50	250,00	250,00
16+300	16+350	4,5	0,05	0,05	11,25	11,25	225,00	225,00
16+350	16+400	4,6	0,05	0,05	11,50	11,50	230,00	230,00
16+400	16+450	4,5	0,05	0,05	11,25	11,25	225,00	225,00
16+450	16+500	4,7	0,05	0,05	11,75	11,75	235,00	235,00
16+500	16+550	4,7	0,05	0,05	11,75	11,75	235,00	235,00
16+550	16+600	4,6	0,05	0,05	11,50	11,50	230,00	230,00
16+600	16+650	4,6	0,05	0,05	11,50	11,50	230,00	230,00
16+650	16+700	4,6	0,05	0,05	11,50	11,50	230,00	230,00
16+700	16+750	4,6	0,05	0,05	11,50	11,50	230,00	230,00
16+750	16+800	4,6	0,05	0,05	11,50	11,50	230,00	230,00
16+800	16+850	4,6	0,05	0,05	11,50	11,50	230,00	230,00
16+850	16+900	4,6	0,05	0,05	11,50	11,50	230,00	230,00
16+900	16+950	4,6	0,05	0,05	11,50	11,50	230,00	230,00
16+950	17+000	4,6	0,05	0,05	11,50	11,50	230,00	230,00
<b>TOTAL</b>					<b>2.162,00</b>	<b>2.162,00</b>	<b>43.240,00</b>	<b>43.240,00</b>



AMPLIACIONES DE CURVAS									
PK Curva	Superficie (m2)	Espesor de AC16surf B60/70 S(S-12)	Espesor de AC22 bin B60/70 S(S-20)	Volumen de AC16surf B60/70 S (S-12) (m3)	Volumen de AC 22 bin B60/70 S(S-20) (m³)	Riego de termoadh. (m²)	Riego de Imprim. (m²)	Espesor zahorra	Volúmen de zahorra
10+440	161,77	0,05	0,05	8,09	8,09	161,77	161,77	0,30	48,53
10+920	243,6	0,05	0,05	12,18	12,18	243,60	243,60	0,30	73,08
11+800	183,19	0,05	0,05	9,16	9,16	183,19	183,19	0,30	54,96
12+540	312,4	0,05	0,05	15,62	15,62	312,40	312,40	0,30	93,72
13+040	159,62	0,05	0,05	7,98	7,98	159,62	159,62	0,30	47,89
14+040	180,4	0,05	0,05	9,02	9,02	180,40	180,40	0,30	54,12
15+240	209,94	0,05	0,05	10,50	10,50	209,94	209,94	0,30	62,98
<b>TOTAL</b>				<b>72,55</b>	<b>72,55</b>	<b>1.450,92</b>	<b>1.450,92</b>		<b>435,28</b>

BLANDONES											
ud	Superficie (m2)	Espesor de AC16surf B60/70 S(S-12)	Espesor de AC22 bin B60/70 S(S-20)	Volumen de AC16surf B60/70 S (S-12) (m3)	Volumen de AC 22 bin B60/70 S(S-20) (m³)	Riego de termoadh. (m²)	Riego de Imprim. (m²)	Espesor HF-3,5 Mpa	Volúmen de HF 3,5 Mpa (m3)	Espesor Hormigón Magro	Volúmen de Hormigón Magro (m3)
1	25	0,05	0,05	1,25	1,25	25	25	0,2	5	0,5	12,5
2	25	0,05	0,05	1,25	1,25	25	25	0,2	5	0,5	12,5
3	25	0,05	0,05	1,25	1,25	25	25	0,2	5	0,5	12,5
4	25	0,05	0,05	1,25	1,25	25	25	0,2	5	0,5	12,5
5	25	0,05	0,05	1,25	1,25	25	25	0,2	5	0,5	12,5
6	25	0,05	0,05	1,25	1,25	25	25	0,2	5	0,5	12,5
7	25	0,05	0,05	1,25	1,25	25	25	0,2	5	0,5	12,5
8	25	0,05	0,05	1,25	1,25	25	25	0,2	5	0,5	12,5
9	25	0,05	0,05	1,25	1,25	25	25	0,2	5	0,5	12,5
10	25	0,05	0,05	1,25	1,25	25	25	0,2	5	0,5	12,5
11	25	0,05	0,05	1,25	1,25	25	25	0,2	5	0,5	12,5
12	25	0,05	0,05	1,25	1,25	25	25	0,2	5	0,5	12,5
13	25	0,05	0,05	1,25	1,25	25	25	0,2	5	0,5	12,5
14	25	0,05	0,05	1,25	1,25	25	25	0,2	5	0,5	12,5
15	25	0,05	0,05	1,25	1,25	25	25	0,2	5	0,5	12,5
<b>TOTAL</b>				<b>18,75</b>	<b>18,75</b>	<b>375,00</b>	<b>375,00</b>		<b>75,00</b>		<b>187,50</b>

ASFALTADO DE PARADA DE GUAGUAS GC-550											
M	PK	Dimensiones		Espesor de AC16surf	Espesor de AC22 bin	Espesor de zahorra	Volumen de AC16surf	Volumen de AC 22 bin	Riego de termoadh.	Riego de Imprim. (m²)	Volumen de Zahorra (m³)
		Largo	Ancho								
I	16+960	10,00	2,00	0,05	0,05	0,30	1,00	1,00	20,00	20,00	6,00
D	17+000	20,00	2,00	0,05	0,05	0,30	2,00	2,00	40,00	40,00	12,00
TOTAL							3,00	3,00	60,00	60,00	18,00

### 3.3.- AC16SURF B60/70 S(S-12)/FILLER

AC16surf B60/70 S (S-12)			
	Volumen total de S- 12 (m³)	Densidad (tn/m³)	Total de S- 12 (Tn)
TRONCO PRINCIPAL	2.162,00	2,40	5.188,80
PARADAS GUAGUAS	3,00	2,40	7,20
BLANDONES	18,75	2,40	45,00
AMPLIACIÓN DE CURVAS	72,55	2,40	174,11
TOTAL			5.415,11

### 3.4.- AC22 BIN B60/70 S(S-20)/FILLER

AC 22 bin B60/70 S(S-20)			
	Volumen total de S-20 (m³)	Densidad (tn/m³)	Total de S- 20 (Tn)
TRONCO PRINCIPAL	2.162,00	2,45	5.296,90
PARADAS GUAGUAS	3,00	2,45	7,35
BLANDONES	18,75	2,45	45,94
AMPLIACIÓN DE CURVAS	72,55	2,45	177,74
TOTAL			5.527,93

### 3.5.- ZAHORRA ARTIFICIAL

ZAHORRA ARTIFICIAL	
	Volumen total zahorra artificial (m³)
PARADAS GUAGUAS	18,00
AMPLIACIÓN DE CURVAS	435,28
TOTAL	453,28

### 3.6.- RIEGO DE TERMOADHERENTE

RIEGO DE TERMOADHERENTE			
	Superficie total de riego adherencia (m²)	Dotación (Kg/m²)	Total de riego termoadherente (Kg)
TRONCO PRINCIPAL	86.480,00	0,60	51.888,00
PARADAS GUAGUAS	60,00	0,60	36,00
BLANDONES	375,00	0,60	225,00
AMPLIACIÓN DE CURVAS	1.450,92	0,60	870,55
<b>TOTAL</b>			<b>53.019,55</b>

### 3.7.- RIEGO DE IMPRIMACIÓN

RIEGO DE IMPRIMACIÓN			
	Superficie total de riego imprimación (m²)	Dotación (1 kg/m²)	Total de riego imprimación (Kg)
PARADAS GUAGUAS	60,00	1,50	90,00
BLANDONES	375,00	1,50	562,50
AMPLIACIÓN DE CURVAS	1.450,92	1,50	2.176,38
<b>TOTAL</b>			<b>2.828,88</b>

### 3.8.- HORMIGÓN HF- 3.5 MPA

HORMIGÓN HF 3,5 MPA	
	Volumen total (m³)
BLANDONES	75,00

### 3.9.- SUELO SELECCIONADO

HORMIGÓN MAGRO	
	Volumen total (m³)
BLANDONES	187,50

## CAPÍTULO 4. MUROS Y FORROS

### 4.1.- HORMIGÓN DE LIMPIEZA

HORMIGÓN DE LIMPIEZA					
Margen	PK inicial	Longitud (m)	Altura Muro (m)	Ancho de zapata (m)	Volumen m3(esp=10 cm)
D	10+440	64,00	5,00	2,55	16,32
D	10+980	80,00	6,00	2,95	23,60
D	11+800	72,00	3,00	1,85	13,32
I	12+540	32,00	5,00	2,55	8,16
D	13+040	64,00	4,00	2,20	14,08
D	14+040	32,00	7,00	3,60	11,52
D	15+240	48,00	4,00	2,20	10,56
<b>TOTAL</b>					<b>97,56</b>

### 4.2.- MAMPOSTERÍA HORMIGONADA

MAMPOSTERÍA HORMIGONADA (ALZADO)					
Margen	PK inicial	Longitud (m)	Altura Muro (m)	Volumen mampostería (m3/ml)	Volumen (m³)
D	10+440	64,00	5,00	7,00	448,00
D	10+980	80,00	6,00	9,90	792,00
D	11+800	72,00	3,00	3,00	216,00
I	12+540	32,00	5,00	7,00	224,00
D	13+040	64,00	4,00	4,80	307,20
D	14+040	32,00	7,00	14,35	459,20
D	15+240	48,00	4,00	4,80	230,40
<b>TOTAL</b>					<b>2.676,80</b>

#### 4.3.- HORMIGÓN EN CIMIENTOS HM-20

HORMIGÓN EN CIMIENTOS HM-20					
Margen	PK inicial	Longitud (m)	Altura Muro (m)	Volumen (m3/ml)	Volumen (m³)
D	10+440	64,00	5,00	2,45	156,80
D	10+980	80,00	6,00	2,85	228,00
D	11+800	72,00	3,00	1,75	126,00
I	12+540	32,00	5,00	2,45	78,40
D	13+040	64,00	4,00	2,10	134,40
D	14+040	32,00	7,00	3,60	115,20
D	15+240	48,00	4,00	2,10	100,80
				<b>TOTAL</b>	<b>939,60</b>

#### 4.4.- LÁMINA DRENANTE

LAMINA DRENANTE					
Margen	PK inicial	Longitud	Alto	Cantidad	Superficie (m²)
D	10+440	64,00	5,00	1,00	320,00
D	10+980	80,00	6,00	1,00	480,00
D	11+800	72,00	3,00	1,00	216,00
I	12+540	32,00	5,00	1,00	160,00
D	13+040	64,00	4,00	1,00	256,00
D	14+040	32,00	7,00	1,00	224,00
D	15+240	48,00	4,00	1,00	192,00
				<b>TOTAL</b>	<b>1.848,00</b>

#### 4.5.- RELLENO DE MATERIAL FILTRANTE

RELLENO CON MATERIAL FILTRANTE					
MURO	PK	Longitud	Altura	Espesor	Volumen (m³)
D	10+440	64,00	4,65	0,50	148,80
D	10+980	80,00	5,65	0,50	226,00
D	11+800	72,00	2,65	0,50	95,40
I	12+540	32,00	4,65	0,50	74,40
D	13+040	64,00	3,65	0,50	116,80
D	14+040	32,00	6,65	0,50	106,40
D	15+240	48,00	3,65	0,50	87,60
				<b>TOTAL</b>	<b>855,40</b>

#### 4.6.- TUBO DRENAJE Ø 150MM

TUBO DRENAJE Ø150 mm		
Margen	PK inicial	Longitud (M)
D	10+440	64,00
D	10+980	80,00
D	11+800	72,00
I	12+540	32,00
D	13+040	64,00
D	14+040	32,00
D	15+240	48,00
<b>TOTAL</b>		<b>392,00</b>

#### 4.7.- ENCOFRADO EN ALZADO

ENCOFRADO TRASDOS EN ALZADO					
Margen	PK inicial	Longitud	Alto	Cantidad	Superficie (m²)
D	10+440	64,00	5,50	1,00	352,00
D	10+980	80,00	6,50	1,00	520,00
D	11+800	72,00	3,50	1,00	252,00
I	12+540	32,00	5,50	1,00	176,00
D	13+040	64,00	4,50	1,00	288,00
D	14+040	32,00	7,50	1,00	240,00
D	15+240	48,00	4,50	1,00	216,00
				<b>TOTAL</b>	<b>2.044,00</b>

#### 4.8.- ENCOFRADO DE CIMIENTOS

ENCOFRADO DE CIMIENTOS					
Margen	PK inicial	Longitud	Alto	Cantidad	Superficie (m²)
D	10+440	64,00	1,00	2,00	128,00
D	10+980	80,00	1,00	2,00	160,00
D	11+800	72,00	1,00	2,00	144,00
I	12+540	32,00	1,00	2,00	64,00
D	13+040	64,00	1,00	2,00	128,00
D	14+040	32,00	1,00	2,00	64,00
D	15+240	48,00	1,00	2,00	96,00
				<b>TOTAL</b>	<b>784,00</b>

#### 4.9.- RELLENO TRASDOS DE MUROS

RELLENO TRASDOS DE MUROS					
MARGEN	PK	Longitud	Altura	Espesor	Volumen (m³)
D	10+440	64,00	5,00	1,50	105,60
D	10+980	80,00	6,00	1,50	132,00
D	11+800	72,00	3,00	1,50	118,80
I	12+540	32,00	5,00	1,50	52,80
D	13+040	64,00	4,00	1,50	105,60
D	14+040	32,00	7,00	1,50	52,80
D	15+240	48,00	4,00	1,50	79,20
				<b>TOTAL</b>	<b>646,80</b>

## CAPITULO 5. DRENAJE

### 5.1.- CUNETAS

#### 5.1.1.- CUNETAS NUEVAS

CUNETA TIPO (1/3)			
Margen	PK inicial	PK final	ML
I	8+930	9+200	135
I	9+240	9+540	150
I	9+570	10+260	345
I	10+260	10+460	100,00
I	10+490	10+610	60
D/I	10+610	10+630	10,00
I	10+630	10+850	110
I	10+870	10+910	20
I	10+950	11+180	115
D/I	11+150	11+200	25
I	11+200	11+350	75
I	11+390	11+650	130
D/I	11+660	11+730	35
I	11+800	12+070	135
D/I	12+090	12+190	50
I	12+230	12+340	55
D/I	12+340	12+370	15
I	12+560	12+870	155
I	12+870	12+910	20
I	12+910	13+030	60
I	13+070	13+330	130
I	13+310	13+420	55
I	13+420	13+780	180
I	14+100	14+540	220
I	14+540	14+690	75
I	14+700	15+260	280
I	15+280	15+700	210
I	15+700	16+230	265
I	16+260	16+690	215
<b>TOTAL</b>			<b>3.430,00</b>



### 5.1.2.- HOMIGONADO EN CUNETAS

HORMIGON EN CUNETAS	
	ML
Cuneta (1/3)	3.430,00

### 5.1.3.- RELLENO DE ZAHORRA EN CUNETAS

RELLENO DE ZAHORRA EN CUNETAS			
relleno en cuneta	Superficie (m2)	Largo (m)	M3
trapezoidal	0,12	1.510,00	181,20
		<b>TOTAL</b>	<b>181,20</b>

### 5.2.- TUBO PVC CORRUGADO DN1000MM CON CAMA DE ARENA

TUBO DE 1000 mm		
PK	Ø	largo (ML)
8+700	1,00	8,00
9+000	1,00	8,00
9+300	1,00	8,00
9+600	1,00	8,00
9+900	1,00	8,00
10+200	1,00	8,00
10+800	1,00	8,00
11+100	1,00	8,00
11+400	1,00	8,00
12+000	1,00	8,00
12+300	1,00	8,00
12+600	1,00	8,00
12+900	1,00	8,00
13+200	1,00	8,00
13+500	1,00	8,00
13+800	1,00	8,00
14+400	1,00	8,00
14+700	1,00	8,00
15+000	1,00	8,00
15+600	1,00	8,00
15+900	1,00	8,00
16+500	1,00	8,00
16+800	1,00	8,00
<b>TOTAL</b>		<b>184,00</b>

### 5.3.- EMBOQUILLADO Y ALETAS TUBO DE DRENAJE 1000m

ALETAS Y EMBOQUILLADO			
Margen	PK Situación	Emboquillado	Aletas Tubo 1000
I	8+700	1,00	1,00
I	9+000	1,00	1,00
I	9+300	1,00	1,00
I	9+600	1,00	1,00
I	9+900	1,00	1,00
I	10+200	1,00	1,00
I	10+800	1,00	1,00
I	11+100	1,00	1,00
I	11+400	1,00	1,00
I	12+000	1,00	1,00
I	12+300	1,00	1,00
I	12+600	1,00	1,00
I	12+900	1,00	1,00
I	13+200	1,00	1,00
I	13+500	1,00	1,00
I	13+800	1,00	1,00
I	14+400	1,00	1,00
I	14+700	1,00	1,00
I	15+000	1,00	1,00
I	15+600	1,00	1,00
I	15+900	1,00	1,00
I	16+500	1,00	1,00
I	16+800	1,00	1,00
<b>TOTAL</b>		<b>23,00</b>	<b>23,00</b>

### 5.4.- HORMIGON HM/20/P/40 EN CANALIZACIONES

MEDICIÓN DE HORMIGÓN					
PK	Ø	largo	Alto	Ancho	m3
8+700	1,00	8,00	1,90	1,80	26,58
9+000	1,00	8,00	1,90	1,80	26,58
9+300	1,00	8,00	1,90	1,80	26,58
9+600	1,00	8,00	1,90	1,80	26,58
9+900	1,00	8,00	1,90	1,80	26,58
10+200	1,00	8,00	1,90	1,80	26,58
10+800	1,00	8,00	1,90	1,80	26,58
11+100	1,00	8,00	1,90	1,80	26,58
11+400	1,00	8,00	1,90	1,80	26,58
12+000	1,00	8,00	1,90	1,80	26,58
12+300	1,00	8,00	1,90	1,80	26,58

MEDICIÓN DE HORMIGÓN					
PK	Ø	largo	Alto	Ancho	m3
12+600	1,00	8,00	1,90	1,80	26,58
12+900	1,00	8,00	1,90	1,80	26,58
13+200	1,00	8,00	1,90	1,80	26,58
13+500	1,00	8,00	1,90	1,80	26,58
13+800	1,00	8,00	1,90	1,80	26,58
14+400	1,00	8,00	1,90	1,80	26,58
14+700	1,00	8,00	1,90	1,80	26,58
15+000	1,00	8,00	1,90	1,80	26,58
15+600	1,00	8,00	1,90	1,80	26,58
15+900	1,00	8,00	1,90	1,80	26,58
16+500	1,00	8,00	1,90	1,80	26,58
16+800	1,00	8,00	1,90	1,80	26,58
<b>TOTAL</b>					<b>611,23</b>

## 5.5.- ARQUETAS

ARQUETAS Y REJILLAS			
Margen	PK Situación	Arquetas (ud)	Rejillas (ud)
I	8+700	1,00	1,00
I	9+000	1,00	1,00
I	9+300	1,00	1,00
I	9+600	1,00	1,00
I	9+900	1,00	1,00
I	10+200	1,00	1,00
I	10+800	1,00	1,00
I	11+100	1,00	1,00
I	11+400	1,00	1,00
I	12+000	1,00	1,00
I	12+300	1,00	1,00
I	12+600	1,00	1,00
I	12+900	1,00	1,00
I	13+200	1,00	1,00
I	13+500	1,00	1,00
I	13+800	1,00	1,00
I	14+400	1,00	1,00
I	14+700	1,00	1,00
I	15+000	1,00	1,00
I	15+600	1,00	1,00
I	15+900	1,00	1,00
I	16+500	1,00	1,00
I	16+800	1,00	1,00
<b>TOTAL</b>		<b>23,00</b>	<b>23,00</b>

## 5.6.- OBRAS DE FÁBRICA

CURVA 10+440					
HORMIGON		M2	Nº	LARGO	M3
CUERPO DE OBRA	HASTIAL HM-25	2,16	2,00	2,00	8,64
	BÓVEDA HM-25	7,75	1,00	2,00	15,49
	ZAPATA HM-25	7,53	1,00	2,00	15,06
	HM-10 LIMPIEZA	0,90	1,00	2,00	1,81
TOTAL HM-25					39,19
TOTAL HM-10					1,81

CURVA 10+920					
HORMIGON		M2	Nº	LARGO	M3
CUERPO DE OBRA	HASTIAL HM-25	2,16	2,00	3,59	15,51
	BÓVEDA HM-25	7,75	1,00	3,59	27,81
	ZAPATA HM-25	7,53	1,00	3,59	27,03
	HM-10 LIMPIEZA	0,90	1,00	3,59	3,25
TOTAL HM-25					70,35
TOTAL HM-10					3,25

CURVA 11+800					
HORMIGON		M2	Nº	LARGO	M3
CUERPO DE OBRA	HASTIAL HM-25	2,16	2,00	4,00	17,28
	BÓVEDA HM-25	7,75	1,00	4,00	30,98
	ZAPATA HM-25	7,53	1,00	4,00	30,12
	HM-10 LIMPIEZA	0,90	1,00	4,00	3,62
TOTAL HM-25					78,38
TOTAL HM-10					3,62

CURVA 12+540					
HORMIGON		M2	Nº	LARGO	M3
CUERPO DE OBRA	HASTIAL HM-25	2,16	2,00	3,32	14,34
	BÓVEDA HM-25	7,75	1,00	3,32	25,72
	ZAPATA HM-25	7,53	1,00	3,32	25,00
	HM-10 LIMPIEZA	0,90	1,00	3,32	3,00
TOTAL HM-25					65,06
TOTAL HM-10					3,00

CURVA 13+040					
HORMIGON		M2	Nº	LARGO	M3
CUERPO DE OBRA	HASTIAL HM-25	2,16	2,00	3,46	14,95
	BÓVEDA HM-25	7,75	1,00	3,46	26,80
	ZAPATA HM-25	7,53	1,00	3,46	26,05
	HM-10 LIMPIEZA	0,90	1,00	3,46	3,13
TOTAL HM-25					67,80
TOTAL HM-10					3,13

CURVA 14+040					
HORMIGON		M2	Nº	LARGO	M3
CUERPO DE OBRA	HASTIAL HM-25	2,16	2,00	3,55	15,34
	BÓVEDA HM-25	7,75	1,00	3,55	27,50
	ZAPATA HM-25	7,53	1,00	3,55	26,73
	HM-10 LIMPIEZA	0,90	1,00	3,55	3,21
TOTAL HM-25					69,57
TOTAL HM-10					3,21

CURVA 15+240					
HORMIGON		M2	Nº	LARGO	M3
CUERPO DE OBRA	HASTIAL HM-25	2,16	2,00	3,60	15,55
	BÓVEDA HM-25	7,75	1,00	3,60	27,89
	ZAPATA HM-25	7,53	1,00	3,60	27,11
	HM-10 LIMPIEZA	0,90	1,00	3,60	3,25
TOTAL HM-25					70,55
TOTAL HM-10					3,25

TOTAL HORMIGÓN		
	HM-25 m3	HM-10 m3
CURVA 10+440	39,19	1,81
CURVA 10+920	70,35	3,25
CURVA 11+800	78,38	3,62
CURVA 12+540	65,06	3,00
CURVA 13+040	67,80	3,13
CURVA 14+040	69,57	3,21
CURVA 15+240	69,57	3,25
<b>TOTAL</b>	<b>459,92</b>	<b>21,26</b>

PIEDRA LABRADA				
	Alto	Ancho	Largo	M3
CURVA 10+440	0,50	0,50	10,85	2,71
CURVA 10+920	0,50	0,50	10,85	2,71
CURVA 11+800	0,50	0,50	10,85	2,71
CURVA 12+540	0,50	0,50	10,85	2,71
CURVA 13+040	0,50	0,50	10,85	2,71
CURVA 14+040	0,50	0,50	10,85	2,71
<b>TOTAL</b>				<b>18,99</b>

DESMONTAJE DE PIEDRAS LABRADAS				
	Alto	Ancho	Largo	M3
CURVA 10+440	1,00	1,00	10,85	10,85
CURVA 10+920	1,00	1,00	10,85	10,85
CURVA 11+800	1,00	1,00	10,85	10,85
CURVA 12+540	1,00	1,00	10,85	10,85
CURVA 13+040	1,00	1,00	10,85	10,85
<b>TOTAL</b>				<b>75,95</b>

CURVA 10+440				
ENCOFRADO		M2	LARGO	TOTAL (m3)
CUERPO DE OBRA	CIMBRA	9,83	2,00	19,65
<b>TOTAL</b>				<b>49,13</b>

CURVA 10+920				
ENCOFRADO		M2	LARGO	TOTAL (m3)
CUERPO DE OBRA	CIMBRA	9,83	3,59	35,28
<b>TOTAL</b>				<b>84,41</b>

CURVA 11+800				
ENCOFRADO		M2	LARGO	TOTAL (m3)
CUERPO DE OBRA	CIMBRA	9,83	4,00	39,30
<b>TOTAL</b>				<b>123,71</b>

CURVA 12+540				
ENCOFRADO		M2	LARGO	TOTAL (m3)
CUERPO DE OBRA	CIMBRA	9,83	3,32	32,62
<b>TOTAL</b>				<b>156,33</b>

CURVA 13+040				
ENCOFRADO		M2	LARGO	TOTAL (m3)
CUERPO DE OBRA	CIMBRA	9,83	3,46	34,00
	TOTAL			190,33

CURVA 14+040				
ENCOFRADO		M2	LARGO	TOTAL (m3)
CUERPO DE OBRA	CIMBRA	9,83	3,55	34,88
	TOTAL			225,21

CURVA 15+240				
ENCOFRADO		M2	LARGO	TOTAL (m3)
CUERPO DE OBRA	CIMBRA	9,83	3,60	35,37
	TOTAL			260,59

CURVA 10+440				
ENCOFRADO		M2	Nº	TOTAL (m²)
CUERPO DE OBRA	RECTO	2,74	2,00	5,47
	RECTO	3,60	4,00	14,40
CIMIENTOS	RECTO	14,91	1,00	14,91
	RECTO	3,00	2,00	6,00
	RECTO	35,68	1,00	35,68
TOTAL				76,47

CURVA 10+920				
ENCOFRADO		M2	Nº	TOTAL (m²)
CUERPO DE OBRA	RECTO	2,74	2,00	5,47
	RECTO	6,46	4,00	25,85
CIMIENTOS	RECTO	14,91	1,00	14,91
	RECTO	5,39	2,00	10,77
	RECTO	35,68	1,00	35,68
TOTAL				92,68

CURVA 11+800				
ENCOFRADO		M2	Nº	TOTAL (m²)
CUERPO DE OBRA	RECTO	2,74	2,00	5,47
	RECTO	7,20	4,00	28,80
CIMIENTOS	RECTO	14,91	1,00	14,91
	RECTO	6,00	2,00	12,00
	RECTO	39,76	1,00	39,76
<b>TOTAL</b>				<b>100,94</b>

CURVA 12+540				
ENCOFRADO		M2	Nº	TOTAL (m²)
CUERPO DE OBRA	RECTO	2,74	2,00	5,47
	RECTO	5,98	4,00	23,90
CIMIENTOS	RECTO	14,91	1,00	14,91
	RECTO	4,98	2,00	9,96
	RECTO	33,00	1,00	33,00
<b>TOTAL</b>				<b>87,25</b>

CURVA 13+040				
ENCOFRADO		M2	Nº	TOTAL (m²)
CUERPO DE OBRA	RECTO	2,74	2,00	5,47
	RECTO	6,23	4,00	24,91
CIMIENTOS	RECTO	14,91	1,00	14,91
	RECTO	5,19	2,00	10,38
	RECTO	33,00	1,00	33,00
<b>TOTAL</b>				<b>88,67</b>

CURVA 14+040				
ENCOFRADO		M2	Nº	TOTAL (m²)
CUERPO DE OBRA	RECTO	2,74	2,00	5,47
	RECTO	6,39	4,00	25,56
CIMIENTOS	RECTO	14,91	1,00	14,91
	RECTO	5,33	2,00	10,65
	RECTO	35,29	1,00	35,29
<b>TOTAL</b>				<b>91,88</b>



CURVA 15+240				
ENCOFRADO		M2	Nº	TOTAL (m²)
CUERPO DE OBRA	RECTO	2,74	2,00	5,47
	RECTO	6,48	4,00	25,92
CIMIENTOS	RECTO	14,91	1,00	14,91
	RECTO	5,40	2,00	10,80
	RECTO	35,78	1,00	35,78
			<b>TOTAL</b>	<b>92,89</b>

TOTAL	
	<b>M3</b>
CIMBRA	883,37
TOTAL	
	<b>M2</b>
ENCOFRADO CUERPO DE OBRA	207,35
ENCOFRADO CIMIENTOS	423,13
<b>TOTAL</b>	<b>630,48</b>

## CAPÍTULO 6. SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS

### 6.1.- MARCA VIAL 10CM. PROD. LARGA DURACIÓN/ ACRILICA

Marca vial (línea 0,10m.) M 2.6				
P.K. inicial	P.K. final	Cantidad	Suplemento por ajustes en accesos	Total metros
8+500	17+000	2	15%	19.550,00

Total línea 0,10m (m.) ACRILICA	19.550,00
Total línea 0,10m (m.) LARGA DURACIÓN	19.550,00

### 6.2.- BIONDA- BARRERA DE SEGURIDAD DOBLE ONDA

#### 6.2.1.- BARRERA NUEVA

BARRERA NUEVA			
Margen	PK Inicial	PK Final	(M)
D	8+400	8+610	210,00
D	8+400	8+610	210,00
D	8+660	8+780	120,00
D	8+660	8+780	120,00
D	8+950	9+200	250,00
D	9+200	9+320	180,00
D	9+330	9+830	500,00
D	10+080	10+220	140,00
D	10+400	10+500	100,00
D	10+630	10+860	230,00
D	10+880	10+980	100,00
D	10+940	10+960	20,00
D	10+940	10+960	20,00
D	10+980	11+100	120,00
D	11+200	11+300	100,00
D	11+200	11+440	240,00
D	11+470	11+550	80,00
D	11+540	11+640	100,00
D	11+750	11+940	190,00
D	11+760	11+820	60,00
D	12+000	12+100	100,00
D	12+250	12+270	20,00
D	12+410	12+470	60,00

BARRERA NUEVA			
Margen	PK Inicial	PK Final	(M)
D	12+480	12+590	110,00
I	12+500	12+560	60,00
I	12+520	12+560	40,00
D	12+520	12+560	40,00
D	12+720	12+770	50,00
D	12+830	13+000	170,00
D	13+100	13+800	700,00
D	13+800	14+200	400,00
D	14+240	14+340	100,00
D	14+340	14+450	110,00
D	14+600	14+500	100,00
D	15+140	15+300	160,00
D	16+180	16+610	430,00
I	16+260	16+270	10,00
<b>TOTAL</b>			<b>5.750,00</b>

#### 6.2.2.- RECALCE

RECALCE			
Margen	PK Inicial	PK Final	(M)
D	9+330	9+830	500,00
D	10+080	10+220	140,00
D	10+940	10+960	20,00
D	10+940	10+960	20,00
D	11+200	11+300	100,00
D	11+470	11+550	80,00
D	11+750	11+940	190,00
D	12+000	12+100	100,00
D	12+480	12+590	110,00
I	12+500	12+560	60,00
D	12+830	13+000	170,00
D	14+240	14+340	100,00
D	15+140	15+300	160,00
D	16+180	16+610	430,00
I	16+260	16+270	10,00
<b>TOTAL</b>			<b>2.190,00</b>

#### 6.3.- HITO DE ARISTA

Hitos				
PK inicial	PK final	Separación	Cantidad	Total
		(m)		Ud.
8+500	17+000	16	1	531,25

#### 6.4.- CAPTAFAROS DE CALZADA

CAPTAFAROS				
PK inicial	PK final	Separación	Cantidad	Total
		(m)		Ud.
8+500	17+000	16	2	1.063

#### 6.5.- SEÑALES NUEVAS

SEÑALES NUEVAS		
PK	Señales de orientación (rectangulares)	Advertencia (Triangulares)
8+500	-	2 Señales P-26 2 Señales P-14
9+100	-	2 Señales P-14
9+700	-	2 Señales P-26 2 Señales P-14
1+000	-	2 Señales P-14
11+200	-	2 Señales P-14
12+100	-	2 Señales P-26 2 Señales P-14
13+000	-	2 Señales P-14
13+900	-	2 Señales P-26 2 Señales P-14
15+100	-	2 Señales P-14
15+100	-	2 Señales P-14
<b>TOTAL</b>	<b>0 SEÑAL</b>	<b>28 SEÑALES</b>

PANELES DIRRECCIONALES			
Nº	Curvas	Nº De Paneles por curva	Total de paneles direccionales (0,80*0,40)
2	35	2	140

## 6.6.- PINTURA TERMOPLASTICA DE LARGA DURACIÓN

PARADAS DE GUAGUAS						
M	PK	Señal M 76		Señal M 6.2		Total (m²)
		ud.	m²	ud.	m²	
I	16+960	1	8,76	2	1,30	10,06
D	17+000	1	8,76	2	1,30	10,06
					<b>TOTAL</b>	<b>20,12</b>

Superficie total de pintura m2	20,12
--------------------------------	-------

## CAPITULO 7. INESTABILIDAD DE TALUDES

### 7.1.- SANEAMIENTO DE TALUDES

SANEAMIENTO DE TALUDES				
Margen	PK inicial	Longitud	Altura	Superficie (m²)
I	8+530	50,00	4,00	200,00
I	9+710	70,00	5,00	350,00
I	10+990	130,00	10,00	1.300,00
TOTAL				1.850,00

### 7.2.- MALLA DE TRIPLE TORSIÓN ANCLADA / COLGADA

MALLA TRIPLE TORSIÓN GC-550						
Margen	PK inicial	Longitud	Altura	Superficie (m²)	Malla Anclada(m2)	Malla Colgada(m2)
I	8+530	50,00	4,00	200,00	200,00	-
I	9+710	70,00	5,00	350,00	-	350,00
I	10+990	130,00	10,00	1.300,00	-	1.300,00
TOTAL					200,00	1.650,00

## CAPITULO 8. OBRAS COMPLEMENTARIAS

### 8.1.- LIMPIEZA DE MÁRGENES

RETIRADA DE ARBUSTOS Y MALEZA GC-550				
Margen	PK inicial	Distancia (m)	Ancho (m)	m2
D	9+930	160,00	2,00	320,00
I	9+920	180,00	2,00	360,00
			<b>TOTAL</b>	<b>680,00</b>

### 8.2.- PODA DE MANTENIMIENTO DE ÁRBOL 10<H<20

PODA DE ARBOLES GC-550			
Margen	PK inicial	PK Final	UD
D	8+760	-	1,00
I	8+920	-	1,00
D	9+000	-	1,00
D	9+080	-	1,00
D	9+360	9+570	19,00
D	10+090	-	1,00
D	10+180	-	2,00
D	10+240	-	1,00
D	10+280	10+380	10,00
D	10+460	-	1,00
D	10+540	-	1,00
D	10+670	-	1,00
D	10+870	-	2,00
D	10+910	-	1,00
D	11+080	11+140	5,00
D	11+480	11+600	5,00
D	11+770	11+790	2,00
D	11+820	-	1,00
D	11+920	-	1,00
D	14+840	15+140	10,00
D	15+300	15+730	10,00
D	16+270	-	2,00
D	16+530	16+880	5,00
		TOTAL	84,00

### 8.3.- TALA DE ÁRBOLES

TALA DE ARBOLES GC-550		
Margen	PK	UD
D	10+900	3,00
D	11+800	2,00
	<b>TOTAL</b>	<b>5,00</b>



## MEDICIONES

REHABILITACIÓN DE LA GC-550, ENTRE EL PK 8+500 AL PK 17+000

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>CAPÍTULO 01 DEMOLICIONES</b>							
<b>SUBCAPÍTULO 01.01 DEMOLICIONES/VARIAS</b>							
01.01.01	UD DEMOLICIÓN Y TRANSPORTE DE IMPOSTAS DE HORMIGÓN Demolición de impostas de hormigón, incluso carga y transporte de los productos resultantes a vertedero, o lugar de empleo. -Según mediciones auxiliares	1	15,000			15,000	15,00
01.01.02	MI. DEMOLICIÓN CUNETA DE HORMIGÓN MI. Demolición de cuneta de hormigón en masa, por medios mecánicos i/ carga y transporte de los productos resultantes a vertedero. -Según mediciones auxiliares	1	1.120,000			1.120,000	1.120,00
01.01.03	MI. DESMONTAJE DE BARRERA DOBLE ONDA SIMPLE MI. Desmontaje de barrera de seguridad flexible o rígida con demolición de anclajes hincados en el suelo cada 4 metros, incluso carga sobre camión y transporte a vertedero. Según mediciones auxiliares	1	3.230,000			3.230,000	3.230,00
01.01.04	ML DEMOLICIÓN DE PRETILES med. mecan. MI de demolición de pretiles de carretera ejecutado con mampostería ordinaria recibida con mortero, con retro-pala excavadora, i/retirada de escombros a vertedero en cuyo caso se consideran incluidas las tasas de vertido. Según mediciones auxiliares	1	490,000			490,000	490,00
<b>SUBCAPÍTULO 01.02 DEMOLICIÓN DE PAVIMENTO</b>							
01.02.01	m2 CORTE DE BORDE DE CALZADA Corte del borde de calzada con máquina cortadora, totalmente terminado. Según mediciones auxiliares	0,1	368,000			36,800	36,80
01.02.02	M2 DEMOL. TRANS. PAVIMENTO Demolición de todo tipo de pavimento, incluso carga y transporte de los productos resultantes a vertedero. SEGÚN MEDICIONES AUXILIARES	1	386,400			386,400	386,40
01.02.03	M3. FRESADO DE PAV. AGLOMERADO Fresado de pavimento de aglomerado, incluso barrido de la superficie y retirada de productos resultantes a gestor de residuos autorizado.	1	125,000	0,100		12,500	12,50

## MEDICIONES

REHABILITACIÓN DE LA GC-550, ENTRE EL PK 8+500 AL PK 17+000

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>CAPÍTULO 02 MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>							
02.01	<b>M3. RELLENO LOCALIZADO SUELO SELECCIONADO</b> M3. Relleno localizado con material seleccionado procedente de préstamo, incluso extensión, nivelación, humectación y compactación, refino de taludes. segun mediciones auxiliares	1	1.450,920			1.450,920	1.450,92
02.02	<b>M3. TERRAPLÉN PROCEDENTE DE DESMONTE</b> M3. Terraplén con material adecuado procedente del desmonte incluso extensión, nivelación, humectación y compactación hasta el 95% PM y refino de taludes. segun mediciones auxiliares	1	645,000			645,000	645,00
02.03	<b>M3. EXCAV. EN DESMONTE EN ROCA</b> M3. Excavación en desmonte en roca, refino de taludes, carga, transporte y descarga de productos en vertedero o lugar de empleo Total cantidades alzadas					2.000,00	2.000,00
02.04	<b>M3. EXCAV. EN DESMONTE TODO TIPO TERRENO</b> M3. Excavación en desmonte en cualquier tipo de terreno incluso p.p. de roca, refino de taludes, ejecución de berma según planos, carga, transporte y descarga de productos en vertedero o lugar de empleo Total cantidades alzadas					2.000,00	2.000,00
02.05	<b>M3. EXCAVACIÓN EN ZANJA Y POZO</b> M3. Excavación en zanjas y pozos en cualquier tipo de terreno, incluso carga, transporte y descarga de productos resultantes en vertedero o lugar de empleo. SEGÚN MEDICIONES AUXILIARES	1	3.607,170			3.607,170	3.607,17

## MEDICIONES

REHABILITACIÓN DE LA GC-550, ENTRE EL PK 8+500 AL PK 17+000

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>CAPÍTULO 03 FIRMES Y PAVIMENTOS</b>							
03.01	Tn. AC16surf B60/70 S( S-12) I/ FILLER  Tn. Mezcla bituminosa en caliente tipo AC16surf B60/70 S( S-12) en capa de rodadura, incluso el filler (cemento), extendido, nivelado y compactado, totalmente colocada.						
	SEGÚN MEDICIONES AUXILIARES	1	5.415,110			5.415,110	
							5.415,11
03.02	Tn. AC22bin B60/70 S( S-20) I/ FILLER  Tn. Mezcla bituminosa en caliente tipo AC22bin B60/70 S( S-20) en capa intermedia, incluso el filler (cemento), extendido, nivelado y compactado, totalmente colocada.						
	SEGÚN MEDICIONES AUXILIARES	1	5.527,930			5.527,930	
							5.527,93
03.03	Tn BONIFICACIÓN POR INCREMENTO CALIDAD DE ÁRIDOS CAPA DE RODADURA  TN. bonificación por incremento de calidad de áridos en capa de rodadura, según los artículos 542.11 del PG-3 (máximo el 10 % del abono de toneladas de MBC susceptibles de bonificación)						
	SEGÚN MEDICIONES AUXILIARES		5.415,11			5.415,11	
							5.415,11
03.04	Tn BONIFIC. INCREMENTO DE CALIDAD DE REGULARIDAD SUPERF EN RODADURA  Tn bonificación por incremento de calidad de regularidad superficial en capa de rodadura, según los artículos 542.11 del PG-3 (máximo el 5 % del abono de toneladas de MBC susceptibles de bonificación)						
	SEGÚN MEDICIONES AUXILIARES		5.415,11			5.415,11	
							5.415,11
03.05	M2. GEOTEXTIL ANTIFISURAS EN PAV. BITUMINOSOS  M2. Tratamiento superficial con emulsión asfáltica aniónica de rotura rápida ECR-2 modificada con elastómeros y dotación de 1'1 kg/m2 de residual de betún, y extendido de geocompuesto GEOTESAN CRP-50 O SIMILAR , formado por un geotextil GEOTESAN CR de 140 g/m2 y 165oC de punto de fusión, a base de filamentos de polipropileno unidos mecánicamente por un proceso de agujeteado, resistencia a tracción 9'2/10'1 kN/m y una geomalla bidireccional de 50 kN/m de resistencia a tracción y 12'5 % de elongación; incluso adosado por cepillado. Medida la superficie ejecutada.						
	Paradas de guagua	1	30,00	1,00		30,00	
	Ampliación de curvas	1	600,00	1,00		600,00	
							630,00
03.06	Tn. BETÚN DE PENETRACIÓN 60/70  Tn. Betún asfáltico B 60/70 a emplear en mezclas bituminosas en caliente.						
	Betún en Mezcla AC-16 (5.5%)	0,055	5.415,110			297,831	
	Betún en Mezcla AC-22 (5%)	0,05	5.527,930			276,397	
							574,23
03.07	Tn. RIEGO DE IMPRIMACIÓN  Tn. Emulsión tipo ECL-1 en riego de imprimación, con dotación mínima de 1.50 Kg/m2, totalmente colocada.						
	SEGÚN MEDICIONES AUXILIARES	0,001	2.828,880			2,829	
							2,83
03.08	Tn. RIEGO DE ADHERENCIA AUTOADHERENTE  Tn. Emulsión catiónica de rotura rápida termoadherente, en riego de adherencia, con dotación mínima de 0.60 Kg/m2, totalmente colocada.						
	SEGÚN MEDICIONES AUXILIARES	0,001	53.019,550			53,020	
							53,02

## MEDICIONES

REHABILITACIÓN DE LA GC-550, ENTRE EL PK 8+500 AL PK 17+000

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
03.09	<b>M3. ZAHORRA ARTIFICIAL</b> M3. Zahorra artificial en formación de bases, incluso extensión, rasanteo y nivelación, compactado. SEGÚN MEDICIONES AUXILIARES	1	453,280			453,280	
							453,28
03.10	<b>M3 HORMIGÓN EN MASA HF-3.5</b> M3 de hormigón en masa HF-3.5, incluso vertido y vibrado, totalmente colocado.  SEGÚN MEDICIONES AUXILIARES	1	75,00		0,23	17,25	
							17,25
03.11	<b>M3 HORMIGÓN MAGRO</b> M3 de hormigón magro en masa , incluso vertido y vibrado, totalmente colocado. SEGÚN MEDICIONES AUXILIARES	1	187,50			187,50	
							187,50

## MEDICIONES

REHABILITACIÓN DE LA GC-550, ENTRE EL PK 8+500 AL PK 17+000

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>CAPÍTULO 04 MUROS</b>							
04.01	<b>M3. HORMIGÓN DE LIMPIEZA HM-10/P/40/IIa</b> M3 de hormigón en masa HM-10/P/40/IIa, incluso vertido y vibrado, totalmente colocado, para limpieza del terreno.						
	S/MEDICIONES AUXILIARES	97,560				97,560	
							97,56
04.02	<b>M3 MAMPOSTERÍA A CARA VISTA</b> M3 de mampostería a cara vista con huecos rellenos de hormigón tipo HM-20/P/40/IIa, ejecutada en alzado de muros de contención, incluso vertido, vibrado, curado del hormigón según la EHE y mechinales de PVC D=50 mm. cada 2 m, perfectamente alineado, aplomado, con preparación de la superficie de asiento, todas las partes vistas del muro deben quedar cubiertas con mampostería, completamente terminado.						
	S/MEDICIONES AUXILIARES	2.676,800				2.676,800	
							2.676,80
04.03	<b>M3. HORMIGÓN EN CIMIENTOS HM-20/P/40/IIa</b> M3. Hormigón en masa HM-20/P/40/IIa en cimentaciones, incluso encofrado y desencofrado, vertido, vibrado y curado, totalmente colocado.						
	S/MEDICIONES AUXILIARES	939,600				939,600	
							939,60
04.04	<b>M3 RELLENO CON MATERIAL FILTRANTE</b> M3 de relleno seleccionado con material filtrante , compactado, completamente terminado.						
	SEGÚN MEDICIONES AUXILIARES	855,400				855,400	
							855,40
04.05	<b>MI TUBO DREN PVC 150mm</b> Tubo dren de PVC de 15 cm de diámetro, completamente instalado y conectado al dren vertical , conectado a arqueta o exterior de muro, y comprobada su pendiente, nivelado, anclado, protegido, completamente terminado e instalado.						
	SEGÚN MEDICIONES AUXILIARES	392,000				392,000	
							392,00
04.06	<b>M2 ENCOFRADO DE CIMIENTOS</b> M2. Encofrado plano en cimientos, incluso suministro, colocación y desencofrado, totalmente terminado.						
	S/MEDICIONES AUXILIARES	784,000				784,000	
							784,00
04.07	<b>M2 ENCOFRADO PLANO EN ALZADOS</b> M2. Encofrado plano en alzados incluso suministro, colocación y desencofrado, totalmente terminado.						
	S/MEDICIONES AUXILIARES	2.044,000				2.044,000	
							2.044,00
04.08	<b>M3 RELLENO TRASDÓS DE MUROS</b> M3 de relleno de trasdós de muros de contención con material procedente de la excavación o de préstamos, compactados por capas de espesor adecuado, al 95% del proctor normal, incluso riego.						
	Según mediciones auxiliares	646,800				646,800	
							646,80

## MEDICIONES

REHABILITACIÓN DE LA GC-550, ENTRE EL PK 8+500 AL PK 17+000

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
04.09	M2 LÁMINA EN TRASDÓS CON GEOCOMPUESTO DRENANTE						
	M2. Impermeabilización de muro mediante colocación de geocompuesto de drenaje tipo INTERDRAIN GM 412 (INTERMAS) o similar con una resistencia al aplastamiento y una capacidad drenante (ISO 12958) de 1,26 l/m <sup>2</sup> s a 20 kPa (i=1) y de 0,83 l/m <sup>2</sup> s a 200 kPa (i=1) formado por la unión de una georred drenante, un geotextil de PP no tejido termofijado a una cara y una membrana impermeable en la otra, lo que añade la función impermeabilizante a las de filtrar, drenar, separar y proteger.un geotextil, sobre superficie vertical o casi vertical regularizada. Se incluye la ejecución de los solapes entre rollos, las fijaciones y otros elementos necesarios para su correcta puesta en obra.						
	SEGÚN MEDICIONES AUXILIARES	1	1.848,00			1.848,00	
							1.848,00

## MEDICIONES

REHABILITACIÓN DE LA GC-550, ENTRE EL PK 8+500 AL PK 17+000

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>CAPÍTULO 05 DRENAJE</b>							
05.01	<b>MI. REVESTIMIENTO CUNETA TRIANGULAR</b>  MI. Revestimiento de cuneta triangular de taludes 3/1-1/5 y profundidad de 0.3 m, según plano de detalles, con hormigón en masa HM-20/P/20/Ia, incluso encofrado, vertido, vibrado, curado, desencofrado, p.p. de entubado de cuneta en accesos a la carretera, totalmente terminado.						
	SEGÚN MEDICIONES AUXILIARES	1	3.430,000			3.430,000	
							3.430,00
05.02	<b>MI. TUBO PVC CORRUG. DN 1000MM I/ CAMA ARENA</b>  MI. Tubería de PVC corrugada SANECOR o similar de 1000 mm. de diámetro nominal para cruce de calzada y desagüe de cunetas, con unión por junta elástica, colocada sobre cama de arena, i/ pp. de piezas especiales según la UNE 53332.						
	SEGÚN MEDICIONES AUXILIARES	1	184,000			184,000	
							184,00
05.03	<b>Ud. ARQUETA DE DRENAJE DE CUNETAS 1000mm</b>  Ud. Arqueta de desagüe de cuneta a tubo de 1000 mm, formada por alzados y solera de hormigón HM-20/P/20/I, incluso excavación, encofrado, vertido, vibrado y desencofrado, acometida de tubos, marco y rejilla superior, totalmente terminada.						
	SEGÚN MEDICIONES AUXILIARES	1	23,000			23,000	
							23,00
05.04	<b>Ud. EMBOQUILLADO Y ALETAS TUBO DRENAJE DN 1000 MM.</b>  Ud. Boquilla con aletas en obra pequeña de paso, caño de 1,00 m. de diámetro nominal, totalmente ejecutada según plano de detalle.						
	SEGÚN MEDICIONES AUXILIARES	1	23,000			23,000	
							23,00
05.05	<b>M3. HORM. HM-20/P/40 EN PROTECC. CANALIZACIONES</b>  M3. Hormigón en masa HM-20/P/40/I en protección de canalizaciones, incluso vertido y vibrado, totalmente colocado.						
	SEGÚN MEDICIONES AUXILIARES	1	611,230			611,230	
							611,23
05.06	<b>M3 HORMIGÓN HM-25/P/20/IIA CENTRAL</b>  M3. Hormigón en masa HM-25/P/20/IIA , incluso vertido y vibrado, totalmente colocado.						
	SEGÚN MEDICIONES AUXILIARES	1	459,92			459,92	
							459,92
05.07	<b>M2 ENCOFRADO DE CIMIENTOS</b>  M2. Encofrado plano en cimientos, incluso suministro, colocación y desencofrado, totalmente terminado.						
	SEGÚN MEDICIONES AUXILIARES	1	423,130			423,130	
							423,13
05.08	<b>M2 ENCOFRADO PLANO EN ALZADOS</b>  M2. Encofrado plano en alzados incluso suministro, colocación y desencofrado, totalmente terminado.						
	SEGÚN MEDICIONES AUXILIARES	1	207,350			207,350	
							207,35
05.09	<b>M3. HORMIGÓN DE LIMPIEZA HM-10/P/40/Ia</b>  M3 de hormigón en masa HM-10/P/40/Ia, incluso vertido y vibrado, totalmente colocado, para limpieza del terreno.						
	SEGÚN MEDICIONES AUXILIARES	1	21,260			21,260	
							21,26

## MEDICIONES

REHABILITACIÓN DE LA GC-550, ENTRE EL PK 8+500 AL PK 17+000

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
05.10	<b>M2 LÁMINA EN TRASDÓS CON GEOCOMPUESTO DRENANTE</b>  M2. Impermeabilización de muro mediante colocación de geocompuesto de drenaje tipo INTERDRAIN GM 412 (INTERMAS) o similar con una resistencia al aplastamiento y una capacidad drenante (ISO 12958) de 1,26 l/m <sup>2</sup> s a 20 kPa (i=1) y de 0,83 l/m <sup>2</sup> s a 200 kPa (i=1) formado por la unión de una geored drenante, un geotextil de PP no tejido termofijado a una cara y una membrana impermeable en la otra, lo que añade la función impermeabilizante a las de filtrar, drenar, separar y proteger.un geotextil, sobre superficie vertical o casi vertical regularizada. Se incluye la ejecución de los solapes entre rollos, las fijaciones y otros elementos necesarios para su correcta puesta en obra.  SEGÚN MEDICIONES	1	255,19			255,19	255,19
05.11	<b>m3 ARCO DE DOVELAS P. CANTERÍA</b>  m3 Arco formado por dovelas de cantería labrada abujardada de 50x40 cm., incluido piezas de cantería nuevas con tonalidades similares a la existente, incluido transporte a obra.  Según planos de proyecto	1	18,99			18,99	18,99
05.12	<b>M3 M.O. COLOCACIÓN DE ARCO CANTERÍA LABR.</b>  M3. Arco formado por dovelas de cantería labrada abujardada de 50x40 cm., i/cimbrado, rejuntado, medios auxiliares y limpieza, perfectamente replanteado. s/NTE-EFP  Según planos de proyecto	1	18,99			18,99	18,99
05.13	<b>m3 M.O. EXTRACCIÓN DE ARCO CANT. EXISTENTE</b>  ML. extracción de arco existente formado por dovelas de cantería labrada abujardada de 50x40 cm., para su posterior reutilización  Según planos de proyecto	1	75,95			75,95	75,95
05.14	<b>M3 CIMBRA</b>  M3. CIMBRA, i/MONTAJE Y DESMONTAJE.  Según mediciones auxiliares	1	618,36			618,36	618,36



## MEDICIONES

REHABILITACIÓN DE LA GC-550, ENTRE EL PK 8+500 AL PK 17+000

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>CAPÍTULO 06 SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS</b>							
06.01	<b>MI. MARCA VIAL 10 CM. PINT. ACRIL. REFLEC.</b>  MI. Marca vial reflexiva de 10 cm. de ancho, con pintura acrílica reflectante y microesferas de vidrio, con máquina autopropulsada, aplicada por pulverización, incluso limpieza del firme y premarcado, completamente terminada, se abonarán por metros realmente aplicados.						
	SEGÚN MEDICIONES AUXILIARES	1	19.550,000			19.550,000	
							19.550,00
06.02	<b>M2. SUPERF. MARCA VIAL LARGA DURACIÓN</b>  M2. Marca vial reflexiva, con producto de larga duración (doble componente) y microesferas de vidrio, aplicadas por extrusión realmente pintada en flechas, rótulos, pasos de cebra y líneas de detención, incluso limpieza del firme y premarcado, completamente terminada, se abonarán por metros realmente aplicados.						
	PARTIDA ALZADA	1	20,120			20,120	
							20,12
06.03	<b>ML. MARCA VIAL 10 CM. PROD. LARGA DURACIÓN</b>  ML. Marca vial reflexiva de 10 cm. de ancho, con producto de larga duración (termoplásticas en caliente) y microesferas de vidrio, aplicadas por pulverización, incluso limpieza del firme y premarcado, completamente terminada, incluido señalización de obras, se abonarán por metros realmente aplicados.						
	SEGÚN MEDICIONES AUXILIARES	1	19.550,0000			19.550,0000	
							19.550,00
06.04	<b>Ud. CAPTAFARO DE CALZADA</b>  Ud. Captafaro de calzada (ojos de gato) con dos catadióptricos de 18 cm <sup>2</sup> de superficie mínima cada uno, altura máxima de 14 mm. y cantos redondeados, incluso barrido, preparación de la superficie y retirada del existente si fuera preciso, adhesivo para la fijación al pavimento y premarcado, totalmente colocado.						
	SEGÚN MEDICIONES AUXILIARES	1	1.063,000			1.063,000	
							1.063,00
06.05	<b>ML. BARRERA DE SEGURIDAD DOBLE ONDA BMSNA2/T</b>  Barrera de seguridad doble onda BMSNA2/T, con poste tubular de 1.5 a 2 metros, cerrado, nivel de contención N2 según norma, distancia de trabajo W5, deflexión dinámica 1.3 m, índice de severidad A, hincada en el terreno, i/abatimiento de terminales, p.p. curvas, poste, captafaros H.I. y separador, tornillería, fijaciones, alineada, totalmente terminada.						
	segun mediciones auxiliares	1	2.875,00			2.875,00	
							2.875,00
06.06	<b>ML. RECALCE EN BARRERAS DE CONTENCIÓN EN EL MARGEN DEL TERRAPLÉN</b>  ML. Recalce en barreras de contención en el margen del terraplén, ejecutado en mampostería hormigonada a lo largo de toda la barrera, alzado máximo de muro un (1) metro, alzados superiores se abonaran como muro de mampostería, incluye corte de calzada, demolición del firme, excavación, hormigón de limpieza y nivelación, pasatubos para el hincado de la barrera y relleno de arena, completamente terminado. Todas las partes vistas del muro deben quedar revestidas de mampostería caravista.						
	SEGÚN MEDICIONES AUXILIARES	1	1.095,00			1.095,00	
							1.095,00

## MEDICIONES

REHABILITACIÓN DE LA GC-550, ENTRE EL PK 8+500 AL PK 17+000

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
06.07	<p>Ud. HITO DE ARISTA</p> <p>Ud. Hito de arista según modelo Europeo, de longitud 1.550 a 1.850 mm., con sección en forma de "U-V" y franja en PVC de color negro de 250 mm; con rectángulos reflexivos en dos caras, según detalle de planos y modelo aceptado por la D.F., y base de PVC para su anclaje en dado de hormigón, incluso replanteo aprobado por la D.F., excavaciones precisas, preparación del terreno, hormigonado de las bases con HM-20/P/20/I y posterior pintado o aplicación de árido en la zona sobre la base.</p>						
	SEGÚN MEDICIONES AUXILIARES	1	531,250			531,250	
							531,25
06.08	<p>Ud. SEÑAL REFLEX. TRIANGULAR 90 NIVEL II</p> <p>Ud. Señal reflectante triangular de 90 cm. nivel II, incluso poste galvanizado de 80x40x2 mm., tornillería, cimentación, anclaje y terminación en color marrón en la parte posterior de la señal, totalmente colocada.</p>						
	SEGÚN MEDICIONES AUXILIARES	1	28,000			28,000	
							28,00
06.09	<p>Ud. PANEL DIRECCIONAL REFLEXIVO 80x40 NIVEL II.</p> <p>Ud. Panel direccional reflexivo de 80 x 40 cm. nivel II, incluso poste galvanizado de 80x40x2 mm., tornillería, cimentación, anclaje y terminación en color marrón en la parte posterior de la señal, totalmente colocada.</p>						
	SEGÚN MEDICIONES AUXILIARES	1	140,000			140,000	
							140,00

## MEDICIONES

REHABILITACIÓN DE LA GC-550, ENTRE EL PK 8+500 AL PK 17+000

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>CAPÍTULO 07 INESTABILIDAD DE TALUDES</b>							
07.01	<p><b>m2 SANE0</b></p> <p>m2. de saneo manual del talud para preparacaión y acondicionamiento del talud para posteriormente instalar el sistema de protección de taludes, incluyendo la retirada de material a vertedero y cánon de vertido. Incluso saneo de bloques inestables en laderas.</p> <p>Según mediciones auxiliares</p>	1	1.850,000			1.850,000	
							1.850,00
07.02	<p><b>m2 MALLA DE TRIPLE TORSIÓN COLGADA</b></p> <p>m2 de Malla Metálica de Triple Torsión Colgada del Tipo 8x10-16 ( espesor del alambre de 2,70 mm ), anclada en coronación mediante anclajes de diámetro 25 mm y longitud de 2,0 metros, separados entre sí 3 metros. Por estos anclajes se extenderá un cable de acero de 16 mm de diámetro del tipo 6x19+1 y fijado en los extremos mediante 3 sujetacables. La unión entre paños de malla se realizará mediante cosido de los alambres del borde con una sepración entre ambos no superior a 20 cm. Finalmente, el remate inferior de la malla será un tubo de acero galvanizado de 2,0" separado de la carretera 0.5 metros para facilitar las labores de conservación y mantenimiento, se incluye parte proporcional de aparejo, pequeño material y medios auxiliares para el montaje, totalmente terminado. INCLUIDO ESTUDIO JUSTIFICATIVO DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA, FIRMA DO POR TÉCNICO COMPETENTE Y VISADO POR EL COLEGIO PROFESIONAL CORRESPONDIENTE.</p> <p>Según mediciones auxiliares</p> <p>Total cantidades alzadas</p>	1	1.650,000			1.650,000	
							1.650,00
							3.300,00
07.03	<p><b>m2 MALLA DE TRIPLE TORSIÓN ANCLADA</b></p> <p>m2 de Malla Metálica de Triple Torsión Tipo 8x10-16 ( espesor del alambre de 2,70 mm ) reforzada con bulones y cables de acero, anclada en coronación y resto del talud mediante barras de acero autorroscables tipo GEWI, o similar, de diámetro 25 mm y 3 metros de largo en cuadrícula de 3x3 metros, anclados mediante inyección de lechada de cemento. Por estos anclajes se extenderá un cable de acero de 16 mm de diámetro del tipo 6x19+1, cosiendo cada uno de los anclajes vertical, horizontal y diagonalmente, y fijado en los extremos mediante 3 sujetacables. La unión entre paños de malla se realizará mediante cosido de los alambres del borde con una sepración entre ambos no superior a 20 cm. Finalmente, el remate inferior de la malla se anclará ingualmente al talud, separado de la carretera 0.5 metros para facilitar las labores de conservación y mantenimiento, se incluye parte proporcional de aparejo, pequeño material y medios auxiliares para el montaje, totalmente terminado. INCLUIDO ESTUDIO JUSTIFICATIVO DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA, FIRMA DO POR TÉCNICO COMPETENTE Y VISADO POR EL COLEGIO PROFESIONAL CORRESPONDIENTE.</p> <p>Según mediciones auxiliares</p>	1	200,000			200,000	
							200,00
07.04	<p><b>m2 RED DE CABLES DE ACERO #15, CON MALLA</b></p> <p>m2. de Red de Cables de Acero, capaz de soportar empujes del terreno de hasta 9 Kn/m2 para un FS de 1,98 para las tensiones de trabajo de todos los elementos. Consiste en una red de cables de acero galvanizado de 8 mm de diámetro, rombo de 150 mm y dimensiones del paño de 3x3 metros; colocada sobre una malla de triple torsión del tipo 8x10-16 ( espesor del alambre de 2,70 mm ) adosada directamente sobre la superficie del talud. Los paños de red estarán unidos horizontalmente y verticalmente por cables de acero de alma metálica de 16 mm. La red de ancla al terreno mediante barras de acero autorroscables tipo GEWI, o similar, de diámetro 25 mm y 3 metros de longitud, anclados mediante inyección de lechada de cemento, se incluye parte proporcional de aparejo, pequeño material y medios auxiliares para el montaje, totalmete terminada. INCLUIDO ESTUDIO JUSTIFICATIVO DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA, FIRMA DO POR TÉCNICO COMPETENTE Y VISADO POR EL COLEGIO PROFESIONAL CORRESPONDIENTE.</p> <p>100,000</p>					100,000	
							100,00

## MEDICIONES

REHABILITACIÓN DE LA GC-550, ENTRE EL PK 8+500 AL PK 17+000

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
07.05	<p>m2 RED DE CABLES DE ACERO #15 , SIN MALLA</p> <p>m2. de Red de Cables de Acero, capaz de soportar empujes del terreno de hasta 9 Kn/m2 para un FS de 1,98 para las tensiones de trabajo de todos los elementos. Consiste en una red de cables de acero galvanizado de 8 mm de diámetro, rombo de 150 mm y dimensiones del paño de 3x3 metros; colocada sobre una malla de triple torsión del tipo 8x10-16 ( espesor del alambre de 2,70 mm ) adosada directamente sobre la superficie del talud. Los paños de red estarán unidos horizontalmente y verticalmente por cables de acero de alma metálica de 16 mm. La red de ancla al terreno mediante barras de acero autorrosca-bles tipo GEWI, o similar, de diámetro 25 mm y 3 metros de longitud, anclados mediante inyección de lechada de cemento, se incluye parte proporcional de aparejo, pequeño mate-rial y medios auxiliares para el montaje, totalmete terminada. INCLUIDO ESTUDIO JUSTIFI-CATIVO DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA, FIRMADO POR TÉCNICO COMPETENTE Y VISADO POR EL COLEGIO PROFESIONAL CORRESPONDIENTE.</p>	100,000				100,000	
							100,00
07.06	<p>mI PANTALLA DINÁMICA DE 1000 KJ</p> <p>mI de Barrera Dinámica para protección de la calzada, de capacidad de absorción de ener-gía de hasta 1000KJ, con una altura de red de 4 metros y separación entre postes de 10 metros. Incluyendo la unidad el suministro de todos los materiales según el diseño inclui-do en el pliego de prescripciones y su colocación hasta su definitivo funcionamiento se-gún los planos del proyecto. INCLUIDO ESTUDIO JUSTIFICATIVO DE LA SOLUCIÓN ADOP-TADA, FIRMADO POR TÉCNICO COMPETENTE Y VISADO POR EL COLEGIO PROFESIONAL CORRESPONDIENTE.</p>	1	30,15			30,15	
							30,15
07.07	<p>PA PARTIDA ALZADA</p> <p>PA de abono mediante justificación en concepto de transporte de ida y vuelta, y posicio-nado de los materiales en la coronación del talud, mediante Autogrúa de 120 Tn.</p> <p>Total cantidades alzadas</p>						1,00
							1,00

## MEDICIONES

REHABILITACIÓN DE LA GC-550, ENTRE EL PK 8+500 AL PK 17+000

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>CAPÍTULO 08 OBRAS COMPLEMENTARIAS</b>							
08.01	M2 ACOND. Y LIMPIEZA DE CUNETAS Y MÁRGENES						
	M2. Acondicionamiento y limpieza de cunetas, sean revestidas de hormigón o de tierra, y de los márgenes de la carretera incluso dehierbe y retirada de basuras, escombros y demás productos resultantes a vertedero, totalmente terminado.						
	SEGUN MEDICIONES AUXILIARES	1	680,000			680,000	
							680,00
08.02	Ud. PODA DE MANTENIMIENTO DE ÁRBOL H<10 M.						
	Ud. de poda de mantenimiento de árboles hasta 10 m. de altura, incluso limpieza, retirada de desechos y transporte a vertedero, tasas de vertido, señalización de trabajos en carretera, totalmente terminada.						
	segun emdiciones auxiliares	1	84,000			84,000	
							84,00
08.03	Ud TALA DE ÁRBOL 10<H<20						
	Tala de eucalipto verde de 10 a 20 metros de altura, con motosierra y camión-grúa para acceder a las ramas superiores, incluso retirada de desechos a vertedero, tasas de vertido y limpieza del lugar de trabajo, totalmente terminado.						
	Total cantidades alzadas						5,00
							5,00

## MEDICIONES

REHABILITACIÓN DE LA GC-550, ENTRE EL PK 8+500 AL PK 17+000

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>CAPÍTULO 09 SEÑALIZACIÓN DE OBRAS</b>							
09.01	<b>P.A. SEÑALIZACIÓN DE OBRAS Y DESVIOS.</b>  Partida alzada de Abono Integro de señalización, balizamiento y vallado de la obra, incluyendo pareja de semáforos, señalización vertical según esquema de desvío (Señalización de obras fijas, fig.A6/4), conos de balizamiento, balizamiento nocturno, paneles direccionales de desvíos, paneles direccionales y vallado de la obra. Esta unidad contempla su conservación, mantenimiento y reposición de estas actuaciones a lo largo de todo el periodo de la obra, así como su retirada una vez finalizada la obra.						
	Total cantidades alzadas						1,00
							1,00
09.02	<b>MI. MARCA VIAL 10 CM. PINT. ACRIL. REFLEC.AMARILLA DE OBRA</b>  MI. Marca vial reflexiva amarilla de obra de 10 cm. de ancho, con pintura acrílica reflectante y microesferas de vidrio, con máquina autopropulsada, aplicada por pulverización, incluso limpieza del firme y premarcado, completamente terminada, se abonarán por metros realmente aplicados.						
	SEGÚN MEDICIONES AUXILIARES	1	19.550,00			19.550,00	
							19.550,00
09.03	<b>M2 SUPERF. MARCA VIAL AMARILLA DE OBRA</b>  M2. Marca vial reflexiva amarilla de obra, con producto que garantice durabilidad durante las obras y microesferas de vidrio, realmente pintada en flechas, rótulos, pasos de cebra y líneas de detención, incluso limpieza del firme y premarcado, completamente terminada, se abonarán por metros realmente aplicados.						
	SEGÚN MEDICIÓN AUXILIAR	1				1,00	
							1,00

## MEDICIONES

REHABILITACIÓN DE LA GC-550, ENTRE EL PK 8+500 AL PK 17+000

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>CAPÍTULO 10 GESTIÓN DE RESIDUOS</b>							
10.01	tn RESIDUOS DE TIERRA VEGETAL Y MALEZA  Canon de vertido controlado en planta de gestor autorizado, de tierra vegetal y maleza, procedentes de desbroce o excavación, con código 010409 según el Catalogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)						
	Tierra vegetal	1	612,000			612,000	
							612,00
10.02	tn RESIDUOS DE EXCAVACIÓN EN ROCA  Canon de vertido controlado en planta de gestor autorizado, de piedras y gravas, procedentes de excavación, con código 010408 según el Catalogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)						
	Desmonte en roca	1	1.850,000	1,800		3.330,000	
	Desmonte en Roca	1	2.000,000	1,800		3.600,000	
							6.930,00
10.04	tn RESIDUOS METALICOS  Canon de vertido controlado en centro de reciclaje, de residuos de metales mezclados no peligrosos (no especiales), procedentes de construcción o demolición, con código 170407 según el Catalogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)						
	barreras bionda 0.0175 tn/ml	1	56,300			56,300	
	Retirada de señales.	4	0,030			0,120	
							56,42
10.05	tn RESIDUOS DE ASFALTO (fresado)  Canon de vertido controlado en centro de gestor autorizado, de residuos de asfalto no peligrosos (no especiales), procedentes de fresado de firmes, con código 170302 según el Catalogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)						
	segun mediciones auxiliares	2,4	125,000			300,000	
							300,00
10.06	tn RESIDUOS DE ASFALTO (demolición)  Canon de vertido controlado en centro de gestor autorizado, de residuos de asfalto no peligrosos, procedentes de demolición de firmes y que no contengan macadam asfálticos, con código 170302 según el Catalogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)						
	Según mediciones auxiliares	1	92,736			92,736	
							92,74
10.07	tn RESIDUOS MEZCLADOS DE DEMOLICIÓN  Canon de vertido controlado en centro de gestor autorizado, de residuos de demolición no peligrosos (no especiales), procedentes de construcción o demolición sin clasificar o separar, con código 170107 según el Catalogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)						
	Demolición de Pretiles	1	220,500			220,500	
							220,50
10.08	tn RESIDUOS DE HORMIGÓN  Canon de vertido controlado en planta de gestor autorizado de residuos de hormigón limpio sin armadura de código 170101, según el catálogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)						
	Demolición de impostas	1	0,294			0,294	
	Demolición de Cunetas	1	411,600			411,600	
							411,89

## MEDICIONES

REHABILITACIÓN DE LA GC-550, ENTRE EL PK 8+500 AL PK 17+000

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
10.10	tn RESIDUOS DE MADERA Canon de vertido controlado en planta de gestor autorizado de residuos de madera de código 170201, según el catálogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002) Según mediciones auxiliares	1	0,750			0,750	0,75
10.11	tn RESIDUOS DE PAPEL Transporte y vertido controlado en planta de gestor autorizado de residuos de papel de código 200101, según el catálogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002) restos embalaje	0,05				0,050	0,05
10.12	tn RESIDUOS DE PLÁSTICO Transporte y vertido controlado en planta de gestor autorizado de residuos de plástico de código 170203, según el catálogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002) restos embalajes	0,05				0,050	0,05
10.13	tn RESIDUOS DE VIDRIO Transporte y vertido controlado en planta de gestor autorizado de residuos de vidrio de código 170202, según el catálogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002) vidrio de recipientes	0,05				0,050	0,05
10.14	tn RESIDUOS BIODEGRADABLES O BASURAS Transporte y vertido controlado en planta de gestor autorizado de residuos biodegradables o basuras municipales de código 200201, 200301, según el catálogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002) residuos tipo basuras y biodegradables	0,05				0,050	0,05
10.15	tn RESIDUOS POTENCIALMENTE PELIGROSOS, MACADAM Y OTROS Transporte y vertido controlado en planta de gestor autorizado de residuos potencialmente peligrosos, macadam asfáltico, hidrocarburos, amianto, mercurio, PCBs, aceites, fluorescentes, pilas, pinturas, barnices, disolventes, desencofrastes, aerosoles, según el catálogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002) Residuos de Macadam	1	38,640			38,640	38,64



## MEDICIONES

REHABILITACIÓN DE LA GC-550, ENTRE EL PK 8+500 AL PK 17+000

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>CAPÍTULO 11 SEGURIDAD Y SALUD</b>							
<b>SUBCAPÍTULO 11.01 INST. PROVISIONALES DE OBRA</b>							
11.01.01	mesBAÑO QUIMICO						
	Mes de alquiler de WC químico estándar, compuesto por urinario, inodoro y depósito, incluido limpieza, puesta, retirada y traslado de zonas.						
	Total cantidades alzadas						8,00
							8,00
11.01.02	ud BOTIQUIN DE OBRA.						
	de botiquín de obra instalado.						
	Total cantidades alzadas						2,00
							2,00
11.01.03	ud REPOSICION DE BOTIQUIN.						
	De reposición de material de botiquín de obra.						
	Total cantidades alzadas						1,00
							1,00
11.01.04	ud EXTINTOR PORT. POLVO SECO (34A-144B)6kg						
	Extintor portátil de polvo químico polivalente contra fuegos A B C, de 9 kg de agente extintor, eficacia						
	34A-144B, tipo Magnum o similar, con soporte, válvula de disparo, manguera con difusor y manómetro, incluidas fijaciones a la pared, colocado.						
	Total cantidades alzadas						2,00
							2,00
<b>SUBCAPÍTULO 11.02 SEÑALIZACIONES</b>							
11.02.01	ud SEÑAL TRAFICO DE OBRA /SOPORTE.						
	De señal fija de obra de D=600 mm. normalizada Norma 8 3 I C, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 2 de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado.						
	Total cantidades alzadas						10,00
							10,00
11.02.02	ud CARTEL INDICAT.RIESGO I/SOPOR.						
	De cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m. con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura, incluso apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado.						
	Total cantidades alzadas						4,00
							4,00

## MEDICIONES

REHABILITACIÓN DE LA GC-550, ENTRE EL PK 8+500 AL PK 17+000

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>SUBCAPÍTULO 11.03 PROTECCIONES PERSONALES</b>							
<b>APARTADO 11.03.01 PROTECCIONES PARA CABEZA</b>							
11.03.01.01	ud CASCO DE SEGURIDAD. De casco de seguridad con desudador, homologado C.E.						
	Total cantidades alzadas						10,00
							10,00
11.03.01.02	ud GAFAS CONTRA IMPACTOS. De gafas contra impactos antirayadura, homologadas C.E.						
	Total cantidades alzadas						10,00
							10,00
11.03.01.03	ud MASCARILLA ANTIPOLVO. De mascarilla antipolvo, homologada.						
	Total cantidades alzadas						10,00
							10,00
11.03.01.04	ud PROTECTORES AUDITIVOS. De protectores auditivos, homologados.						
	Total cantidades alzadas						6,00
							6,00
<b>APARTADO 11.03.02 PROTECCION VIAS RESPIRATORIAS</b>							
11.03.02.01	ud MASCARILLA POLVOS TOXICOS FFP2 De mascarilla polvos tóxicos FFP2 con válvula, desechable, homologada CE.						
	Total cantidades alzadas						10,00
							10,00
<b>APARTADO 11.03.03 PROTECCION TOTAL DEL CUERPO</b>							
11.03.03.01	ud CHALECO REFLECTANTE ALTA VISIBILIDAD Ud. de chaleco de alta visibilidad dotado de tiras reflectantes.						
	Total cantidades alzadas						10,00
							10,00
11.03.03.02	ud CINTURON ANTILUMBAGO de cinturón antilumbago cierre hebilla, homologado C.E.						
	Total cantidades alzadas						10,00
							10,00

## MEDICIONES

REHABILITACIÓN DE LA GC-550, ENTRE EL PK 8+500 AL PK 17+000

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>APARTADO 11.03.04 PROTECCION DEL OIDO</b>							
11.03.04.01	ud PROTECTORES AUDITIVOS EXIG. De protectores auditivos tipo orejera para, entornos exigentes, homologado CE.						
	Total cantidades alzadas						6,00
							6,00
<b>APARTADO 11.03.05 PROTEC. DE MANOS Y BRAZOS</b>							
11.03.05.01	ud PAR GUANTES NEOPRENO 100% De par de neopreno 100%, homologado CE.						
	Total cantidades alzadas						10,00
							10,00
<b>APARTADO 11.03.06 PROTECCIONES DE PIES Y PIERNAS</b>							
11.03.06.01	ud PAR BOTAS SEGUR.PUNT.PIEL De par de botas de seguridad S3 piel negra con puntera y plantilla metálica, homologadas CE.						
	Total cantidades alzadas						10,00
							10,00
<b>SUBCAPÍTULO 11.04 PROTECCIONES COLECTIVAS</b>							
11.04.01	ud EQUIPACION COMPLETA EQUIPO TRABAJOS EN ALTURA Equipacion completa de suspensión equipo para trabajos en altura cuerdas, arneses, casco de protección, descendores y bloqueadores, cintas, calzado adecuado,.....						
	Total cantidades alzadas						4,00
							4,00
11.04.02	ud CONO DE BALIZAMIENTO REFLECTANTE 70 CM ALTURA Cono de balizamiento reflectante de 70 cms de alto, (amortizable en cinco usos). s/ R.D. 485/1997						
	Total cantidades alzadas						20,00
							20,00
<b>SUBCAPÍTULO 11.05 MANO DE OBRA DE SEGURIDAD</b>							
11.05.01	h FORMACION SEGURIDAD Y SALUD De formación de seguridad y salud en el trabajo						
	Total cantidades alzadas						1,00
							1,00
11.05.02	ud RECONOCIMIENTO MEDICO OBLIGAT. De reconocimiento médico obligatorio.						
	Total cantidades alzadas						10,00
							10,00



**Cabildo de  
Gran Canaria**  
AREA DE OBRAS PUBLICAS

**PROYECTO DE REHABILITACIÓN DE LA GC-550,  
ENTRE EL PK 8+500 Y EL PK 17+000”  
MUNICIPIO DE STA. LUCÍA / AGÜIMES**

**Cuadro de Precios Nº 1**

## CUADRO DE PRECIOS 1

REHABILITACIÓN DE LA GC-550, ENTRE EL PK 8+500 AL PK 17+000

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 01 DEMOLICIONES</b>			
<b>SUBCAPÍTULO 01.01 DEMOLICIONES/VARIAS</b>			
01.01.01	UD	DEMOLICIÓN Y TRANSPORTE DE IMPOSTAS DE HORMIGÓN Demolición de impostas de hormigón, incluso carga y transporte de los productos resultantes a vertedero, o lugar de empleo.	7,39
		SIETE EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
01.01.02	MI.	DEMOLICIÓN CUNETA DE HORMIGÓN MI. Demolición de cuneta de hormigón en masa, por medios mecánicos i/ carga y transporte de los productos resultantes a vertedero.	5,72
		CINCO EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS	
01.01.03	MI.	DESMONTAJE DE BARRERA DOBLE ONDA SIMPLE MI. Desmontaje de barrera de seguridad flexible o rígida con demolición de anclajes hincados en el suelo cada 4 metros, incluso carga sobre camión y transporte a vertedero.	7,75
		SIETE EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
01.01.04	ML	DEMOLICIÓN DE PRETILES med. mecan. MI de demolición de pretiles de carretera ejecutado con mampostería ordinaria recibida con mortero, con retro-pala excavadora, i/retirada de escombros a vertedero en cuyo caso se consideran incluidas las tasas de vertido.	6,65
		SEIS EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
<b>SUBCAPÍTULO 01.02 DEMOLICIÓN DE PAVIMENTO</b>			
01.02.01	m2	CORTE DE BORDE DE CALZADA Corte del borde de calzada con máquina cortadora, totalmente terminado.	80,06
		OCHENTA EUROS con SEIS CÉNTIMOS	
01.02.02	M2	DEMOL. TRANS. PAVIMENTO Demolición de todo tipo de pavimento, incluso carga y transporte de los productos resultantes a vertedero.	29,55
		VEINTINUEVE EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
01.02.03	M3.	FRESADO DE PAV. AGLOMERADO Fresado de pavimento de aglomerado, incluso barrido de la superficie y retirada de productos resultantes a gestor de residuos autorizado.	80,42
		OCHENTA EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS	

## CUADRO DE PRECIOS 1

REHABILITACIÓN DE LA GC-550, ENTRE EL PK 8+500 AL PK 17+000

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 02 MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>			
02.01	M3.	RELLENO LOCALIZADO SUELO SELECCIONADO M3. Relleno localizado con material seleccionado procedente de préstamo, incluso extensión, nivelación, humectación y compactación, refino de taludes.	5,95
		CINCO EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
02.02	M3.	TERRAPLÉN PROCEDENTE DE DESMONTE M3. Terraplén con material adecuado procedente del desmonte incluso extensión, nivelación, humectación y compactación hasta el 95% PM y refino de taludes.	2,19
		DOS EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS	
02.03	M3.	EXCAV. EN DESMONTE EN ROCA M3. Excavación en desmonte en roca, refino de taludes, carga, transporte y descarga de productos en vertedero o lugar de empleo	15,41
		QUINCE EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS	
02.04	M3.	EXCAV. EN DESMONTE TODO TIPO TERRENO M3. Excavación en desmonte en cualquier tipo de terreno incluso p.p. de roca, refino de taludes, ejecución de bermas según planos, carga, transporte y descarga de productos en vertedero o lugar de empleo	6,34
		SEIS EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
02.05	M3.	EXCAVACIÓN EN ZANJA Y POZO M3. Excavación en zanjas y pozos en cualquier tipo de terreno, incluso carga, transporte y descarga de productos resultantes en vertedero o lugar de empleo.	16,07
		DIECISEIS EUROS con SIETE CÉNTIMOS	

## CUADRO DE PRECIOS 1

REHABILITACIÓN DE LA GC-550, ENTRE EL PK 8+500 AL PK 17+000

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 03 FIRMES Y PAVIMENTOS</b>			
03.01	Tn.	AC16surf B60/70 S( S-12) I/ FILLER Tn. Mezcla bituminosa en caliente tipo AC16surf B60/70 S( S-12) en capa de rodadura, incluso el filler (cemento), extendido, nivelado y compactado, totalmente colocada.	24,42
		VEINTICUATRO EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS	
03.02	Tn.	AC22bin B60/70 S( S-20) I/ FILLER Tn. Mezcla bituminosa en caliente tipo AC22bin B60/70 S( S-20) en capa intermedia, incluso el filler (cemento), extendido, nivelado y compactado, totalmente colocada.	23,30
		VEINTITRES EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	
03.03	Tn	BONIFICACIÓN POR INCREMENTO CALIDAD DE ÁRIDOS CAPA DE RODADURA TN. bonificación por incremento de calidad de áridos en capa de rodadura, según los artículos 542.11 del PG-3 (máximo el 10 % del abono de toneladas de MBC susceptibles de bonificación)	4,36
		CUATRO EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	
03.04	Tn	BONIFIC. INCREMENTO DE CALIDAD DE REGULARIDAD SUPERF EN RODADURA Tn bonificación por incremento de calidad de regularidad superficial en capa de rodadura, según los artículos 542.11 del PG-3 (máximo el 5 % del abono de toneladas de MBC susceptibles de bonificación)	2,16
		DOS EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS	
03.05	M2.	GEOTEXTIL ANTIFISURAS EN PAV. BITUMINOSOS M2. Tratamiento superficial con emulsión asfáltica aniónica de rotura rápida ECR-2 modificada con elastómeros y dotación de 1'1 kg/m2 de residual de betún, y extendido de geocompuesto GEOTESAN CRP-50 O SIMILAR , formado por un geotextil GEOTESAN CR de 140 g/m2 y 165oC de punto de fusión, a base de filamentos de polipropileno unidos mecánicamente por un proceso de agujeteado, resistencia a tracción 9'2/10'1 kN/m y una geomalla bidireccional de 50 kN/m de resistencia a tracción y 12'5 % de elongación; incluso adosado por cepillado. Medida la superficie ejecutada.	6,34
		SEIS EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
03.06	Tn.	BETÚN DE PENETRACIÓN 60/70 Tn. Betún asfáltico B 60/70 a emplear en mezclas bituminosas en caliente.	348,49
		TRESCIENTOS CUARENTA Y OCHO EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
03.07	Tn.	RIEGO DE IMPRIMACIÓN Tn. Emulsión tipo ECL-1 en riego de imprimación, con dotación mínima de 1.50 Kg/m2, totalmente colocada.	276,45
		DOSCIENTOS SETENTA Y SEIS EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
03.08	Tn.	RIEGO DE ADHERENCIA AUTOADHERENTE Tn. Emulsión catiónica de rotura rápida termoadherente, en riego de adherencia, con dotación mínima de 0.60 Kg/m2, totalmente colocada.	384,61
		TRESCIENTOS OCHENTA Y CUATRO EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS	
03.09	M3.	ZAHORRA ARTIFICIAL M3. Zahorra artificial en formación de bases, incluso extensión, rasanteo y nivelación, compactado.	20,62
		VEINTE EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS	
03.10	M3	HORMIGÓN EN MASA HF-3.5 M3 de hormigón en masa HF-3.5, incluso vertido y vibrado, totalmente colocado.	104,55
		CIENTO CUATRO EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
03.11	M3	HORMIGÓN MAGRO M3 de hormigón magro en masa , incluso vertido y vibrado, totalmente colocado.	59,71
		CINCUENTA Y NUEVE EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS	

## CUADRO DE PRECIOS 1

REHABILITACIÓN DE LA GC-550, ENTRE EL PK 8+500 AL PK 17+000

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 04 MUROS</b>			
04.01	M3	<b>HORMIGÓN DE LIMPIEZA HM-10/P/40/IIa</b> M3 de hormigón en masa HM-10/P/40/IIa, incluso vertido y vibrado, totalmente colocado, para limpieza del terreno.	74,89
		SETENTA Y CUATRO EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
04.02	M3	<b>MAMPOSTERÍA A CARA VISTA</b> M3 de mampostería a cara vista con huecos rellenos de hormigón tipo HM-20/P/40/IIa, ejecutada en alzado de muros de contención, incluso vertido, vibrado, curado del hormigón según la EHE y mecinales de PVC D=50 mm. cada 2 m, perfectamente alineado, aplomado, con preparación de la superficie de asiento, todas las partes vistas del muro deben quedar cubiertas con mampostería, completamente terminado.	99,21
		NOVENTA Y NUEVE EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS	
04.03	M3	<b>HORMIGÓN EN CIMIENTOS HM-20/P/40/IIa</b> M3. Hormigón en masa HM-20/P/40/IIa en cimentaciones, incluso encofrado y desencofrado, vertido, vibrado y curado, totalmente colocado.	87,04
		OCHENTA Y SIETE EUROS con CUATRO CÉNTIMOS	
04.04	M3	<b>RELLENO CON MATERIAL FILTRANTE</b> M3 de relleno seleccionado con material filtrante , compactado, completamente terminado.	9,99
		NUEVE EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
04.05	MI	<b>TUBO DREN PVC 150mm</b> Tubo dren de PVC de 15 cm de diámetro, completamente instalado y conectado al dren vertical , conectado a arqueta o exterior de muro, y comprobada su pendiente, nivelado, anclado, protegido, completamente terminado e instalado.	10,99
		DIEZ EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
04.06	M2	<b>ENCOFRADO DE CIMIENTOS</b> M2. Encofrado plano en cimientos, incluso suministro, colocación y desencofrado, totalmente terminado.	10,08
		DIEZ EUROS con OCHO CÉNTIMOS	
04.07	M2	<b>ENCOFRADO PLANO EN ALZADOS</b> M2. Encofrado plano en alzados incluso suministro, colocación y desencofrado, totalmente terminado.	13,45
		TRECE EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
04.08	M3	<b>RELLENO TRASDÓS DE MUROS</b> M3 de relleno de trasdós de muros de contención con material procedente de la excavación o de préstamos, compactados por capas de espesor adecuado, al 95% del proctor normal, incluso riego.	8,06
		OCHO EUROS con SEIS CÉNTIMOS	
04.09	M2	<b>LÁMINA EN TRASDÓS CON GEOCOMPUESTO DRENANTE</b> M2. Impermeabilización de muro mediante colocación de geocompuesto de drenaje tipo INTERDRAIN GM 412 (INTERMAS) o similar con una resistencia al aplastamiento y una capacidad drenante (ISO 12958) de 1,26 l/m*s a 20 kPa (i=1) y de 0,83 l/m*s a 200 kPa (i=1) formado por la unión de una georred drenante, un geotextil de PP no tejido termofijado a una cara y una membrana impermeable en la otra, lo que añade la función impermeabilizante a las de filtrar, drenar, separar y proteger.un geotextil, sobre superficie vertical o casi vertical regularizada. Se incluye la ejecución de los solapes entre rollos, las fijaciones y otros elementos necesarios para su correcta puesta en obra.	7,42
		SIETE EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS	



## CUADRO DE PRECIOS 1

REHABILITACIÓN DE LA GC-550, ENTRE EL PK 8+500 AL PK 17+000

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 05 DRENAJE</b>			
05.01	MI.	REVESTIMIENTO CUNETA TRIANGULAR MI. Revestimiento de cuneta triangular de taludes 3/1-1/5 y profundidad de 0.3 m, según plano de detalles, con hormigón en masa HM-20/P/20/Ia, incluso encofrado, vertido, vibrado, curado, desencofrado, p.p. de entubado de cuneta en accesos a la carretera, totalmente terminado.	35,25
		TREINTA Y CINCO EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS	
05.02	MI.	TUBO PVC CORRUG. DN 1000MM I/ CAMA ARENA MI. Tubería de PVC corrugada SANECOR o similar de 1000 mm. de diámetro nominal para cruce de calzada y desagüe de cunetas, con unión por junta elástica, colocada sobre cama de arena, i/ pp. de piezas especiales según la UNE 53332.	138,56
		CIENTO TREINTA Y OCHO EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
05.03	Ud.	ARQUETA DE DRENAJE DE CUNETAS 1000mm Ud. Arqueta de desagüe de cuneta a tubo de 1000 mm, formada por alzados y solera de hormigón HM-20/P/20/I, incluso excavación, encofrado, vertido, vibrado y desencofrado, acometida de tubos, marco y rejilla superior, totalmente terminada.	385,98
		TRESCIENTOS OCHENTA Y CINCO EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
05.04	Ud.	EMBOQUILLADO Y ALETAS TUBO DRENAJE DN 1000 MM. Ud. Boquilla con aletas en obra pequeña de paso, caño de 1,00 m. de diámetro nominal, totalmente ejecutada según plano de detalle.	379,01
		TRESCIENTOS SETENTA Y NUEVE EUROS con UN CÉNTIMO	
05.05	M3.	HORM. HM-20/P/40 EN PROTECC. CANALIZACIONES M3. Hormigón en masa HM-20/P/40/I en protección de canalizaciones, incluso vertido y vibrado, totalmente colocado.	93,85
		NOVENTA Y TRES EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
05.06	M3	HORMIGÓN HM-25/P/20/IIA CENTRAL M3. Hormigón en masa HM-25/P/20/IIA , incluso vertido y vibrado, totalmente colocado.	112,55
		CIENTO DOCE EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
05.07	M2	ENCOFRADO DE CIMIENTOS M2. Encofrado plano en cimientos, incluso suministro, colocación y desencofrado, totalmente terminado.	10,08
		DIEZ EUROS con OCHO CÉNTIMOS	
05.08	M2	ENCOFRADO PLANO EN ALZADOS M2. Encofrado plano en alzados incluso suministro, colocación y desencofrado, totalmente terminado.	13,45
		TRECE EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
05.09	M3.	HORMIGÓN DE LIMPIEZA HM-10/P/40/IIa M3 de hormigón en masa HM-10/P/40/IIa, incluso vertido y vibrado, totalmente colocado, para limpieza del terreno.	74,89
		SETENTA Y CUATRO EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
05.10	M2	LÁMINA EN TRASDÓS CON GEOCOMPUESTO DRENANTE M2. Impermeabilización de muro mediante colocación de geocompuesto de drenaje tipo INTERDRAIN GM 412 (INTERMAS) o similar con una resistencia al aplastamiento y una capacidad drenante (ISO 12958) de 1,26 l/m*s a 20 kPa (i=1) y de 0,83 l/m*s a 200 kPa (i=1) formado por la unión de una georred drenante, un geotextil de PP no tejido termofijado a una cara y una membrana impermeable en la otra, lo que añade la función impermeabilizante a las de filtrar, drenar, separar y proteger. un geotextil, sobre superficie vertical o casi vertical regularizada. Se incluye la ejecución de los solapes entre rollos, las fijaciones y otros elementos necesarios para su correcta puesta en obra.	7,42
		SIETE EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS	

## CUADRO DE PRECIOS 1

REHABILITACIÓN DE LA GC-550, ENTRE EL PK 8+500 AL PK 17+000

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
05.11	m3	ARCO DE DOVELAS P. CANTERÍA m3 Arco formado por dovelas de cantería labrada abujardada de 50x40 cm., incluido piezas de cantería nuevas con tonalidades similares a la existente, incluido transporte a obra.	3.534,11
		TRES MIL QUINIENTOS TREINTA Y CUATRO EUROS con ONCE CÉNTIMOS	
05.12	M3	M.O. COLOCACIÓN DE ARCO CANTERÍA LABR. M3. Arco formado por dovelas de cantería labrada abujardada de 50x40 cm., i/cimbra-do, rejuntado, medios auxiliares y limpieza, perfectamente replanteado. s/NTE-EFP	239,54
		DOSCIENTOS TREINTA Y NUEVE EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
05.13	m3	M.O. EXTRACCIÓN DE ARCO CANT. EXISTENTE ML. extracción de arco existente formado por dovelas de cantería labrada abujardada de 50x40 cm., para su posterior reutilización	168,86
		CIENTO SESENTA Y OCHO EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
05.14	M3	CIMBRA M3. CIMBRA, i/MONTAJE Y DESMONTAJE.	195,47
		CIENTO NOVENTA Y CINCO EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS	

## CUADRO DE PRECIOS 1

REHABILITACIÓN DE LA GC-550, ENTRE EL PK 8+500 AL PK 17+000

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 06 SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS</b>			
06.01	MI.	MARCA VIAL 10 CM. PINT. ACRIL. REFLEC. MI. Marca vial reflexiva de 10 cm. de ancho, con pintura acrílica reflectante y microesferas de vidrio, con máquina autopropulsada, aplicada por pulverización, incluso limpieza del firme y premarcado, completamente terminada, se abonarán por metros realmente aplicados.	0,64
		CERO EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
06.02	M2.	SUPERF. MARCA VIAL LARGA DURACIÓN M2. Marca vial reflexiva, con producto de larga duración (doble componente) y microesferas de vidrio, aplicadas por extrusión realmente pintada en flechas, rótulos, pasos de cebrá y líneas de detención, incluso limpieza del firme y premarcado, completamente terminada, se abonarán por metros realmente aplicados.	16,98
		DIECISEIS EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
06.03	ML	MARCA VIAL 10 CM. PROD. LARGA DURACIÓN MI. Marca vial reflexiva de 10 cm. de ancho, con producto de larga duración (termoplásticas en caliente) y microesferas de vidrio, aplicadas por pulverización, incluso limpieza del firme y premarcado, completamente terminada, incluido señalización de obras, se abonarán por metros realmente aplicados.	0,95
		CERO EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
06.04	Ud.	CAPTAFARO DE CALZADA Ud. Captafaro de calzada (ojos de gato) con dos catadióptricos de 18 cm <sup>2</sup> de superficie mínima cada uno, altura máxima de 14 mm. y cantos redondeados, incluso barrido, preparación de la superficie y retirada del existente si fuera preciso, adhesivo para la fijación al pavimento y premarcado, totalmente colocado.	4,16
		CUATRO EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS	
06.05	ML.	BARRERA DE SEGURIDAD DOBLE ONDA BMSNA2/T Barrera de seguridad doble onda BMSNA2/T, con poste tubular de 1.5 a 2 metros, cerrado, nivel de contención N2 según norma, distancia de trabajo W5, deflexión dinámica 1.3 m, índice de severidad A, hincada en el terreno, i/abatimiento de terminales, p.p. curvas, poste, captafaros H.I. y separador, tornillería, fijaciones, alineada, totalmente terminada.	55,31
		CINCUENTA Y CINCO EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS	
06.06	ML	RECALCE EN BARRERAS DE CONTENCIÓN EN EL MARGEN DEL TERRAPLÉN MI, Recalce en barreras de contención en el margen del terraplén, ejecutado en mampostería hormigonada a lo largo de toda la barrera, alzado máximo de muro un (1) metro, alzados superiores se abonaran como muro de mampostería, incluye corte de calzada, demolición del firme, excavación, hormigón de limpieza y nivelación, pasatubos para el hincado de la barrera y relleno de arena, completamente terminado. Todas las partes vistas del muro deben quedar revestidas de mampostería caravista.	145,64
		CIENTO CUARENTA Y CINCO EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
06.07	Ud.	HITO DE ARISTA Ud. Hito de arista según modelo Europeo, de longitud 1.550 a 1.850 mm., con sección en forma de "U-V" y franja en PVC de color negro de 250 mm; con rectángulos reflexivos en dos caras, según detalle de planos y modelo aceptado por la D.F., y base de PVC para su anclaje en dado de hormigón, incluso replanteo aprobado por la D.F., excavaciones precisas, preparación del terreno, hormigonado de las bases con HM-20/P/20/I y posterior pintado o aplicación de árido en la zona sobre la base.	25,19
		VEINTICINCO EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS	
06.08	Ud.	SEÑAL REFLEX. TRIANGULAR 90 NIVEL II Ud. Señal reflectante triangular de 90 cm. nivel II, incluso poste galvanizado de 80x40x2 mm., tornillería, cimentación, anclaje y terminación en color marrón en la parte posterior de la señal, totalmente colocada.	139,96
		CIENTO TREINTA Y NUEVE EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS	

## CUADRO DE PRECIOS 1

REHABILITACIÓN DE LA GC-550, ENTRE EL PK 8+500 AL PK 17+000

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
06.09	Ud.	PANEL DIRECCIONAL REFLEXIVO 80x40 NIVEL II. Ud. Panel direccional reflexivo de 80 x 40 cm. nivel II, incluso poste galvanizado de 80x40x2 mm., tornillería, cimentación, anclaje y terminación en color marrón en la parte posterior de la señal, totalmente colocada.	136,64

CIENTO TREINTA Y SEIS EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

# CUADRO DE PRECIOS 1

REHABILITACIÓN DE LA GC-550, ENTRE EL PK 8+500 AL PK 17+000

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 07 INESTABILIDAD DE TALUDES</b>			
07.01	m2	<b>SANEO</b> m2. de saneo manual del talud para preparacaión y acondicionamiento del talud para posteriormente instalar el sistema de protección de taludes, incluyendo la retirada de material a vertedero y cánon de vertido. Incluso saneo de bloques inestables en lade- ras.	6,69
			SEIS EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
07.02	m2	<b>MALLA DE TRIPLE TORSIÓN COLGADA</b> m2 de Malla Metálica de Triple Torsión Colgada del Tipo 8x10-16 ( espesor del alambre de 2,70 mm ), anclada en coronación mediante anclajes de diámetro 25 mm y longitud de 2,0 metros, separados entre sí 3 metros. Por estos anclajes se extenderá un cable de acero de 16 mm de diámetro del tipo 6x19+1 y fijado en los extremos mediante 3 sujetacables. La unión entre paños de malla se realizará mediante cosido de los alambres del borde con una sepración entre ambos no superior a 20 cm. Finalmente, el remate inferior de la malla será un tubo de acero galvanizado de 2,0" separado de la carretera 0.5 metros para facilitar las labores de conservación y mantenimiento, se incluye parte proporcional de aparejo, pequeño material y medios auxiliares para el montaje, totalmente terminado. INCLUIDO ESTUDIO JUSTIFICA TIVO DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA, FIRMADO POR TÉCNICO COMPETENTE Y VISADO POR EL COLEGIO PROFESIONAL CORRESPONDIENTE.	9,52
			NUEVE EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS
07.03	m2	<b>MALLA DE TRIPLE TORSIÓN ANCLADA</b> m2 de Malla Metálica de Triple Torsión Tipo 8x10-16 ( espesor del alambre de 2,70 mm ) reforzada con bulones y cables de acero, anclada en coronación y resto del talud mediante barras de acero autorroscables tipo GEWI, o similar, de diámetro 25 mm y 3 metros de largo en cuadrícula de 3x3 metros, anclados mediante inyección de lechada de cemento. Por estos anclajes se extenderá un cable de acero de 16 mm de diámetro del tipo 6x19+1, cosiendo cada uno de los anclajes vertical, horizontal y diagonalmente, y fijado en los extremos mediante 3 sujetacables. La unión entre paños de malla se realizará mediante cosido de los alambres del borde con una sepración entre ambos no superior a 20 cm. Finalmente, el remate inferior de la malla se anclará ingualmente al talud, separado de la carretera 0.5 metros para facilitar las labores de conservación y mantenimiento, se incluye parte proporcional de aparejo, pequeño material y medios auxiliares para el montaje, totalmente terminado. INCLUIDO ESTUDIO JUSTIFICATIVO DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA, FIRMADO POR TÉCNICO COMPETENTE Y VISADO POR EL COLEGIO PROFESIONAL CORRESPONDIENTE.	20,89
			VEINTE EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
07.04	m2	<b>RED DE CABLES DE ACERO #15, CON MALLA</b> m2. de Red de Cables de Acero, capaz de soportar empujes del terreno de hasta 9 Kn/m2 para un FS de 1,98 para las tensiones de trabajo de todos los elementos. Consiste en una red de cables de acero galvanizado de 8 mm de diámetro, rombo de 150 mm y dimensiones del paño de 3x3 metros; colocada sobre una malla de triple torsión del tipo 8x10-16 ( espesor del alambre de 2,70 mm ) adosada directamente sobre la superficie del talud. Los paños de red estarán unidos horizontalmente y verticalmente por cables de acero de alma metálica de 16 mm. La red de ancla al terreno mediante barras de acero autorroscables tipo GEWI, o similar, de diámetro 25 mm y 3 metros de longitud, anclados mediante inyección de lechada de cemento, se incluye parte proporcional de aparejo, pequeño material y medios auxiliares para el montaje, totalmete terminada. INCLUIDO ESTUDIO JUSTIFICA TIVO DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA, FIRMADO POR TÉCNICO COMPETENTE Y VISADO POR EL COLEGIO PROFESIONAL CORRESPONDIENTE.	72,44
			SETENTA Y DOS EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

## CUADRO DE PRECIOS 1

REHABILITACIÓN DE LA GC-550, ENTRE EL PK 8+500 AL PK 17+000

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
07.05	m2	RED DE CABLES DE ACERO #15 , SIN MALLA m2. de Red de Cables de Acero, capaz de soportar empujes del terreno de hasta 9 Kn/m2 para un FS de 1,98 para las tensiones de trabajo de todos los elementos. Consiste en una red de cables de acero galvanizado de 8 mm de diámetro, rombo de 150 mm y dimensiones del paño de 3x3 metros; colocada sobre una malla de triple torsión del tipo 8x10-16 ( espesor del alambre de 2,70 mm ) adosada directamente sobre la superficie del talud. Los paños de red estarán unidos horizontalmente y verticalmente por cables de acero de alma metálica de 16 mm. La red de ancla al terreno mediante barras de acero autorroscables tipo GEWI, o similar, de diámetro 25 mm y 3 metros de longitud, anclados mediante inyección de lechada de cemento, se incluye parte proporcional de aparejo, pequeño material y medios auxiliares para el montaje, totalmete terminada. INCLUIDO ESTUDIO JUSTIFICATIVO DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA, FIRMA-DO POR TÉCNICO COMPETENTE Y VISADO POR EL COLEGIO PROFESIONAL CORRESPONDIENTE.	57,21
		CINCUENTA Y SIETE EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS	
07.06	ml	PANTALLA DINÁMICA DE 1000 KJ ml de Barrera Dinámica para protección de la calzada, de capacidad de absorción de energía de hasta 1000KJ, con una altura de red de 4 metros y separación entre postes de 10 metros. Incluyendo la unidad el suministro de todos los materiales según el diseño incluido en el pliego de prescripciones y su colocación hasta su definitivo funcionamiento según los planos del proyecto. INCLUIDO ESTUDIO JUSTIFICATIVO DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA, FIRMA-DO POR TÉCNICO COMPETENTE Y VISADO POR EL COLEGIO PROFESIONAL CORRESPONDIENTE.	509,98
		QUINIENTOS NUEVE EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
07.07	PA	PARTIDA ALZADA PA de abono mediante justificación en concepto de transporte de ida y vuelta, y posicionado de los materiales en la coronación del talud, mediante Autogrúa de 120 Tn.	2.384,12
		DOS MIL TRESCIENTOS OCHENTA Y CUATRO EUROS con DOCE CÉNTIMOS	

## CUADRO DE PRECIOS 1

REHABILITACIÓN DE LA GC-550, ENTRE EL PK 8+500 AL PK 17+000

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 08 OBRAS COMPLEMENTARIAS</b>			
08.01	M2	ACOND. Y LIMPIEZA DE CUNETAS Y MÁRGENES M2. Acondicionamiento y limpieza de cunetas, sean revestidas de hormigón o de tierra, y de los márgenes de la carretera incluso dehierbe y retirada de basuras, escombros y demás productos resultantes a vertedero, totalmente terminado.	9,04
		NUEVE EUROS con CUATRO CÉNTIMOS	
08.02	Ud.	PODA DE MANTENIMIENTO DE ÁRBOL H<10 M. Ud. de poda de mantenimiento de árboles hasta 10 m. de altura, incluso limpieza, retirada de desechos y transporte a vertedero, tasas de vertido, señalización de trabajos en carretera, totalmente terminada.	340,82
		TRESCIENTOS CUARENTA EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS	
08.03	Ud	TALA DE ÁRBOL 10<H<20 Tala de eucalipto verde de 10 a 20 metros de altura, con motosierra y camión-grúa para acceder a las ramas superiores, incluso retirada de desechos a vertedero, tasas de vertido y limpieza del lugar de trabajo, totalmente terminado.	506,19
		QUINIENTOS SEIS EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS	

## CUADRO DE PRECIOS 1

REHABILITACIÓN DE LA GC-550, ENTRE EL PK 8+500 AL PK 17+000

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 09 SEÑALIZACIÓN DE OBRAS</b>			
09.01	P.A.	SEÑALIZACIÓN DE OBRAS Y DESVIOS.  Partida alzada de Abono Integro de señalización, balizamiento y vallado de la obra, incluyendo pareja de semáforos, señalización vertical según esquema de desvío (Señalización de obras fijas, fig.A6/4), conos de balizamiento, balizamiento nocturno, paneles direccionales de desvíos, paneles direccionales y vallado de la obra. Esta unidad contempla su conservación, mantenimiento y reposición de estas actuaciones a lo largo de todo el periodo de la obra, así como su retirada una vez finalizada la obra.	3.732,24
		TRES MIL SETECIENTOS TREINTA Y DOS EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS	
09.02	MI.	MARCA VIAL 10 CM. PINT. ACRIL. REFLEC.AMARILLA DE OBRA  M1. Marca vial reflexiva amarilla de obra de 10 cm. de ancho, con pintura acrílica reflectante y microesferas de vidrio, con máquina autopropulsada, aplicada por pulverización, incluso limpieza del firme y premarcado, completamente terminada, se abonarán por metros realmente aplicados.	0,64
		CERO EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
09.03	M2	SUPERF. MARCA VIAL AMARILLA DE OBRA  M2. Marca vial reflexiva amarilla de obra, con producto que garantice durabilidad durante las obras y microesferas de vidrio, realmente pintada en flechas, rótulos, pasos de cebra y líneas de detención, incluso limpieza del firme y premarcado, completamente terminada, se abonarán por metros realmente aplicados.	5,79
		CINCO EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	



## CUADRO DE PRECIOS 1

REHABILITACIÓN DE LA GC-550, ENTRE EL PK 8+500 AL PK 17+000

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 10 GESTIÓN DE RESIDUOS</b>			
10.01	tn	RESIDUOS DE TIERRA VEGETAL Y MALEZA Canon de vertido controlado en planta de gestor autorizado, de tierra vegetal y maleza, procedentes de desbroce o excavación, con código 010409 según el Catalogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)	6,00
		SEIS EUROS	
10.02	tn	RESIDUOS DE EXCAVACIÓN EN ROCA Canon de vertido controlado en planta de gestor autorizado, de piedras y gravas, procedentes de excavación, con código 010408 según el Catalogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)	0,25
		CERO EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS	
10.04	tn	RESIDUOS METALICOS Canon de vertido controlado en centro de reciclaje, de residuos de metales mezclados no peligrosos (no especiales), procedentes de construcción o demolición, con código 170407 según el Catalogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)	1,00
		UN EUROS	
10.06	tn	RESIDUOS DE ASFALTO (demolición) Canon de vertido controlado en centro de gestor autorizado, de residuos de asfalto no peligrosos, procedentes de demolición de firmes y que no contengan macadam asfálticos, con código 170302 según el Catalogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)	6,00
		SEIS EUROS	
10.07	tn	RESIDUOS MEZCLADOS DE DEMOLICIÓN Canon de vertido controlado en centro de gestor autorizado, de residuos de demolición no peligrosos (no especiales), procedentes de construcción o demolición sin clasificar o separar, con código 170107 según el Catalogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)	6,00
		SEIS EUROS	
10.08	tn	RESIDUOS DE HORMIGÓN Canon de vertido controlado en planta de gestor autorizado de residuos de hormigón limpio sin armadura de código 170101, según el catálogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)	5,70
		CINCO EUROS con SETENTA CÉNTIMOS	
10.10	tn	RESIDUOS DE MADERA Canon de vertido controlado en planta de gestor autorizado de residuos de madera de código 170201, según el catálogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)	35,00
		TREINTA Y CINCO EUROS	
10.11	tn	RESIDUOS DE PAPEL Transporte y vertido controlado en planta de gestor autorizado de residuos de papel de código 200101, según el catálogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)	37,00
		TREINTA Y SIETE EUROS	
10.12	tn	RESIDUOS DE PLÁSTICO Transporte y vertido controlado en planta de gestor autorizado de residuos de plástico de código 170203, según el catálogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)	107,00
		CIENTO SIETE EUROS	
10.13	tn	RESIDUOS DE VIDRIO Transporte y vertido controlado en planta de gestor autorizado de residuos de vidrio de código 170202, según el catálogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)	107,00
		CIENTO SIETE EUROS	

## CUADRO DE PRECIOS 1

REHABILITACIÓN DE LA GC-550, ENTRE EL PK 8+500 AL PK 17+000

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
10.14	tn	RESIDUOS BIODEGRADABLES O BASURAS Transporte y vertido controlado en planta de gestor autorizado de residuos biodegradables o basuras municipales de código 200201, 200301, según el catálogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)	58,00
		CINCUENTA Y OCHO EUROS	
10.15	tn	RESIDUOS POTENCIALMENTE PELIGROSOS, MACADAM Y OTROS Transporte y vertido controlado en planta de gestor autorizado de residuos potencialmente peligrosos, macadam asfáltico, hidrocarburos, amianto, mercurio, PCBs, aceites, fluorescentes, pilas, pinturas, barnices, disolventes, desencofrastes, aerosoles, según el catálogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)	203,00
		DOSCIENTOS TRES EUROS	

## CUADRO DE PRECIOS 1

REHABILITACIÓN DE LA GC-550, ENTRE EL PK 8+500 AL PK 17+000

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 11 SEGURIDAD Y SALUD</b>			
<b>SUBCAPÍTULO 11.01 INST. PROVISIONALES DE OBRA</b>			
11.01.01	mes	BAÑO QUIMICO Mes de alquiler de WC químico estándar, compuesto por urinario, inodoro y depósito, incluido limpieza, puesta, retirada y traslado de zonas.	139,20
		CIENTO TREINTA Y NUEVE EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	
11.01.02	ud	BOTIQUIN DE OBRA. de botiquin de obra instalado.	18,97
		DIECIOCHO EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
11.01.03	ud	REPOSICION DE BOTIQUIN. De reposición de material de botiquin de obra.	36,43
		TREINTA Y SEIS EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS	
11.01.04	ud	EXTINTOR PORT. POLVO SECO (34A-144B)6kg Extintor portátil de polvo químico polivalente contra fuegos A B C, de 9 kg de agente extintor, eficacia 34A-144B, tipo Magnum o similar, con soporte, válvula de disparo, manguera con difusor y manómetro, incluidas fijaciones a la pared, colocado.	30,00
		TREINTA EUROS	
<b>SUBCAPÍTULO 11.02 SEÑALIZACIONES</b>			
11.02.01	ud	SEÑAL TRAFICO DE OBRA /SOPORTE. De señal fija de obra de D=600 mm. normalizada Norma 8 3 I C, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 2 de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado.	34,92
		TREINTA Y CUATRO EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS	
11.02.02	ud	CARTEL INDICAT.RIESGO I/SOPOR. De cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m. con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura, incluso apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado.	15,56
		QUINCE EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
<b>SUBCAPÍTULO 11.03 PROTECCIONES PERSONALES</b>			
<b>APARTADO 11.03.01 PROTECCIONES PARA CABEZA</b>			
11.03.01.01	ud	CASCO DE SEGURIDAD. De casco de seguridad con desudador, homologado C.E.	2,16
		DOS EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS	
11.03.01.02	ud	GAFAS CONTRA IMPACTOS. De gafas contra impactos antirayadura, homologadas C.E.	8,05
		OCHO EUROS con CINCO CÉNTIMOS	
11.03.01.03	ud	MASCARILLA ANTIPOLVO. De mascarilla antipolvo, homologada.	2,01
		DOS EUROS con UN CÉNTIMOS	
11.03.01.04	ud	PROTECTORES AUDITIVOS. De protectores auditivos, homologados.	5,59
		CINCO EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	

## CUADRO DE PRECIOS 1

REHABILITACIÓN DE LA GC-550, ENTRE EL PK 8+500 AL PK 17+000

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>APARTADO 11.03.02 PROTECCION VIAS RESPIRATORIAS</b>			
11.03.02.01	ud	MASCARILLA POLVOS TOXICOS FFP2 De mascarilla polvos tóxicos FFP2 con válvula, desechable, homologada CE.	1,79
UN EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS			
<b>APARTADO 11.03.03 PROTECCION TOTAL DEL CUERPO</b>			
11.03.03.01	ud	CHALECO REFLECTANTE ALTA VISIBILIDAD Ud. de chaleco de alta visibilidad dotado de tiras reflectantes.	5,00
CINCO EUROS			
11.03.03.02	ud	CINTURON ANTILUMBAGO de cinturón antilumbago cierre hebilla, homologado C.E.	12,36
DOCE EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS			
<b>APARTADO 11.03.04 PROTECCION DEL OIDO</b>			
11.03.04.01	ud	PROTECTORES AUDITIVOS EXIG. De protectores auditivos tipo orejera para, entornos exigentes, homologado CE.	19,67
DIECINUEVE EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS			
<b>APARTADO 11.03.05 PROTEC. DE MANOS Y BRAZOS</b>			
11.03.05.01	ud	PAR GUANTES NEOPRENO 100% De par de neopreno 100%, homologado CE.	1,79
UN EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS			
<b>APARTADO 11.03.06 PROTECCIONES DE PIES Y PIERNAS</b>			
11.03.06.01	ud	PAR BOTAS SEGUR.PUNT.PIEL De par de botas de seguridad S3 piel negra con puntera y plantilla metálica, homologadas CE.	20,00
VEINTE EUROS			
<b>SUBCAPÍTULO 11.04 PROTECCIONES COLECTIVAS</b>			
11.04.01	ud	EQUIPACION COMPLETA EQUIPO TRABAJOS EN ALTURA Equipacion completa de suspensión equipo para trabajos en altura cuerdas, arneses, casco de protección, descendores y bloqueadores, cintas, calzado adecuado,.....	160,00
CIENTO SESENTA EUROS			
11.04.02	ud	CONO DE BALIZAMIENTO REFLECTANTE 70 CM ALTURA Cono de balizamiento reflectante de 70 cms de alto, (amortizable en cinco usos). s/ R.D. 485/1997	12,90
DOCE EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS			

## CUADRO DE PRECIOS 1

REHABILITACIÓN DE LA GC-550, ENTRE EL PK 8+500 AL PK 17+000

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>SUBCAPÍTULO 11.05 MANO DE OBRA DE SEGURIDAD</b>			
11.05.01	h	FORMACION SEGURIDAD Y SALUD De formación de seguridad y salud en el trabajo	6,21
		SEIS EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS	
11.05.02	ud	RECONOCIMIENTO MEDICO OBLIGAT. De reconocimiento médico obligatorio.	23,01
		VEINTITRES EUROS con UN CÉNTIMOS	



**Cabildo de  
Gran Canaria**  
AREA DE OBRAS PUBLICAS

**PROYECTO DE REHABILITACIÓN DE LA GC-550,  
ENTRE EL PK 8+500 Y EL PK 17+000”  
MUNICIPIO DE STA. LUCÍA / AGÜIMES**

**Cuadro de Precios Nº 2**

## CUADRO DE PRECIOS 2

REHABILITACIÓN DE LA GC-550, ENTRE EL PK 8+500 AL PK 17+000

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 01 DEMOLICIONES</b>			
<b>SUBCAPÍTULO 01.01 DEMOLICIONES/VARIAS</b>			
01.01.01	UD	DEMOLICIÓN Y TRANSPORTE DE IMPOSTAS DE HORMIGÓN Demolición de impostas de hormigón, incluso carga y transporte de los productos resultantes a vertedero, o lugar de empleo.	
		Maquinaria .....	6,83
		Resto de obra y materiales .....	0,56
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>7,39</b>
01.01.02	MI.	DEMOLICIÓN CUNETA DE HORMIGÓN MI. Demolición de cuneta de hormigón en masa, por medios mecánicos i/ carga y transporte de los productos resultantes a vertedero.	
		Maquinaria .....	5,29
		Resto de obra y materiales .....	0,43
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>5,72</b>
01.01.03	MI.	DESMONTAJE DE BARRERA DOBLE ONDA SIMPLE MI. Desmontaje de barrera de seguridad flexible o rígida con demolición de anclajes hincados en el suelo cada 4 metros, incluso carga sobre camión y transporte a vertedero.	
		Maquinaria .....	7,17
		Resto de obra y materiales .....	0,58
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>7,75</b>
01.01.04	ML	DEMOLICIÓN DE PRETILES med. mecan. MI de demolición de pretiles de carretera ejecutado con mampostería ordinaria recibida con mortero, con retro-pala excavadora, i/retirada de escombros a vertedero en cuyo caso se consideran incluidas las tasas de vertido.	
		Maquinaria .....	6,15
		Resto de obra y materiales .....	0,50
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>6,65</b>
<b>SUBCAPÍTULO 01.02 DEMOLICIÓN DE PAVIMENTO</b>			
01.02.01	m2	CORTE DE BORDE DE CALZADA Corte del borde de calzada con máquina cortadora, totalmente terminado.	
		Resto de obra y materiales .....	80,06
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>80,06</b>
01.02.02	M2	DEMOL. TRANS. PAVIMENTO Demolición de todo tipo de pavimento, incluso carga y transporte de los productos resultantes a vertedero.	
		Maquinaria .....	27,33
		Resto de obra y materiales .....	2,22
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>29,55</b>
01.02.03	M3.	FRESADO DE PAV. AGLOMERADO Fresado de pavimento de aglomerado, incluso barrido de la superficie y retirada de productos resultantes a gestor de residuos autorizado.	
		Maquinaria .....	74,38
		Resto de obra y materiales .....	6,04
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>80,42</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

REHABILITACIÓN DE LA GC-550, ENTRE EL PK 8+500 AL PK 17+000

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 02 MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>			
02.01	M3.	<b>RELLENO LOCALIZADO SUELO SELECCIONADO</b> M3. Relleno localizado con material seleccionado procedente de préstamo, incluso extensión, nivelación, humectación y compactación, refino de taludes.	
		Maquinaria .....	4,66
		Resto de obra y materiales .....	1,29
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>5,95</b>
02.02	M3.	<b>TERRAPLÉN PROCEDENTE DE DESMONTE</b> M3. Terraplén con material adecuado procedente del desmonte incluso extensión, nivelación, humectación y compactación hasta el 95% PM y refino de taludes.	
		Maquinaria .....	1,80
		Resto de obra y materiales .....	0,39
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>2,19</b>
02.03	M3.	<b>EXCAV. EN DESMONTE EN ROCA</b> M3. Excavación en desmonte en roca, refino de taludes, carga, transporte y descarga de productos en vertedero o lugar de empleo	
		Maquinaria .....	14,25
		Resto de obra y materiales .....	1,16
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>15,41</b>
02.04	M3.	<b>EXCAV. EN DESMONTE TODO TIPO TERRENO</b> M3. Excavación en desmonte en cualquier tipo de terreno incluso p.p. de roca, refino de taludes, ejecución de berma según planos, carga, transporte y descarga de productos en vertedero o lugar de empleo	
		Maquinaria .....	5,86
		Resto de obra y materiales .....	0,48
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>6,34</b>
02.05	M3.	<b>EXCAVACIÓN EN ZANJA Y POZO</b> M3. Excavación en zanjas y pozos en cualquier tipo de terreno, incluso carga, transporte y descarga de productos resultantes en vertedero o lugar de empleo.	
		Maquinaria .....	14,86
		Resto de obra y materiales .....	1,21
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>16,07</b>



## CUADRO DE PRECIOS 2

REHABILITACIÓN DE LA GC-550, ENTRE EL PK 8+500 AL PK 17+000

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 03 FIRMES Y PAVIMENTOS</b>			
03.01	Tn.	AC16surf B60/70 S( S-12) I/ FILLER Tn. Mezcla bituminosa en caliente tipo AC16surf B60/70 S( S-12) en capa de rodadura, incluso el filler (cemento), extendido, nivelado y compactado, totalmente colocada.	
		Maquinaria .....	6,98
		Resto de obra y materiales .....	17,44
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>24,42</b>
03.02	Tn.	AC22bin B60/70 S( S-20) I/ FILLER Tn. Mezcla bituminosa en caliente tipo AC22bin B60/70 S( S-20) en capa intermedia, incluso el filler (cemento), extendido, nivelado y compactado, totalmente colocada.	
		Maquinaria .....	6,98
		Resto de obra y materiales .....	16,32
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>23,30</b>
03.03	Tn	BONIFICACIÓN POR INCREMENTO CALIDAD DE ÁRIDOS CAPA DE RODADURA TN. bonificación por incremento de calidad de áridos en capa de rodadura, según los artículos 542.11 del PG-3 (máximo el 10 % del abono de toneladas de MBC susceptibles de bonificación)	
		Maquinaria .....	0,70
		Resto de obra y materiales .....	3,66
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>4,36</b>
03.04	Tn	BONIFIC. INCREMENTO DE CALIDAD DE REGULARIDAD SUPERF EN RODADURA Tn bonificación por incremento de calidad de regularidad superficial en capa de rodadura, según los artículos 542.11 del PG-3 (máximo el 5 % del abono de toneladas de MBC susceptibles de bonificación)	
		Maquinaria .....	0,35
		Resto de obra y materiales .....	1,81
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>2,16</b>
03.05	M2.	GEOTEXTIL ANTIFISURAS EN PAV. BITUMINOSOS M2. Tratamiento superficial con emulsión asfáltica aniónica de rotura rápida ECR-2 modificada con elastómeros y dotación de 1'1 kg/m2 de residual de betún, y extendido de geocompuesto GEOTESAN CRP-50 O SIMILAR , formado por un geotextil GEOTESAN CR de 140 g/m2 y 165oC de punto de fusión, a base de filamentos de polipropileno unidos mecánicamente por un proceso de agujeteado, resistencia a tracción 9'2/10'1 kN/m y una geomalla bidireccional de 50 kN/m de resistencia a tracción y 12'5 % de elongación; incluso adosado por cepillado. Medida la superficie ejecutada.	
		Maquinaria .....	0,47
		Resto de obra y materiales .....	5,87
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>6,34</b>
03.06	Tn.	BETÚN DE PENETRACIÓN 60/70 Tn. Betún asfáltico B 60/70 a emplear en mezclas bituminosas en caliente.	
		Resto de obra y materiales .....	348,49
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>348,49</b>
03.07	Tn.	RIEGO DE IMPRIMACIÓN Tn. Emulsión tipo ECL-1 en riego de imprimación, con dotación mínima de 1.50 Kg/m2, totalmente colocada.	
		Mano de obra .....	0,19
		Resto de obra y materiales .....	276,26
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>276,45</b>
03.08	Tn.	RIEGO DE ADHERENCIA AUTOADHERENTE Tn. Emulsión catiónica de rotura rápida termoadherente, en riego de adherencia, con dotación mínima de 0.60 Kg/m2, totalmente colocada.	
		Maquinaria .....	0,23
		Resto de obra y materiales .....	384,38
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>384,61</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

REHABILITACIÓN DE LA GC-550, ENTRE EL PK 8+500 AL PK 17+000

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
03.09	M3	<b>ZAHORRA ARTIFICIAL</b> M3. Zahorra artificial en formación de bases, incluso extensión, rasanteo y nivelación, compactado.	
		Maquinaria .....	3,82
		Resto de obra y materiales .....	16,80
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>20,62</b>
03.10	M3	<b>HORMIGÓN EN MASA HF-3.5</b> M3 de hormigón en masa HF-3.5, incluso vertido y vibrado, totalmente colocado.	
		Maquinaria .....	3,25
		Resto de obra y materiales .....	101,30
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>104,55</b>
03.11	M3	<b>HORMIGÓN MAGRO</b> M3 de hormigón magro en masa , incluso vertido y vibrado, totalmente colocado.	
		Maquinaria .....	3,25
		Resto de obra y materiales .....	56,46
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>59,71</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

REHABILITACIÓN DE LA GC-550, ENTRE EL PK 8+500 AL PK 17+000

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 04 MUROS</b>			
04.01	M3	<b>HORMIGÓN DE LIMPIEZA HM-10/P/40/IIa</b> M3 de hormigón en masa HM-10/P/40/IIa, incluso vertido y vibrado, totalmente colocado, para limpieza del terreno.	
		Maquinaria .....	0,26
		Resto de obra y materiales .....	74,63
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>74,89</b>
04.02	M3	<b>MAMPOSTERÍA A CARA VISTA</b> M3 de mampostería a cara vista con huecos rellenos de hormigón tipo HM-20/P/40/IIa, ejecutada en alzado de muros de contención, incluso vertido, vibrado, curado del hormigón según la EHE y mechinales de PVC D=50 mm. cada 2 m, perfectamente alineado, aplomado, con preparación de la superficie de asiento, todas las partes vistas del muro deben quedar cubiertas con mampostería, completamente terminado.	
		Mano de obra .....	29,27
		Maquinaria .....	2,00
		Resto de obra y materiales .....	67,94
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>99,21</b>
04.03	M3	<b>HORMIGÓN EN CIMIENTOS HM-20/P/40/IIa</b> M3. Hormigón en masa HM-20/P/40/IIa en cimentaciones, incluso encofrado y desencofrado, vertido, vibrado y curado, totalmente colocado.	
		Maquinaria .....	6,50
		Resto de obra y materiales .....	80,54
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>87,04</b>
04.04	M3	<b>RELLENO CON MATERIAL FILTRANTE</b> M3 de relleno seleccionado con material filtrante , compactado, completamente terminado.	
		Mano de obra .....	4,18
		Maquinaria .....	1,31
		Resto de obra y materiales .....	4,50
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>9,99</b>
04.05	MI	<b>TUBO DREN PVC 150mm</b> Tubo dren de PVC de 15 cm de diámetro, completamente instalado y conectado al dren vertical , conectado a arqueta o exterior de muro, y comprobada su pendiente, nivelado, anclado, protegido, completamente terminado e instalado.	
		Mano de obra .....	1,09
		Resto de obra y materiales .....	9,90
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>10,99</b>
04.06	M2	<b>ENCOFRADO DE CIMIENTOS</b> M2. Encofrado plano en cimientos, incluso suministro, colocación y desencofrado, totalmente terminado.	
		Mano de obra .....	6,23
		Resto de obra y materiales .....	3,85
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>10,08</b>
04.07	M2	<b>ENCOFRADO PLANO EN ALZADOS</b> M2. Encofrado plano en alzados incluso suministro, colocación y desencofrado, totalmente terminado.	
		Mano de obra .....	9,35
		Resto de obra y materiales .....	4,10
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>13,45</b>
04.08	M3	<b>RELLENO TRASDÓS DE MUROS</b> M3 de relleno de trasdós de muros de contención con material procedente de la excavación o de préstamos, compactados por capas de espesor adecuado, al 95% del proctor normal, incluso riego.	
		Mano de obra .....	3,90
		Maquinaria .....	2,96
		Resto de obra y materiales .....	1,20
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>8,06</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

REHABILITACIÓN DE LA GC-550, ENTRE EL PK 8+500 AL PK 17+000

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
04.09	M2	LÁMINA EN TRASDÓS CON GEOCOMPUESTO DRENANTE	
		M2. Impermeabilización de muro mediante colocación de geocompuesto de drenaje tipo INTERDRAIN GM 412 (INTERMAS) o similar con una resistencia al aplastamiento y una capacidad drenante (ISO 12958) de 1,26 l/m <sup>2</sup> s a 20 kPa (i=1) y de 0,83 l/m <sup>2</sup> s a 200 kPa (i=1) formado por la unión de una georred drenante, un geotextil de PP no tejido termofijado a una cara y una membrana impermeable en la otra, lo que añade la función impermeabilizante a las de filtrar, drenar, separar y proteger.un geotextil, sobre superficie vertical o casi vertical regularizada. Se incluye la ejecución de los solapes entre rollos, las fijaciones y otros elementos necesarios para su correcta puesta en obra.	
		Mano de obra .....	2,82
		Resto de obra y materiales .....	4,60
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>7,42</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

REHABILITACIÓN DE LA GC-550, ENTRE EL PK 8+500 AL PK 17+000

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 05 DRENAJE</b>			
05.01	MI.	<b>REVESTIMIENTO CUNETA TRIANGULAR</b> MI. Revestimiento de cuneta triangular de taludes 3/1-1/5 y profundidad de 0.3 m, según plano de detalles, con hormigón en masa HM-20/P/20/Ia, incluso encofrado, vertido, vibrado, curado, desencofrado, p.p. de entubado de cuneta en accesos a la carretera, totalmente terminado.	
		Maquinaria .....	16,25
		Resto de obra y materiales .....	19,00
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>35,25</b>
05.02	MI.	<b>TUBO PVC CORRUG. DN 1000MM I/ CAMA ARENA</b> MI. Tubería de PVC corrugada SANECOR o similar de 1000 mm. de diámetro nominal para cruce de calzada y desagüe de cunetas, con unión por junta elástica, colocada sobre cama de arena, i/ pp. de piezas especiales según la UNE 53332.	
		Maquinaria .....	4,95
		Resto de obra y materiales .....	133,61
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>138,56</b>
05.03	Ud.	<b>ARQUETA DE DRENAJE DE CUNETAS 1000mm</b> Ud. Arqueta de desagüe de cuneta a tubo de 1000 mm, formada por alzados y solera de hormigón HM-20/P/20/I, incluso excavación, encofrado, vertido, vibrado y desencofrado, acometida de tubos, marco y rejilla superior, totalmente terminada.	
		Mano de obra .....	14,03
		Maquinaria .....	144,87
		Resto de obra y materiales .....	227,08
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>385,98</b>
05.04	Ud.	<b>EMBOQUILLADO Y ALETAS TUBO DRENAJE DN 1000 MM.</b> Ud. Boquilla con aletas en obra pequeña de paso, caño de 1,00 m. de diámetro nominal, totalmente ejecutada según plano de detalle.	
		Mano de obra .....	93,50
		Maquinaria .....	65,62
		Resto de obra y materiales .....	219,89
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>379,01</b>
05.05	M3.	<b>HORM. HM-20/P/40 EN PROTECC. CANALIZACIONES</b> M3. Hormigón en masa HM-20/P/40/I en protección de canalizaciones, incluso vertido y vibrado, totalmente colocado.	
		Maquinaria .....	9,10
		Resto de obra y materiales .....	84,75
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>93,85</b>
05.06	M3	<b>HORMIGÓN HM-25/P/20/IIA CENTRAL</b> M3. Hormigón en masa HM-25/P/20/IIA , incluso vertido y vibrado, totalmente colocado.	
		Maquinaria .....	9,10
		Resto de obra y materiales .....	103,45
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>112,55</b>
05.07	M2	<b>ENCOFRADO DE CIMIENTOS</b> M2. Encofrado plano en cimientos, incluso suministro, colocación y desencofrado, totalmente terminado.	
		Mano de obra .....	6,23
		Resto de obra y materiales .....	3,85
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>10,08</b>
05.08	M2	<b>ENCOFRADO PLANO EN ALZADOS</b> M2. Encofrado plano en alzados incluso suministro, colocación y desencofrado, totalmente terminado.	
		Mano de obra .....	9,35
		Resto de obra y materiales .....	4,10
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>13,45</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

REHABILITACIÓN DE LA GC-550, ENTRE EL PK 8+500 AL PK 17+000

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
05.09	M3	<b>HORMIGÓN DE LIMPIEZA HM-10/P/40/IIa</b> M3 de hormigón en masa HM-10/P/40/IIa, incluso vertido y vibrado, totalmente colocado, para limpieza del terreno.	
		Maquinaria .....	0,26
		Resto de obra y materiales .....	74,63
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>74,89</b>
05.10	M2	<b>LÁMINA EN TRASDÓS CON GEOCOMPUESTO DRENANTE</b> M2. Impermeabilización de muro mediante colocación de geocompuesto de drenaje tipo INTERDRAIN GM 412 (INTERMAS) o similar con una resistencia al aplastamiento y una capacidad drenante (ISO 12958) de 1,26 l/m <sup>2</sup> s a 20 kPa (i=1) y de 0,83 l/m <sup>2</sup> s a 200 kPa (i=1) formado por la unión de una georred drenante, un geotextil de PP no tejido termofijado a una cara y una membrana impermeable en la otra, lo que añade la función impermeabilizante a las de filtrar, drenar, separar y proteger. un geotextil, sobre superficie vertical o casi vertical regularizada. Se incluye la ejecución de los solapes entre rollos, las fijaciones y otros elementos necesarios para su correcta puesta en obra.	
		Mano de obra .....	2,82
		Resto de obra y materiales .....	4,60
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>7,42</b>
05.11	m3	<b>ARCO DE DOVELAS P. CANTERÍA</b> m3 Arco formado por dovelas de cantería labrada abujardada de 50x40 cm., incluido piezas de cantería nuevas con tonalidades similares a la existente, incluido transporte a obra.	
		Mano de obra .....	153,30
		Maquinaria .....	27,76
		Resto de obra y materiales .....	3.353,05
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>3.534,11</b>
05.12	M3	<b>M.O. COLOCACIÓN DE ARCO CANTERÍA LABR.</b> M3. Arco formado por dovelas de cantería labrada abujardada de 50x40 cm., i/cimbra-do, rejuntado, medios auxiliares y limpieza, perfectamente replanteado. s/NTE-EFP	
		Mano de obra .....	102,20
		Maquinaria .....	111,30
		Resto de obra y materiales .....	26,04
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>239,54</b>
05.13	m3	<b>M.O. EXTRACCIÓN DE ARCO CANT. EXISTENTE</b> ML. extracción de arco existente formado por dovelas de cantería labrada abujardada de 50x40 cm., para su posterior reutilización	
		Mano de obra .....	102,20
		Maquinaria .....	55,52
		Resto de obra y materiales .....	11,14
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>168,86</b>
05.14	M3	<b>CIMBRA</b> M3. CIMBRA, i/MONTAJE Y DESMONTAJE.	
		Mano de obra .....	179,20
		Resto de obra y materiales .....	16,27
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>195,47</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

REHABILITACIÓN DE LA GC-550, ENTRE EL PK 8+500 AL PK 17+000

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 06 SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS</b>			
06.01	MI.	<b>MARCA VIAL 10 CM. PINT. ACRIL. REFLEC.</b> Ml. Marca vial reflexiva de 10 cm. de ancho, con pintura acrílica reflectante y microesferas de vidrio, con máquina autopropulsada, aplicada por pulverización, incluso limpieza del firme y premarcado, completamente terminada, se abonarán por metros realmente aplicados.	
		Maquinaria .....	0,48
		Resto de obra y materiales .....	0,16
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>0,64</b>
06.02	M2.	<b>SUPERF. MARCA VIAL LARGA DURACIÓN</b> M2. Marca vial reflexiva, con producto de larga duración (doble componente) y microesferas de vidrio, aplicadas por extrusión realmente pintada en flechas, rótulos, pasos de cebra y líneas de detención, incluso limpieza del firme y premarcado, completamente terminada, se abonarán por metros realmente aplicados.	
		Maquinaria .....	11,55
		Resto de obra y materiales .....	5,43
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>16,98</b>
06.03	ML	<b>MARCA VIAL 10 CM. PROD. LARGA DURACIÓN</b> Ml. Marca vial reflexiva de 10 cm. de ancho, con producto de larga duración (termoplásticas en caliente) y microesferas de vidrio, aplicadas por pulverización, incluso limpieza del firme y premarcado, completamente terminada, incluido señalización de obras, se abonarán por metros realmente aplicados.	
		Maquinaria .....	0,38
		Resto de obra y materiales .....	0,57
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>0,95</b>
06.04	Ud.	<b>CAPTAFARO DE CALZADA</b> Ud. Captafaro de calzada (ojos de gato) con dos catadióptricos de 18 cm2 de superficie mínima cada uno, altura máxima de 14 mm. y cantos redondeados, incluso barrido, preparación de la superficie y retirada del existente si fuera preciso, adhesivo para la fijación al pavimento y premarcado, totalmente colocado.	
		Mano de obra .....	0,08
		Resto de obra y materiales .....	4,08
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>4,16</b>
06.05	ML.	<b>BARRERA DE SEGURIDAD DOBLE ONDA BMSNA2/T</b> Barrera de seguridad doble onda BMSNA2/T, con poste tubular de 1.5 a 2 metros, cerrado, nivel de contención N2 según norma, distancia de trabajo W5, deflexión dinámica 1.3 m, índice de severidad A, hincada en el terreno, i/abatimiento de terminales, p.p. curvas, poste, captafaros H.I. y separador, tornillería, fijaciones, alineada, totalmente terminada.	
		Maquinaria .....	19,92
		Resto de obra y materiales .....	35,39
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>55,31</b>
06.06	ML	<b>RECALCE EN BARRERAS DE CONTENCIÓN EN EL MARGEN DEL TERRAPLÉN</b> Ml. Recalce en barreras de contención en el margen del terraplén, ejecutado en mampostería hormigonada a lo largo de toda la barrera, alzado máximo de muro un (1) metro, alzados superiores se abonaran como muro de mampostería, incluye corte de calzada, demolición del firme, excavación, hormigón de limpieza y nivelación, pasatubos para el hincado de la barrera y relleno de arena, completamente terminado. Todas las partes vistas del muro deben quedar revestidas de mampostería caravista.	
		Mano de obra .....	23,42
		Maquinaria .....	34,27
		Resto de obra y materiales .....	87,95
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>145,64</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

REHABILITACIÓN DE LA GC-550, ENTRE EL PK 8+500 AL PK 17+000

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
06.07	Ud.	<b>HITO DE ARISTA</b> Ud. Hito de arista según modelo Europeo, de longitud 1.550 a 1.850 mm., con sección en forma de "U-V" y franja en PVC de color negro de 250 mm; con rectángulos reflexivos en dos caras, según detalle de planos y modelo aceptado por la D.F., y base de PVC para su anclaje en dado de hormigón, incluso replanteo aprobado por la D.F., excavaciones precisas, preparación del terreno, hormigonado de las bases con HM-20/P/20/I y posterior pintado o aplicación de árido en la zona sobre la base.	
		Mano de obra .....	1,59
		Resto de obra y materiales .....	23,60
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>25,19</b>
06.08	Ud.	<b>SEÑAL REFLEX. TRIANGULAR 90 NIVEL II</b> Ud. Señal reflectante triangular de 90 cm. nivel II, incluso poste galvanizado de 80x40x2 mm., tornillería, cimentación, anclaje y terminación en color marrón en la parte posterior de la señal, totalmente colocada.	
		Mano de obra .....	7,60
		Resto de obra y materiales .....	132,36
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>139,96</b>
06.09	Ud.	<b>PANEL DIRECCIONAL REFLEXIVO 80x40 NIVEL II.</b> Ud. Panel direccional reflexivo de 80 x 40 cm. nivel II, incluso poste galvanizado de 80x40x2 mm., tornillería, cimentación, anclaje y terminación en color marrón en la parte posterior de la señal, totalmente colocada.	
		Mano de obra .....	2,13
		Resto de obra y materiales .....	134,51
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>136,64</b>



## CUADRO DE PRECIOS 2

REHABILITACIÓN DE LA GC-550, ENTRE EL PK 8+500 AL PK 17+000

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 07 INESTABILIDAD DE TALUDES</b>			
07.01	m2	<b>SANEO</b>	
		m2. de saneo manual del talud para preparacaión y acondicionamiento del talud para posteriormente instalar el sistema de protección de taludes, incluyendo la retirada de material a vertedero y cánon de vertido. Incluso saneo de bloques inestables en laderas.	
		Mano de obra .....	6,01
		Resto de obra y materiales .....	0,68
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>6,69</b>
07.02	m2	<b>MALLA DE TRIPLE TORSIÓN COLGADA</b>	
		m2 de Malla Metálica de Triple Torsión Colgada del Tipo 8x10-16 ( espesor del alambre de 2,70 mm ), anclada en coronación mediante anclajes de diámetro 25 mm y longitud de 2,0 metros, separados entre sí 3 metros. Por estos anclajes se extenderá un cable de acero de 16 mm de diámetro del tipo 6x19+1 y fijado en los extremos mediante 3 sujetacables. La unión entre paños de malla se realizará mediante cosido de los alambres del borde con una sepración entre ambos no superior a 20 cm. Finalmente, el remate inferior de la malla será un tubo de acero galvanizado de 2,0" separado de la carretera 0.5 metros para facilitar las labores de conservación y mantenimiento, se incluye parte proporcional de aparejo, pequeño material y medios auxiliares para el montaje, totalmente terminado. INCLUIDO ESTUDIO JUSTIFICATIVO DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA, FIRMA DO POR TÉCNICO COMPETENTE Y VISADO POR EL COLEGIO PROFESIONAL CORRESPONDIENTE.	
		Mano de obra .....	4,48
		Maquinaria .....	0,48
		Resto de obra y materiales .....	4,56
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>9,52</b>
07.03	m2	<b>MALLA DE TRIPLE TORSIÓN ANCLADA</b>	
		m2 de Malla Metálica de Triple Torsión Tipo 8x10-16 ( espesor del alambre de 2,70 mm ) reforzada con bulones y cables de acero, anclada en coronación y resto del talud mediante barras de acero autorroscables tipo GEWI, o similar, de diámetro 25 mm y 3 metros de largo en cuadrícula de 3x3 metros, anclados mediante inyección de lechada de cemento. Por estos anclajes se extenderá un cable de acero de 16 mm de diámetro del tipo 6x19+1, cosiendo cada uno de los anclajes vertical, horizontal y diagonalmente, y fijado en los extremos mediante 3 sujetacables. La unión entre paños de malla se realizará mediante cosido de los alambres del borde con una sepración entre ambos no superior a 20 cm. Finalmente, el remate inferior de la malla se anclará igualmente al talud, separado de la carretera 0.5 metros para facilitar las labores de conservación y mantenimiento, se incluye parte proporcional de aparejo, pequeño material y medios auxiliares para el montaje, totalmente terminado. INCLUIDO ESTUDIO JUSTIFICATIVO DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA, FIRMA DO POR TÉCNICO COMPETENTE Y VISADO POR EL COLEGIO PROFESIONAL CORRESPONDIENTE.	
		Mano de obra .....	8,96
		Maquinaria .....	1,44
		Resto de obra y materiales .....	10,49
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>20,89</b>
07.04	m2	<b>RED DE CABLES DE ACERO #15, CON MALLA</b>	
		m2. de Red de Cables de Acero, capaz de soportar empujes del terreno de hasta 9 Kn/m2 para un FS de 1,98 para las tensiones de trabajo de todos los elementos. Consiste en una red de cables de acero galvanizado de 8 mm de diámetro, rombo de 150 mm y dimensiones del paño de 3x3 metros; colocada sobre una malla de triple torsión del tipo 8x10-16 ( espesor del alambre de 2,70 mm ) adosada directamente sobre la superficie del talud. Los paños de red estarán unidos horizontalmente y verticalmente por cables de acero de alma metálica de 16 mm. La red de ancla al terreno mediante barras de acero autorroscables tipo GEWI, o similar, de diámetro 25 mm y 3 metros de longitud, anclados mediante inyección de lechada de cemento, se incluye parte proporcional de aparejo, pequeño material y medios auxiliares para el montaje, totalmete terminada. INCLUIDO ESTUDIO JUSTIFICATIVO DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA, FIRMA DO POR TÉCNICO COMPETENTE Y VISADO POR EL COLEGIO PROFESIONAL CORRESPONDIENTE.	
		Mano de obra .....	44,80
		Maquinaria .....	7,20
		Resto de obra y materiales .....	20,44
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>72,44</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

REHABILITACIÓN DE LA GC-550, ENTRE EL PK 8+500 AL PK 17+000

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
07.05	m2	RED DE CABLES DE ACERO #15 , SIN MALLA m2. de Red de Cables de Acero, capaz de soportar empujes del terreno de hasta 9 Kn/m2 para un FS de 1,98 para las tensiones de trabajo de todos los elementos. Consiste en una red de cables de acero galvanizado de 8 mm de diámetro, rombo de 150 mm y dimensiones del paño de 3x3 metros; colocada sobre una malla de triple torsión del tipo 8x10-16 ( espesor del alambre de 2,70 mm ) adosada directamente sobre la superficie del talud. Los paños de red estarán unidos horizontalmente y verticalmente por cables de acero de alma metálica de 16 mm. La red de ancla al terreno mediante barras de acero autorroscables tipo GEWI, o similar, de diámetro 25 mm y 3 metros de longitud, anclados mediante inyección de lechada de cemento, se incluye parte proporcional de aparejo, pequeño material y medios auxiliares para el montaje, totalmete terminada. INCLUIDO ESTUDIO JUSTIFICATIVO DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA, FIRMA-DO POR TÉCNICO COMPETENTE Y VISADO POR EL COLEGIO PROFESIONAL CORRESPONDIENTE.	
		Mano de obra .....	33,61
		Maquinaria .....	7,20
		Resto de obra y materiales .....	16,40
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>57,21</b>
07.06	ml	PANTALLA DINÁMICA DE 1000 KJ ml de Barrera Dinámica para protección de la calzada, de capacidad de absorción de energía de hasta 1000KJ, con una altura de red de 4 metros y separación entre postes de 10 metros. Incluyendo la unidad el suministro de todos los materiales según el diseño incluido en el pliego de prescripciones y su colocación hasta su definitivo funcionamiento según los planos del proyecto. INCLUIDO ESTUDIO JUSTIFICATIVO DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA, FIRMA-DO POR TÉCNICO COMPETENTE Y VISADO POR EL COLEGIO PROFESIONAL CORRESPONDIENTE.	
		Mano de obra .....	17,80
		Maquinaria .....	80,40
		Resto de obra y materiales .....	411,78
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>509,98</b>
07.07	PA	PARTIDA ALZADA PA de abono mediante justificación en concepto de transporte de ida y vuelta, y posicionado de los materiales en la coronación del talud, mediante Autogrúa de 120 Tn.	
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>2.384,12</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

REHABILITACIÓN DE LA GC-550, ENTRE EL PK 8+500 AL PK 17+000

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 08 OBRAS COMPLEMENTARIAS</b>			
08.01	M2	<b>ACOND. Y LIMPIEZA DE CUNETAS Y MÁRGENES</b> M2. Acondicionamiento y limpieza de cunetas, sean revestidas de hormigón o de tierra, y de los márgenes de la carretera incluso dehierbe y retirada de basuras, escombros y demás productos resultantes a vertedero, totalmente terminado.	
		Mano de obra .....	8,36
		Resto de obra y materiales .....	0,68
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>9,04</b>
08.02	Ud.	<b>PODA DE MANTENIMIENTO DE ÁRBOL H&lt;10 M.</b> Ud. de poda de mantenimiento de árboles hasta 10 m. de altura, incluso limpieza, retirada de desechos y transporte a vertedero, tasas de vertido, señalización de trabajos en carretera, totalmente terminada.	
		Mano de obra .....	67,20
		Maquinaria .....	254,33
		Resto de obra y materiales .....	19,29
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>340,82</b>
08.03	Ud	<b>TALA DE ÁRBOL 10&lt;H&lt;20</b> Tala de eucalipto verde de 10 a 20 metros de altura, con motosierra y camión-grúa para acceder a las ramas superiores, incluso retirada de desechos a vertedero, tasas de vertido y limpieza del lugar de trabajo, totalmente terminado.	
		Mano de obra .....	107,52
		Maquinaria .....	370,02
		Resto de obra y materiales .....	28,65
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>506,19</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

REHABILITACIÓN DE LA GC-550, ENTRE EL PK 8+500 AL PK 17+000

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 09 SEÑALIZACIÓN DE OBRAS</b>			
09.01	P.A.	<b>SEÑALIZACIÓN DE OBRAS Y DESVIOS.</b> Partida alzada de Abono Integro de señalización, balizamiento y vallado de la obra, incluyendo pareja de semáforos, señalización vertical según esquema de desvío (Señalización de obras fijas, fig.A6/4), conos de balizamiento, balizamiento nocturno, paneles direccionales de desvíos, paneles direccionales y vallado de la obra. Esta unidad contempla su conservación, mantenimiento y reposición de estas actuaciones a lo largo de todo el periodo de la obra, así como su retirada una vez finalizada la obra.	
		Maquinaria .....	681,69
		Resto de obra y materiales .....	3.050,55
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>3.732,24</b>
09.02	MI.	<b>MARCA VIAL 10 CM. PINT. ACRIL. REFLEC.AMARILLA DE OBRA</b> M1. Marca vial reflexiva amarilla de obra de 10 cm. de ancho, con pintura acrílica reflectante y microesferas de vidrio, con máquina autopropulsada, aplicada por pulverización, incluso limpieza del firme y premarcado, completamente terminada, se abonarán por metros realmente aplicados.	
		Maquinaria .....	0,48
		Resto de obra y materiales .....	0,16
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>0,64</b>
09.03	M2	<b>SUPERF. MARCA VIAL AMARILLA DE OBRA</b> M2. Marca vial reflexiva amarilla de obra, con producto que garantice durabilidad durante las obras y microesferas de vidrio, realmente pintada en flechas, rótulos, pasos de cebra y líneas de detención, incluso limpieza del firme y premarcado, completamente terminada, se abonarán por metros realmente aplicados.	
		Maquinaria .....	2,57
		Resto de obra y materiales .....	3,22
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>5,79</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

REHABILITACIÓN DE LA GC-550, ENTRE EL PK 8+500 AL PK 17+000

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 10 GESTIÓN DE RESIDUOS</b>			
10.01	tn	RESIDUOS DE TIERRA VEGETAL Y MALEZA Canon de vertido controlado en planta de gestor autorizado, de tierra vegetal y maleza, procedentes de desbroce o excavación, con código 010409 según el Catalogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)	
		Resto de obra y materiales .....	6,00
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>6,00</b>
10.02	tn	RESIDUOS DE EXCAVACIÓN EN ROCA Canon de vertido controlado en planta de gestor autorizado, de piedras y gravas, procedentes de excavación, con código 010408 según el Catalogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)	
		Resto de obra y materiales .....	0,25
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>0,25</b>
10.04	tn	RESIDUOS METALICOS Canon de vertido controlado en centro de reciclaje, de residuos de metales mezclados no peligrosos (no especiales), procedentes de construcción o demolición, con código 170407 según el Catalogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)	
		Resto de obra y materiales .....	1,00
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>1,00</b>
10.06	tn	RESIDUOS DE ASFALTO (demolición) Canon de vertido controlado en centro de gestor autorizado, de residuos de asfalto no peligrosos, procedentes de demolición de firmes y que no contengan macadam asfálticos, con código 170302 según el Catalogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)	
		Resto de obra y materiales .....	6,00
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>6,00</b>
10.07	tn	RESIDUOS MEZCLADOS DE DEMOLICIÓN Canon de vertido controlado en centro de gestor autorizado, de residuos de demolición no peligrosos (no especiales), procedentes de construcción o demolición sin clasificar o separar, con código 170107 según el Catalogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)	
		Resto de obra y materiales .....	6,00
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>6,00</b>
10.08	tn	RESIDUOS DE HORMIGÓN Canon de vertido controlado en planta de gestor autorizado de residuos de hormigón limpio sin armadura de código 170101, según el catálogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)	
		Resto de obra y materiales .....	5,70
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>5,70</b>
10.10	tn	RESIDUOS DE MADERA Canon de vertido controlado en planta de gestor autorizado de residuos de madera de código 170201, según el catálogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)	
		Resto de obra y materiales .....	35,00
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>35,00</b>
10.11	tn	RESIDUOS DE PAPEL Transporte y vertido controlado en planta de gestor autorizado de residuos de papel de código 200101, según el catálogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)	
		Maquinaria .....	7,00
		Resto de obra y materiales .....	30,00
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>37,00</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

REHABILITACIÓN DE LA GC-550, ENTRE EL PK 8+500 AL PK 17+000

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
10.12	tn	RESIDUOS DE PLÁSTICO Transporte y vertido controlado en planta de gestor autorizado de residuos de plástico de código 170203, según el catálogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)	
		Maquinaria .....	7,00
		Resto de obra y materiales .....	100,00
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>107,00</b>
10.13	tn	RESIDUOS DE VIDRIO Transporte y vertido controlado en planta de gestor autorizado de residuos de vidrio de código 170202, según el catálogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)	
		Maquinaria .....	7,00
		Resto de obra y materiales .....	100,00
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>107,00</b>
10.14	tn	RESIDUOS BIODEGRADABLES O BASURAS Transporte y vertido controlado en planta de gestor autorizado de residuos biodegradables o basuras municipales de código 200201, 200301, según el catálogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)	
		Maquinaria .....	8,00
		Resto de obra y materiales .....	50,00
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>58,00</b>
10.15	tn	RESIDUOS POTENCIALMENTE PELIGROSOS, MACADAM Y OTROS Transporte y vertido controlado en planta de gestor autorizado de residuos potencialmente peligrosos, macadam asfáltico, hidrocarburos, amianto, mercurio, PCBs, aceites, fluorescentes, pilas, pinturas, barnices, disolventes, desencofrastes, aerosoles, según el catálogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)	
		Maquinaria .....	3,00
		Resto de obra y materiales .....	200,00
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>203,00</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

REHABILITACIÓN DE LA GC-550, ENTRE EL PK 8+500 AL PK 17+000

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 11 SEGURIDAD Y SALUD</b>			
<b>SUBCAPÍTULO 11.01 INST. PROVISIONALES DE OBRA</b>			
11.01.01	mes	BAÑO QUIMICO Mes de alquiler de WC químico estándar, compuesto por urinario, inodoro y depósito, incluido limpieza, puesta, retirada y traslado de zonas.	
		TOTAL PARTIDA .....	139,20
11.01.02	ud	BOTIQUIN DE OBRA. de botiquin de obra instalado.	
		Resto de obra y materiales .....	18,97
		TOTAL PARTIDA .....	18,97
11.01.03	ud	REPOSICION DE BOTIQUIN. De reposición de material de botiquin de obra.	
		Resto de obra y materiales .....	36,43
		TOTAL PARTIDA .....	36,43
11.01.04	ud	EXTINTOR PORT. POLVO SECO (34A-144B)6kg Extintor portátil de polvo químico polivalente contra fuegos A B C, de 9 kg de agente extintor, eficacia 34A-144B, tipo Magnum o similar, con soporte, válvula de disparo, manguera con difusor y manómetro, incluidas fijaciones a la pared, colocado.	
		TOTAL PARTIDA .....	30,00
<b>SUBCAPÍTULO 11.02 SEÑALIZACIONES</b>			
11.02.01	ud	SEÑAL TRAFICO DE OBRA /SOPORTE. De señal fija de obra de D=600 mm. normalizada Norma 8 3 I C, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 2 de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado.	
		Mano de obra .....	4,42
		Maquinaria .....	0,03
		Resto de obra y materiales .....	30,47
		TOTAL PARTIDA .....	34,92
11.02.02	ud	CARTEL INDICAT.RIESGO I/SOPOR. De cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m. con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura, incluso apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado.	
		Mano de obra .....	4,42
		Maquinaria .....	0,03
		Resto de obra y materiales .....	11,11
		TOTAL PARTIDA .....	15,56

## CUADRO DE PRECIOS 2

REHABILITACIÓN DE LA GC-550, ENTRE EL PK 8+500 AL PK 17+000

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>SUBCAPÍTULO 11.03 PROTECCIONES PERSONALES</b>			
<b>APARTADO 11.03.01 PROTECCIONES PARA CABEZA</b>			
11.03.01.01	ud	CASCO DE SEGURIDAD. De casco de seguridad con desudador, homologado C.E.	
		Resto de obra y materiales .....	2,16
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>2,16</b>
11.03.01.02	ud	GAFAS CONTRA IMPACTOS. De gafas contra impactos antirayadura, homologadas C.E.	
		Resto de obra y materiales .....	8,05
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>8,05</b>
11.03.01.03	ud	MASCARILLA ANTIPOLVO. De mascarilla antipolvo, homologada.	
		Resto de obra y materiales .....	2,01
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>2,01</b>
11.03.01.04	ud	PROTECTORES AUDITIVOS. De protectores auditivos, homologados.	
		Resto de obra y materiales .....	5,59
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>5,59</b>
<b>APARTADO 11.03.02 PROTECCION VIAS RESPIRATORIAS</b>			
11.03.02.01	ud	MASCARILLA POLVOS TOXICOS FFP2 De mascarilla polvos tóxicos FFP2 con válvula, desechable, homologada CE.	
		Resto de obra y materiales .....	1,79
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>1,79</b>
<b>APARTADO 11.03.03 PROTECCION TOTAL DEL CUERPO</b>			
11.03.03.01	ud	CHALECO REFLECTANTE ALTA VISIBILIDAD Ud. de chaleco de alta visibilidad dotado de tiras reflectantes.	
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>5,00</b>
11.03.03.02	ud	CINTURON ANTILUMBAGO de cinturón antilumbago cierre hebilla, homologado C.E.	
		Resto de obra y materiales .....	12,36
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>12,36</b>
<b>APARTADO 11.03.04 PROTECCION DEL OIDO</b>			
11.03.04.01	ud	PROTECTORES AUDITIVOS EXIG. De protectores auditivos tipo orejera para, entornos exigentes, homologado CE.	
		Resto de obra y materiales .....	19,67
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>19,67</b>



## CUADRO DE PRECIOS 2

REHABILITACIÓN DE LA GC-550, ENTRE EL PK 8+500 AL PK 17+000

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>APARTADO 11.03.05 PROTEC. DE MANOS Y BRAZOS</b>			
11.03.05.01	ud	PAR GUANTES NEOPRENO 100% De par de neopreno 100%, homologado CE.	
			Resto de obra y materiales ..... 1,79
			<b>TOTAL PARTIDA ..... 1,79</b>
<b>APARTADO 11.03.06 PROTECCIONES DE PIES Y PIERNAS</b>			
11.03.06.01	ud	PAR BOTAS SEGUR.PUNT.PIEL De par de botas de seguridad S3 piel negra con puntera y plantilla metálica, homologadas CE.	
			<b>TOTAL PARTIDA ..... 20,00</b>
<b>SUBCAPÍTULO 11.04 PROTECCIONES COLECTIVAS</b>			
11.04.01	ud	EQUIPACION COMPLETA EQUIPO TRABAJOS EN ALTURA Equipacion completa de suspensión equipo para trabajos en altura cuerdas, arneses, casco de protección, descendores y bloqueadores, cintas, calzado adecuado,.....	
			<b>TOTAL PARTIDA ..... 160,00</b>
11.04.02	ud	CONO DE BALIZAMIENTO REFLECTANTE 70 CM ALTURA Cono de balizamiento reflectante de 70 cms de alto, (amortizable en cinco usos). s/ R.D. 485/1997	
			<b>TOTAL PARTIDA ..... 12,90</b>
<b>SUBCAPÍTULO 11.05 MANO DE OBRA DE SEGURIDAD</b>			
11.05.01	h	FORMACION SEGURIDAD Y SALUD De formación de seguridad y salud en el trabajo	
			Resto de obra y materiales ..... 6,21
			<b>TOTAL PARTIDA ..... 6,21</b>
11.05.02	ud	RECONOCIMIENTO MEDICO OBLIGAT. De reconocimiento médico obligatorio.	
			Resto de obra y materiales ..... 23,01
			<b>TOTAL PARTIDA ..... 23,01</b>



**Cabildo de  
Gran Canaria**  
AREA DE OBRAS PUBLICAS

**PROYECTO DE REHABILITACIÓN DE LA GC-550,  
ENTRE EL PK 8+500 Y EL PK 17+000”  
MUNICIPIO DE STA. LUCÍA / AGÜIMES**

**Presupuesto**

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

REHABILITACIÓN DE LA GC-550, ENTRE EL PK 8+500 AL PK 17+000

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 01 DEMOLICIONES</b>									
<b>SUBCAPÍTULO 01.01 DEMOLICIONES/VARIAS</b>									
01.01.01	UD DEMOLICIÓN Y TRANSPORTE DE IMPOSTAS DE HORMIGÓN Demolición de impostas de hormigón, incluso carga y transporte de los productos resultantes a vertedero, o lugar de empleo. -Según mediciones auxiliares	1	15,000			15,000			
							15,00	7,39	110,85
01.01.02	MI. DEMOLICIÓN CUNETA DE HORMIGÓN MI. Demolición de cuneta de hormigón en masa, por medios mecánicos i/ carga y transporte de los productos resultantes a vertedero. -Según mediciones auxiliares	1	1.120,000			1.120,000			
							1.120,00	5,72	6.406,40
01.01.03	MI. DESMONTAJE DE BARRERA DOBLE ONDA SIMPLE MI. Desmontaje de barrera de seguridad flexible o rígida con demolición de anclajes hincados en el suelo cada 4 metros, incluso carga sobre camión y transporte a vertedero. Según mediciones auxiliares	1	3.230,000			3.230,000			
							3.230,00	7,75	25.032,50
01.01.04	ML DEMOLICIÓN DE PRETILES med. mecan. MI de demolición de pretiles de carretera ejecutado con mampostería ordinaria recibida con mortero, con retro-pala excavadora, i/retirada de escombros a vertedero en cuyo caso se consideran incluidas las tasas de vertido. Según mediciones auxiliares	1	490,000			490,000			
							490,00	6,65	3.258,50
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 01.01 DEMOLICIONES/VARIAS .....</b>									<b>34.808,25</b>
<b>SUBCAPÍTULO 01.02 DEMOLICIÓN DE PAVIMENTO</b>									
01.02.01	m2 CORTE DE BORDE DE CALZADA Corte del borde de calzada con máquina cortadora, totalmente terminado. Según mediciones auxiliares	0,1	368,000			36,800			
							36,80	80,06	2.946,21
01.02.02	M2 DEMOL. TRANS. PAVIMENTO Demolición de todo tipo de pavimento, incluso carga y transporte de los productos resultantes a vertedero. SEGÚN MEDICIONES AUXILIARES	1	386,400			386,400			
							386,40	29,55	11.418,12
01.02.03	M3. FRESADO DE PAV. AGLOMERADO Fresado de pavimento de aglomerado, incluso barrido de la superficie y retirada de productos resultantes a gestor de residuos autorizado. 1	125,000		0,100		12,500			
							12,50	80,42	1.005,25
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 01.02 DEMOLICIÓN DE PAVIMENTO.....</b>									<b>15.369,58</b>
<b>TOTAL CAPÍTULO 01 DEMOLICIONES .....</b>									<b>50.177,83</b>

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

REHABILITACIÓN DE LA GC-550, ENTRE EL PK 8+500 AL PK 17+000

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 02 MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>									
02.01	<b>M3. RELLENO LOCALIZADO SUELO SELECCIONADO</b>								
	M3. Relleno localizado con material seleccionado procedente de préstamo, incluso extensión, nivelación, humectación y compactación, refino de taludes.								
	segun mediciones auxiliares	1	1.450,920			1.450,920			
							1.450,92	5,95	8.632,97
02.02	<b>M3. TERRAPLÉN PROCEDENTE DE DESMONTE</b>								
	M3. Terraplén con material adecuado procedente del desmonte incluso extensión, nivelación, humectación y compactación hasta el 95% PM y refino de taludes.								
	segun mediciones auxiliares	1	645,000			645,000			
							645,00	2,19	1.412,55
02.03	<b>M3. EXCAV. EN DESMONTE EN ROCA</b>								
	M3. Excavación en desmonte en roca, refino de taludes, carga, transporte y descarga de productos en vertedero o lugar de empleo								
	Total cantidades alzadas					2.000,00			
							2.000,00	15,41	30.820,00
02.04	<b>M3. EXCAV. EN DESMONTE TODO TIPO TERRENO</b>								
	M3. Excavación en desmonte en cualquier tipo de terreno incluso p.p. de roca, refino de taludes, ejecución de berma según planos, carga, transporte y descarga de productos en vertedero o lugar de empleo								
	Total cantidades alzadas					2.000,00			
							2.000,00	6,34	12.680,00
02.05	<b>M3. EXCAVACIÓN EN ZANJA Y POZO</b>								
	M3. Excavación en zanjas y pozos en cualquier tipo de terreno, incluso carga, transporte y descarga de productos resultantes en vertedero o lugar de empleo.								
	SEGÚN MEDICIONES AUXILIARES	1	3.607,170			3.607,170			
							3.607,17	16,07	57.967,22
<b>TOTAL CAPÍTULO 02 MOVIMIENTO DE TIERRAS.....</b>									<b>111.512,74</b>

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

REHABILITACIÓN DE LA GC-550, ENTRE EL PK 8+500 AL PK 17+000

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 03 FIRMES Y PAVIMENTOS</b>									
03.01	Tn. AC16surf B60/70 S( S-12) I/ FILLER  Tn. Mezcla bituminosa en caliente tipo AC16surf B60/70 S( S-12) en capa de rodadura, incluso el filler (cemento), extendido, nivelado y compactado, totalmente colocada.								
	SEGÚN MEDICIONES AUXILIARES	1	5.415,110			5.415,110			
							5.415,11	24,42	132.236,99
03.02	Tn. AC22bin B60/70 S( S-20) I/ FILLER  Tn. Mezcla bituminosa en caliente tipo AC22bin B60/70 S( S-20) en capa intermedia, incluso el filler (cemento), extendido, nivelado y compactado, totalmente colocada.								
	SEGÚN MEDICIONES AUXILIARES	1	5.527,930			5.527,930			
							5.527,93	23,30	128.800,77
03.03	Tn BONIFICACIÓN POR INCREMENTO CALIDAD DE ÁRIDOS CAPA DE RODADURA  TN. bonificación por incremento de calidad de áridos en capa de rodadura, según los artículos 542.11 del PG-3 (máximo el 10 % del abono de toneladas de MBC susceptibles de bonificación)								
	SEGÚN MEDICIONES AUXILIARES		5.415,11			5.415,11			
							5.415,11	4,36	23.609,88
03.04	Tn BONIFIC. INCREMENTO DE CALIDAD DE REGULARIDAD SUPERF EN RODADURA  Tn bonificación por incremento de calidad de regularidad superficial en capa de rodadura, según los artículos 542.11 del PG-3 (máximo el 5 % del abono de toneladas de MBC susceptibles de bonificación)								
	SEGÚN MEDICIONES AUXILIARES		5.415,11			5.415,11			
							5.415,11	2,16	11.696,64
03.05	M2. GEOTEXTIL ANTIFISURAS EN PAV. BITUMINOSOS  M2. Tratamiento superficial con emulsión asfáltica aniónica de rotura rápida ECR-2 modificada con elastómeros y dotación de 1'1 kg/m2 de residual de betún, y extendido de geocompuesto GEOTESAN CRP-50 O SIMILAR , formado por un geotextil GEOTESAN CR de 140 g/m2 y 165oC de punto de fusión, a base de filamentos de polipropileno unidos mecánicamente por un proceso de agujeteado, resistencia a tracción 9'2/10'1 kN/m y una geomalla bidireccional de 50 kN/m de resistencia a tracción y 12'5 % de elongación; incluso adosado por cepillado. Medida la superficie ejecutada.								
	Paradas de guagua	1	30,00	1,00		30,00			
	Ampliación de curvas	1	600,00	1,00		600,00			
							630,00	6,34	3.994,20
03.06	Tn. BETÚN DE PENETRACIÓN 60/70  Tn. Betún asfáltico B 60/70 a emplear en mezclas bituminosas en caliente.								
	Betún en Mezcla AC-16 (5.5%)	0,055	5.415,110			297,831			
	Betún en Mezcla AC-22 (5%)	0,05	5.527,930			276,397			
							574,23	348,49	200.113,41
03.07	Tn. RIEGO DE IMPRIMACIÓN  Tn. Emulsión tipo ECL-1 en riego de imprimación, con dotación mínima de 1.50 Kg/m2, totalmente colocada.								
	SEGÚN MEDICIONES AUXILIARES	0,001	2.828,880			2,829			
							2,83	276,45	782,35
03.08	Tn. RIEGO DE ADHERENCIA AUTOADHERENTE  Tn. Emulsión catiónica de rotura rápida termoadherente, en riego de adherencia, con dotación mínima de 0.60 Kg/m2, totalmente colocada.								
	SEGÚN MEDICIONES AUXILIARES	0,001	53.019,550			53,020			
							53,02	384,61	20.392,02

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

REHABILITACIÓN DE LA GC-550, ENTRE EL PK 8+500 AL PK 17+000

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03.09	M3. ZAHORRA ARTIFICIAL								
	M3. Zahorra artificial en formación de bases, incluso extensión, rasanteo y nivelación, compactado.								
	SEGÚN MEDICIONES AUXILIARES	1	453,280			453,280			
							453,28	20,62	9.346,63
03.10	M3 HORMIGÓN EN MASA HF-3.5								
	M3 de hormigón en masa HF-3.5, incluso vertido y vibrado, totalmente colocado.								
	SEGÚN MEDICIONES AUXILIARES	1	75,00		0,23	17,25			
							17,25	104,55	1.803,49
03.11	M3 HORMIGÓN MAGRO								
	M3 de hormigón magro en masa , incluso vertido y vibrado, totalmente colocado.								
	SEGÚN MEDICIONES AUXILIARES	1	187,50			187,50			
							187,50	59,71	11.195,63
	<b>TOTAL CAPÍTULO 03 FIRMES Y PAVIMENTOS.....</b>								<b>543.972,01</b>

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

REHABILITACIÓN DE LA GC-550, ENTRE EL PK 8+500 AL PK 17+000

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 04 MUROS</b>									
04.01	<b>M3. HORMIGÓN DE LIMPIEZA HM-10/P/40/IIa</b> M3 de hormigón en masa HM-10/P/40/IIa, incluso vertido y vibrado, totalmente colocado, para limpieza del terreno.								
	S/MEDICIONES AUXILIARES	97,560				97,560			
							97,56	74,89	7.306,27
04.02	<b>M3 MAMPOSTERÍA A CARA VISTA</b> M3 de mampostería a cara vista con huecos rellenos de hormigón tipo HM-20/P/40/IIa, ejecutada en alzado de muros de contención, incluso vertido, vibrado, curado del hormigón según la EHE y mechinales de PVC D=50 mm. cada 2 m, perfectamente alineado, aplomado, con preparación de la superficie de asiento, todas las partes vistas del muro deben quedar cubiertas con mampostería, completamente terminado.								
	S/MEDICIONES AUXILIARES	2.676,800				2.676,800			
							2.676,80	99,21	265.565,33
04.03	<b>M3. HORMIGÓN EN CIMIENTOS HM-20/P/40/IIa</b> M3. Hormigón en masa HM-20/P/40/IIa en cimentaciones, incluso encofrado y desencofrado, vertido, vibrado y curado, totalmente colocado.								
	S/MEDICIONES AUXILIARES	939,600				939,600			
							939,60	87,04	81.782,78
04.04	<b>M3 RELLENO CON MATERIAL FILTRANTE</b> M3 de relleno seleccionado con material filtrante, compactado, completamente terminado.								
	SEGÚN MEDICIONES AUXILIARES	855,400				855,400			
							855,40	9,99	8.545,45
04.05	<b>MI TUBO DREN PVC 150mm</b> Tubo dren de PVC de 15 cm de diámetro, completamente instalado y conectado al dren vertical, conectado a arqueta o exterior de muro, y comprobada su pendiente, nivelado, anclado, protegido, completamente terminado e instalado.								
	SEGÚN MEDICIONES AUXILIARES	392,000				392,000			
							392,00	10,99	4.308,08
04.06	<b>M2 ENCOFRADO DE CIMIENTOS</b> M2. Encofrado plano en cimientos, incluso suministro, colocación y desencofrado, totalmente terminado.								
	S/MEDICIONES AUXILIARES	784,000				784,000			
							784,00	10,08	7.902,72
04.07	<b>M2 ENCOFRADO PLANO EN ALZADOS</b> M2. Encofrado plano en alzados incluso suministro, colocación y desencofrado, totalmente terminado.								
	S/MEDICIONES AUXILIARES	2.044,000				2.044,000			
							2.044,00	13,45	27.491,80
04.08	<b>M3 RELLENO TRASDÓS DE MUROS</b> M3 de relleno de trasdós de muros de contención con material procedente de la excavación o de préstamos, compactados por capas de espesor adecuado, al 95% del proctor normal, incluso riego.								
	Según mediciones auxiliares	646,800				646,800			
							646,80	8,06	5.213,21

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

REHABILITACIÓN DE LA GC-550, ENTRE EL PK 8+500 AL PK 17+000

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
04.09	M2 LÁMINA EN TRASDÓS CON GEOCOMPUESTO DRENANTE								
	M2. Impermeabilización de muro mediante colocación de geocompuesto de drenaje tipo INTERDRAIN GM 412 (INTERMAS) o similar con una resistencia al aplastamiento y una capacidad drenante (ISO 12958) de 1,26 l/m <sup>2</sup> s a 20 kPa (i=1) y de 0,83 l/m <sup>2</sup> s a 200 kPa (i=1) formado por la unión de una georred drenante, un geotextil de PP no tejido termofijado a una cara y una membrana impermeable en la otra, lo que añade la función impermeabilizante a las de filtrar, drenar, separar y proteger.un geotextil, sobre superficie vertical o casi vertical regularizada. Se incluye la ejecución de los solapes entre rollos, las fijaciones y otros elementos necesarios para su correcta puesta en obra.								
	SEGÚN MEDICIONES AUXILIARES	1	1.848,00			1.848,00			
							1.848,00	7,42	13.712,16
	<b>TOTAL CAPÍTULO 04 MUROS .....</b>								<b>421.827,80</b>



## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

REHABILITACIÓN DE LA GC-550, ENTRE EL PK 8+500 AL PK 17+000

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 05 DRENAJE</b>									
05.01	<b>MI. REVESTIMIENTO CUNETA TRIANGULAR</b>  MI. Revestimiento de cuneta triangular de taludes 3/1-1/5 y profundidad de 0.3 m, según plano de detalles, con hormigón en masa HM-20/P/20/Ia, incluso encofrado, vertido, vibrado, curado, desencofrado, p.p. de entubado de cuneta en accesos a la carretera, totalmente terminado.								
	SEGÚN MEDICIONES AUXILIARES	1	3.430,000			3.430,000			
							3.430,00	35,25	120.907,50
05.02	<b>MI. TUBO PVC CORRUG. DN 1000MM I/ CAMA ARENA</b>  MI. Tubería de PVC corrugada SANECOR o similar de 1000 mm. de diámetro nominal para cruce de calzada y desagüe de cunetas, con unión por junta elástica, colocada sobre cama de arena, i/ pp. de piezas especiales según la UNE 53332.								
	SEGÚN MEDICIONES AUXILIARES	1	184,000			184,000			
							184,00	138,56	25.495,04
05.03	<b>Ud. ARQUETA DE DRENAJE DE CUNETAS 1000mm</b>  Ud. Arqueta de desagüe de cuneta a tubo de 1000 mm, formada por alzados y solera de hormigón HM-20/P/20/I, incluso excavación, encofrado, vertido, vibrado y desencofrado, acometida de tubos, marco y rejilla superior, totalmente terminada.								
	SEGÚN MEDICIONES AUXILIARES	1	23,000			23,000			
							23,00	385,98	8.877,54
05.04	<b>Ud. EMBOQUILLADO Y ALETAS TUBO DRENAJE DN 1000 MM.</b>  Ud. Boquilla con aletas en obra pequeña de paso, caño de 1,00 m. de diámetro nominal, totalmente ejecutada según plano de detalle.								
	SEGÚN MEDICIONES AUXILIARES	1	23,000			23,000			
							23,00	379,01	8.717,23
05.05	<b>M3. HORM. HM-20/P/40 EN PROTECC. CANALIZACIONES</b>  M3. Hormigón en masa HM-20/P/40/I en protección de canalizaciones, incluso vertido y vibrado, totalmente colocado.								
	SEGÚN MEDICIONES AUXILIARES	1	611,230			611,230			
							611,23	93,85	57.363,94
05.06	<b>M3 HORMIGÓN HM-25/P/20/IIA CENTRAL</b>  M3. Hormigón en masa HM-25/P/20/IIIA , incluso vertido y vibrado, totalmente colocado.								
	SEGÚN MEDICIONES AUXILIARES	1	459,92			459,92			
							459,92	112,55	51.764,00
05.07	<b>M2 ENCOFRADO DE CIMIENTOS</b>  M2. Encofrado plano en cimientos, incluso suministro, colocación y desencofrado, totalmente terminado.								
	SEGÚN MEDICIONES AUXILIARES	1	423,130			423,130			
							423,13	10,08	4.265,15
05.08	<b>M2 ENCOFRADO PLANO EN ALZADOS</b>  M2. Encofrado plano en alzados incluso suministro, colocación y desencofrado, totalmente terminado.								
	SEGÚN MEDICIONES AUXILIARES	1	207,350			207,350			
							207,35	13,45	2.788,86
05.09	<b>M3. HORMIGÓN DE LIMPIEZA HM-10/P/40/Ia</b>  M3 de hormigón en masa HM-10/P/40/Ia, incluso vertido y vibrado, totalmente colocado, para limpieza del terreno.								
	SEGÚN MEDICIONES AUXILIARES	1	21,260			21,260			
							21,26	74,89	1.592,16

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

REHABILITACIÓN DE LA GC-550, ENTRE EL PK 8+500 AL PK 17+000

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
05.10	<b>M2 LÁMINA EN TRASDÓS CON GEOCOMPUESTO DRENANTE</b>  M2. Impermeabilización de muro mediante colocación de geocompuesto de drenaje tipo INTERDRAIN GM 412 (INTERMAS) o similar con una resistencia al aplastamiento y una capacidad drenante (ISO 12958) de 1,26 l/m <sup>2</sup> s a 20 kPa (i=1) y de 0,83 l/m <sup>2</sup> s a 200 kPa (i=1) formado por la unión de una geored drenante, un geotextil de PP no tejido termofijado a una cara y una membrana impermeable en la otra, lo que añade la función impermeabilizante a las de filtrar, drenar, separar y proteger.un geotextil, sobre superficie vertical o casi vertical regularizada. Se incluye la ejecución de los solapes entre rollos, las fijaciones y otros elementos necesarios para su correcta puesta en obra.  SEGÚN MEDICIONES	1	255,19			255,19			
							255,19	7,42	1.893,51
05.11	<b>m3 ARCO DE DOVELAS P. CANTERÍA</b>  m3 Arco formado por dovelas de cantería labrada abujardada de 50x40 cm., incluido piezas de cantería nuevas con tonalidades similares a la existente, incluido transporte a obra.  Según planos de proyecto	1	18,99			18,99			
							18,99	3.534,11	67.112,75
05.12	<b>M3 M.O. COLOCACIÓN DE ARCO CANTERÍA LABR.</b>  M3. Arco formado por dovelas de cantería labrada abujardada de 50x40 cm., i/cimbrado, rejuntado, medios auxiliares y limpieza, perfectamente replanteado. s/NTE-EFP  Según planos de proyecto	1	18,99			18,99			
							18,99	239,54	4.548,86
05.13	<b>m3 M.O. EXTRACCIÓN DE ARCO CANT. EXISTENTE</b>  ML. extracción de arco existente formado por dovelas de cantería labrada abujardada de 50x40 cm., para su posterior reutilización  Según planos de proyecto	1	75,95			75,95			
							75,95	168,86	12.824,92
05.14	<b>M3 CIBRA</b>  M3. CIBRA, i/MONTAJE Y DESMONTAJE.  Según mediciones auxiliares	1	618,36			618,36			
							618,36	195,47	120.870,83
	<b>TOTAL CAPÍTULO 05 DRENAJE .....</b>								<b>489.022,29</b>

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

REHABILITACIÓN DE LA GC-550, ENTRE EL PK 8+500 AL PK 17+000

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 06 SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS</b>									
06.01	<b>MI. MARCA VIAL 10 CM. PINT. ACRIL. REFLEC.</b>  MI. Marca vial reflexiva de 10 cm. de ancho, con pintura acrílica reflectante y microesferas de vidrio, con máquina autopropulsada, aplicada por pulverización, incluso limpieza del firme y premarcado, completamente terminada, se abonarán por metros realmente aplicados.								
	SEGÚN MEDICIONES AUXILIARES	1	19.550,000			19.550,000			
							19.550,00	0,64	12.512,00
06.02	<b>M2. SUPERF. MARCA VIAL LARGA DURACIÓN</b>  M2. Marca vial reflexiva, con producto de larga duración (doble componente) y microesferas de vidrio, aplicadas por extrusión realmente pintada en flechas, rótulos, pasos de cebra y líneas de detención, incluso limpieza del firme y premarcado, completamente terminada, se abonarán por metros realmente aplicados.								
	PARTIDA ALZADA	1	20,120			20,120			
							20,12	16,98	341,64
06.03	<b>ML. MARCA VIAL 10 CM. PROD. LARGA DURACIÓN</b>  ML. Marca vial reflexiva de 10 cm. de ancho, con producto de larga duración (termoplásticas en caliente) y microesferas de vidrio, aplicadas por pulverización, incluso limpieza del firme y premarcado, completamente terminada, incluido señalización de obras, se abonarán por metros realmente aplicados.								
	SEGÚN MEDICIONES AUXILIARES	1	19.550,0000			19.550,0000			
							19.550,00	0,95	18.572,50
06.04	<b>Ud. CAPTAFARO DE CALZADA</b>  Ud. Captafaro de calzada (ojos de gato) con dos catadióptricos de 18 cm2 de superficie mínima cada uno, altura máxima de 14 mm. y cantos redondeados, incluso barrido, preparación de la superficie y retirada del existente si fuera preciso, adhesivo para la fijación al pavimento y premarcado, totalmente colocado.								
	SEGÚN MEDICIONES AUXILIARES	1	1.063,000			1.063,000			
							1.063,00	4,16	4.422,08
06.05	<b>ML. BARRERA DE SEGURIDAD DOBLE ONDA BMSNA2/T</b>  Barrera de seguridad doble onda BMSNA2/T, con poste tubular de 1.5 a 2 metros, cerrado, nivel de contención N2 según norma, distancia de trabajo W5, deflexión dinámica 1.3 m, índice de severidad A, hincada en el terreno, i/abatimiento de terminales, p.p. curvas, poste, captafaros H.I. y separador, tornillería, fijaciones, alineada, totalmente terminada.								
	segun mediciones auxiliares	1	2.875,00			2.875,00			
							2.875,00	55,31	159.016,25
06.06	<b>ML. RECALCE EN BARRERAS DE CONTENCIÓN EN EL MARGEN DEL TERRAPLÉN</b>  ML. Recalce en barreras de contención en el margen del terraplén, ejecutado en mampostería hormigonada a lo largo de toda la barrera, alzado máximo de muro un (1) metro, alzados superiores se abonaran como muro de mampostería, incluye corte de calzada, demolición del firme, excavación, hormigón de limpieza y nivelación, pasatubos para el hincado de la barrera y relleno de arena, completamente terminado. Todas las partes vistas del muro deben quedar revestidas de mampostería caravista.								
	SEGÚN MEDICIONES AUXILIARES	1	1.095,00			1.095,00			
							1.095,00	145,64	159.475,80

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

REHABILITACIÓN DE LA GC-550, ENTRE EL PK 8+500 AL PK 17+000

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
06.07	Ud. HITO DE ARISTA  Ud. Hito de arista según modelo Europeo, de longitud 1.550 a 1.850 mm., con sección en forma de "U-V" y franja en PVC de color negro de 250 mm; con rectángulos reflexivos en dos caras, según detalle de planos y modelo aceptado por la D.F., y base de PVC para su anclaje en dado de hormigón, incluso replanteo aprobado por la D.F., excavaciones precisas, preparación del terreno, hormigonado de las bases con HM-20/P/20/I y posterior pintado o aplicación de árido en la zona sobre la base.								
	SEGÚN MEDICIONES AUXILIARES	1	531,250			531,250			
							531,25	25,19	13.382,19
06.08	Ud. SEÑAL REFLEX. TRIANGULAR 90 NIVEL II  Ud. Señal reflectante triangular de 90 cm. nivel II, incluso poste galvanizado de 80x40x2 mm., tornillería, cimentación, anclaje y terminación en color marrón en la parte posterior de la señal, totalmente colocada.								
	SEGÚN MEDICIONES AUXILIARES	1	28,000			28,000			
							28,00	139,96	3.918,88
06.09	Ud. PANEL DIRECCIONAL REFLEXIVO 80x40 NIVEL II.  Ud. Panel direccional reflexivo de 80 x 40 cm. nivel II, incluso poste galvanizado de 80x40x2 mm., tornillería, cimentación, anclaje y terminación en color marrón en la parte posterior de la señal, totalmente colocada.								
	SEGÚN MEDICIONES AUXILIARES	1	140,000			140,000			
							140,00	136,64	19.129,60
TOTAL CAPÍTULO 06 SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS.....									390.770,94

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

REHABILITACIÓN DE LA GC-550, ENTRE EL PK 8+500 AL PK 17+000

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 07 INESTABILIDAD DE TALUDES</b>									
07.01	m2 SANEOS								
	m2. de saneo manual del talud para preparacaón y acondicionamiento del talud para posteriormente instalar el sistema de protección de taludes, incluyendo la retirada de material a vertedero y cánon de vertido. Incluso saneo de bloques inestables en laderas.								
	Según mediciones auxiliares	1	1.850,000			1.850,000			
							1.850,00	6,69	12.376,50
07.02	m2 MALLA DE TRIPLE TORSIÓN COLGADA								
	m2 de Malla Metálica de Triple Torsión Colgada del Tipo 8x10-16 ( espesor del alambre de 2,70 mm ), anclada en coronación mediante anclajes de diámetro 25 mm y longitud de 2,0 metros, separados entre sí 3 metros. Por estos anclajes se extenderá un cable de acero de 16 mm de diámetro del tipo 6x19+1 y fijado en los extremos mediante 3 sujetacables. La unión entre paños de malla se realizará mediante cosido de los alambres del borde con una sepración entre ambos no superior a 20 cm. Finalmente, el remate inferior de la malla será un tubo de acero galvanizado de 2,0" separado de la carretera 0.5 metros para facilitar las labores de conservación y mantenimiento, se incluye parte proporcional de aparejo, pequeño material y medios auxiliares para el montaje, totalmente terminado. INCLUIDO ESTUDIO JUSTIFICATIVO DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA, FIRMA DO POR TÉCNICO COMPETENTE Y VISADO POR EL COLEGIO PROFESIONAL CORRESPONDIENTE.								
	Según mediciones auxiliares	1	1.650,000			1.650,000			
	Total cantidades alzadas						1.650,00		
							3.300,00	9,52	31.416,00
07.03	m2 MALLA DE TRIPLE TORSIÓN ANCLADA								
	m2 de Malla Metálica de Triple Torsión Tipo 8x10-16 ( espesor del alambre de 2,70 mm ) reforzada con bulones y cables de acero, anclada en coronación y resto del talud mediante barras de acero autorroscables tipo GEWI, o similar, de diámetro 25 mm y 3 metros de largo en cuadrícula de 3x3 metros, anclados mediante inyección de lechada de cemento. Por estos anclajes se extenderá un cable de acero de 16 mm de diámetro del tipo 6x19+1, cosiendo cada uno de los anclajes vertical, horizontal y diagonalmente, y fijado en los extremos mediante 3 sujetacables. La unión entre paños de malla se realizará mediante cosido de los alambres del borde con una sepración entre ambos no superior a 20 cm. Finalmente, el remate inferior de la malla se anclará ingualmente al talud, separado de la carretera 0.5 metros para facilitar las labores de conservación y mantenimiento, se incluye parte proporcional de aparejo, pequeño material y medios auxiliares para el montaje, totalmente terminado. INCLUIDO ESTUDIO JUSTIFICATIVO DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA, FIRMA DO POR TÉCNICO COMPETENTE Y VISADO POR EL COLEGIO PROFESIONAL CORRESPONDIENTE.								
	Según mediciones auxiliares	1	200,000			200,000			
							200,00	20,89	4.178,00
07.04	m2 RED DE CABLES DE ACERO #15, CON MALLA								
	m2. de Red de Cables de Acero, capaz de soportar empujes del terreno de hasta 9 Kn/m2 para un FS de 1,98 para las tensiones de trabajo de todos los elementos. Consiste en una red de cables de acero galvanizado de 8 mm de diámetro, rombo de 150 mm y dimensiones del paño de 3x3 metros; colocada sobre una malla de triple torsión del tipo 8x10-16 ( espesor del alambre de 2,70 mm ) adosada directamente sobre la superficie del talud. Los paños de red estarán unidos horizontalmente y verticalmente por cables de acero de alma metálica de 16 mm. La red de ancla al terreno mediante barras de acero autorroscables tipo GEWI, o similar, de diámetro 25 mm y 3 metros de longitud, anclados mediante inyección de lechada de cemento, se incluye parte proporcional de aparejo, pequeño material y medios auxiliares para el montaje, totalmete terminada. INCLUIDO ESTUDIO JUSTIFICATIVO DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA, FIRMA DO POR TÉCNICO COMPETENTE Y VISADO POR EL COLEGIO PROFESIONAL CORRESPONDIENTE.								
			100,000			100,000			
							100,00	72,44	7.244,00

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

REHABILITACIÓN DE LA GC-550, ENTRE EL PK 8+500 AL PK 17+000

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
07.05	<p>m2 RED DE CABLES DE ACERO #15 , SIN MALLA</p> <p>m2. de Red de Cables de Acero, capaz de soportar empujes del terreno de hasta 9 Kn/m2 para un FS de 1,98 para las tensiones de trabajo de todos los elementos. Consiste en una red de cables de acero galvanizado de 8 mm de diámetro, rombo de 150 mm y dimensiones del paño de 3x3 metros; colocada sobre una malla de triple torsión del tipo 8x10-16 ( espesor del alambre de 2,70 mm ) adosada directamente sobre la superficie del talud. Los paños de red estarán unidos horizontalmente y verticalmente por cables de acero de alma metálica de 16 mm. La red de ancla al terreno mediante barras de acero autorrosca-bles tipo GEWI, o similar, de diámetro 25 mm y 3 metros de longitud, anclados mediante inyección de lechada de cemento, se incluye parte proporcional de aparejo, pequeño mate-rial y medios auxiliares para el montaje, totalmete terminada. INCLUIDO ESTUDIO JUSTIFI-CATIVO DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA, FIRMADO POR TÉCNICO COMPETENTE Y VISADO POR EL COLEGIO PROFESIONAL CORRESPONDIENTE.</p>	100,000				100,000			
							100,00	57,21	5.721,00
07.06	<p>mI PANTALLA DINÁMICA DE 1000 KJ</p> <p>mI de Barrera Dinámica para protección de la calzada, de capacidad de absorción de ener-gía de hasta 1000KJ, con una altura de red de 4 metros y separación entre postes de 10 metros. Incluyendo la unidad el suministro de todos los materiales según el diseño inclui-do en el pliego de prescripciones y su colocación hasta su definitivo funcionamiento se-gún los planos del proyecto. INCLUIDO ESTUDIO JUSTIFICATIVO DE LA SOLUCIÓN ADOP-TADA, FIRMADO POR TÉCNICO COMPETENTE Y VISADO POR EL COLEGIO PROFESIONAL CORRESPONDIENTE.</p>	1	30,15			30,15			
							30,15	509,98	15.375,90
07.07	<p>PA PARTIDA ALZADA</p> <p>PA de abono mediante justificación en concepto de transporte de ida y vuelta, y posicio-nado de los materiales en la coronación del talud, mediante Autogrúa de 120 Tn.</p> <p>Total cantidades alzadas</p>						1,00		
							1,00	2.384,12	2.384,12
TOTAL CAPÍTULO 07 INESTABILIDAD DE TALUDES .....									78.695,52

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

REHABILITACIÓN DE LA GC-550, ENTRE EL PK 8+500 AL PK 17+000

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 08 OBRAS COMPLEMENTARIAS</b>									
08.01	M2 ACOND. Y LIMPIEZA DE CUNETAS Y MÁRGENES								
	M2. Acondicionamiento y limpieza de cunetas, sean revestidas de hormigón o de tierra, y de los márgenes de la carretera incluso dehierbe y retirada de basuras, escombros y demás productos resultantes a vertedero, totalmente terminado.								
	SEGUN MEDICIONES AUXILIARES	1	680,000			680,000			
							680,00	9,04	6.147,20
08.02	Ud. PODA DE MANTENIMIENTO DE ÁRBOL H<10 M.								
	Ud. de poda de mantenimiento de árboles hasta 10 m. de altura, incluso limpieza, retirada de desechos y transporte a vertedero, tasas de vertido, señalización de trabajos en carretera, totalmente terminada.								
	segun emdiciones auxiliares	1	84,000			84,000			
							84,00	340,82	28.628,88
08.03	Ud TALA DE ÁRBOL 10<H<20								
	Tala de eucalipto verde de 10 a 20 metros de altura, con motosierra y camión-grúa para acceder a las ramas superiores, incluso retirada de desechos a vertedero, tasas de vertido y limpieza del lugar de trabajo, totalmente terminado.								
	Total cantidades alzadas						5,00		
							5,00	506,19	2.530,95
	<b>TOTAL CAPÍTULO 08 OBRAS COMPLEMENTARIAS .....</b>								<b>37.307,03</b>

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

REHABILITACIÓN DE LA GC-550, ENTRE EL PK 8+500 AL PK 17+000

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 09 SEÑALIZACIÓN DE OBRAS</b>									
09.01	P.A. SEÑALIZACIÓN DE OBRAS Y DESVIOS.  Partida alzada de Abono Integro de señalización, balizamiento y vallado de la obra, incluyendo pareja de semáforos, señalización vertical según esquema de desvío (Señalización de obras fijas, fig.A6/4), conos de balizamiento, balizamiento nocturno, paneles direccionales de desvíos, paneles direccionales y vallado de la obra. Esta unidad contempla su conservación, mantenimiento y reposición de estas actuaciones a lo largo de todo el periodo de la obra, así como su retirada una vez finalizada la obra.								
	Total cantidades alzadas						1,00		
							1,00	3.732,24	3.732,24
09.02	MI. MARCA VIAL 10 CM. PINT. ACRIL. REFLEC.AMARILLA DE OBRA  MI. Marca vial reflexiva amarilla de obra de 10 cm. de ancho, con pintura acrílica reflectante y microesferas de vidrio, con máquina autopropulsada, aplicada por pulverización, incluso limpieza del firme y premarcado, completamente terminada, se abonarán por metros realmente aplicados.								
	SEGÚN MEDICIONES AUXILIARES	1	19.550,00			19.550,00			
							19.550,00	0,64	12.512,00
09.03	M2 SUPERF. MARCA VIAL AMARILLA DE OBRA  M2. Marca vial reflexiva amarilla de obra, con producto que garantice durabilidad durante las obras y microesferas de vidrio, realmente pintada en flechas, rótulos, pasos de cebra y líneas de detención, incluso limpieza del firme y premarcado, completamente terminada, se abonarán por metros realmente aplicados.								
	SEGÚN MEDICIÓN AUXILIAR	1				1,00			
							1,00	5,79	5,79
	<b>TOTAL CAPÍTULO 09 SEÑALIZACIÓN DE OBRAS .....</b>								<b>16.250,03</b>



## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

REHABILITACIÓN DE LA GC-550, ENTRE EL PK 8+500 AL PK 17+000

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 10 GESTIÓN DE RESIDUOS</b>									
10.01	tn RESIDUOS DE TIERRA VEGETAL Y MALEZA  Canon de vertido controlado en planta de gestor autorizado, de tierra vegetal y maleza, procedentes de desbroce o excavación, con código 010409 según el Catalogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)								
	Tierra vegetal	1	612,000			612,000			
							612,00	6,00	3.672,00
10.02	tn RESIDUOS DE EXCAVACIÓN EN ROCA  Canon de vertido controlado en planta de gestor autorizado, de piedras y gravas, procedentes de excavación, con código 010408 según el Catalogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)								
	Desmonte en roca	1	1.850,000	1,800		3.330,000			
	Desmonte en Roca	1	2.000,000	1,800		3.600,000			
							6.930,00	0,25	1.732,50
10.04	tn RESIDUOS METALICOS  Canon de vertido controlado en centro de reciclaje, de residuos de metales mezclados no peligrosos (no especiales), procedentes de construcción o demolición, con código 170407 según el Catalogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)								
	barreras bionda 0.0175 tn/ml	1	56,300			56,300			
	Retirada de señales.	4	0,030			0,120			
							56,42	1,00	56,42
10.05	tn RESIDUOS DE ASFALTO (fresado)  Canon de vertido controlado en centro de gestor autorizado, de residuos de asfalto no peligrosos (no especiales), procedentes de fresado de firmes, con código 170302 según el Catalogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)								
	segun mediciones auxiliares	2,4	125,000			300,000			
							300,00	7,00	2.100,00
10.06	tn RESIDUOS DE ASFALTO (demolición)  Canon de vertido controlado en centro de gestor autorizado, de residuos de asfalto no peligrosos, procedentes de demolición de firmes y que no contengan macadam asfálticos, con código 170302 según el Catalogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)								
	Según mediciones auxiliares	1	92,736			92,736			
							92,74	6,00	556,44
10.07	tn RESIDUOS MEZCLADOS DE DEMOLICIÓN  Canon de vertido controlado en centro de gestor autorizado, de residuos de demolición no peligrosos (no especiales), procedentes de construcción o demolición sin clasificar o separar, con código 170107 según el Catalogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)								
	Demolición de Pretiles	1	220,500			220,500			
							220,50	6,00	1.323,00
10.08	tn RESIDUOS DE HORMIGÓN  Canon de vertido controlado en planta de gestor autorizado de residuos de hormigón limpio sin armadura de código 170101, según el catálogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)								
	Demolición de impostas	1	0,294			0,294			
	Demolición de Cunetas	1	411,600			411,600			
							411,89	5,70	2.347,77

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

REHABILITACIÓN DE LA GC-550, ENTRE EL PK 8+500 AL PK 17+000

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
10.10	tn RESIDUOS DE MADERA Canon de vertido controlado en planta de gestor autorizado de residuos de madera de código 170201, según el catálogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002) Según mediciones auxiliares	1	0,750			0,750			
							0,75	35,00	26,25
10.11	tn RESIDUOS DE PAPEL Transporte y vertido controlado en planta de gestor autorizado de residuos de papel de código 200101, según el catálogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002) restos embalaje	0,05				0,050			
							0,05	37,00	1,85
10.12	tn RESIDUOS DE PLÁSTICO Transporte y vertido controlado en planta de gestor autorizado de residuos de plástico de código 170203, según el catálogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002) restos embalajes	0,05				0,050			
							0,05	107,00	5,35
10.13	tn RESIDUOS DE VIDRIO Transporte y vertido controlado en planta de gestor autorizado de residuos de vidrio de código 170202, según el catálogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002) vidrio de recipientes	0,05				0,050			
							0,05	107,00	5,35
10.14	tn RESIDUOS BIODEGRADABLES O BASURAS Transporte y vertido controlado en planta de gestor autorizado de residuos biodegradables o basuras municipales de código 200201, 200301, según el catálogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002) residuos tipo basuras y biodegradables	0,05				0,050			
							0,05	58,00	2,90
10.15	tn RESIDUOS POTENCIALMENTE PELIGROSOS, MACADAM Y OTROS Transporte y vertido controlado en planta de gestor autorizado de residuos potencialmente peligrosos, macadam asfáltico, hidrocarburos, amianto, mercurio, PCBs, aceites, fluorescentes, pilas, pinturas, barnices, disolventes, desencofrastes, aerosoles, según el catálogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002) Residuos de Macadam	1	38,640			38,640			
							38,64	203,00	7.843,92
TOTAL CAPÍTULO 10 GESTIÓN DE RESIDUOS .....									19.673,75

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

REHABILITACIÓN DE LA GC-550, ENTRE EL PK 8+500 AL PK 17+000

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 11 SEGURIDAD Y SALUD</b>									
<b>SUBCAPÍTULO 11.01 INST. PROVISIONALES DE OBRA</b>									
11.01.01	mesBAÑO QUIMICO  Mes de alquiler de WC químico estándar, compuesto por urinario, inodoro y depósito, incluido limpieza, puesta, retirada y traslado de zonas.								
	Total cantidades alzadas						8,00		
							8,00	139,20	1.113,60
11.01.02	ud BOTIQUIN DE OBRA.  de botiquín de obra instalado.								
	Total cantidades alzadas						2,00		
							2,00	18,97	37,94
11.01.03	ud REPOSICION DE BOTIQUIN.  De reposición de material de botiquín de obra.								
	Total cantidades alzadas						1,00		
							1,00	36,43	36,43
11.01.04	ud EXTINTOR PORT. POLVO SECO (34A-144B)6kg  Extintor portátil de polvo químico polivalente contra fuegos A B C, de 9 kg de agente extintor, eficacia 34A-144B, tipo Magnum o similar, con soporte, válvula de disparo, manguera con difusor y manómetro, incluidas fijaciones a la pared, colocado.								
	Total cantidades alzadas						2,00		
							2,00	30,00	60,00
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 11.01 INST. PROVISIONALES DE OBRA</b>									<b>1.247,97</b>
<b>SUBCAPÍTULO 11.02 SEÑALIZACIONES</b>									
11.02.01	ud SEÑAL TRAFICO DE OBRA /SOPORTE.  De señal fija de obra de D=600 mm. normalizada Norma 8 3 I C, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 2 de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado.								
	Total cantidades alzadas						10,00		
							10,00	34,92	349,20
11.02.02	ud CARTEL INDICAT.RIESGO I/SOPOR.  De cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m. con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura, incluso apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado.								
	Total cantidades alzadas						4,00		
							4,00	15,56	62,24
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 11.02 SEÑALIZACIONES .....</b>									<b>411,44</b>

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

REHABILITACIÓN DE LA GC-550, ENTRE EL PK 8+500 AL PK 17+000

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>SUBCAPÍTULO 11.03 PROTECCIONES PERSONALES</b>									
<b>APARTADO 11.03.01 PROTECCIONES PARA CABEZA</b>									
11.03.01.01	ud CASCO DE SEGURIDAD. De casco de seguridad con desudador, homologado C.E.								
	Total cantidades alzadas						10,00		
							10,00	2,16	21,60
11.03.01.02	ud GAFAS CONTRA IMPACTOS. De gafas contra impactos antirayadura, homologadas C.E.								
	Total cantidades alzadas						10,00		
							10,00	8,05	80,50
11.03.01.03	ud MASCARILLA ANTIPOLVO. De mascarilla antipolvo, homologada.								
	Total cantidades alzadas						10,00		
							10,00	2,01	20,10
11.03.01.04	ud PROTECTORES AUDITIVOS. De protectores auditivos, homologados.								
	Total cantidades alzadas						6,00		
							6,00	5,59	33,54
TOTAL APARTADO 11.03.01 PROTECCIONES PARA CABEZA....									155,74
<b>APARTADO 11.03.02 PROTECCION VIAS RESPIRATORIAS</b>									
11.03.02.01	ud MASCARILLA POLVOS TOXICOS FFP2 De mascarilla polvos tóxicos FFP2 con válvula, desechable, homologada CE.								
	Total cantidades alzadas						10,00		
							10,00	1,79	17,90
TOTAL APARTADO 11.03.02 PROTECCION VIAS .....									17,90
<b>APARTADO 11.03.03 PROTECCION TOTAL DEL CUERPO</b>									
11.03.03.01	ud CHALECO REFLECTANTE ALTA VISIBILIDAD Ud. de chaleco de alta visibilidad dotado de tiras reflectantes.								
	Total cantidades alzadas						10,00		
							10,00	5,00	50,00
11.03.03.02	ud CINTURON ANTILUMBAGO de cinturón antilumbago cleere hebilla, homologado C.E.								
	Total cantidades alzadas						10,00		
							10,00	12,36	123,60
TOTAL APARTADO 11.03.03 PROTECCION TOTAL DEL .....									173,60

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

REHABILITACIÓN DE LA GC-550, ENTRE EL PK 8+500 AL PK 17+000

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>APARTADO 11.03.04 PROTECCION DEL OIDO</b>									
11.03.04.01	ud PROTECTORES AUDITIVOS EXIG. De protectores auditivos tipo orejera para, entornos exigentes, homologado CE.								
	Total cantidades alzadas						6,00		
							6,00	19,67	118,02
<b>TOTAL APARTADO 11.03.04 PROTECCION DEL OIDO.....</b>									<b>118,02</b>
<b>APARTADO 11.03.05 PROTEC. DE MANOS Y BRAZOS</b>									
11.03.05.01	ud PAR GUANTES NEOPRENO 100% De par de neopreno 100%, homologado CE.								
	Total cantidades alzadas						10,00		
							10,00	1,79	17,90
<b>TOTAL APARTADO 11.03.05 PROTEC. DE MANOS Y BRAZOS ....</b>									<b>17,90</b>
<b>APARTADO 11.03.06 PROTECCIONES DE PIES Y PIERNAS</b>									
11.03.06.01	ud PAR BOTAS SEGUR.PUNT.PIEL De par de botas de seguridad S3 piel negra con puntera y plantilla metálica, homologadas CE.								
	Total cantidades alzadas						10,00		
							10,00	20,00	200,00
<b>TOTAL APARTADO 11.03.06 PROTECCIONES DE PIES Y ..... </b>									<b>200,00</b>
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 11.03 PROTECCIONES PERSONALES...</b>									<b>683,16</b>
<b>SUBCAPÍTULO 11.04 PROTECCIONES COLECTIVAS</b>									
11.04.01	ud EQUIPACION COMPLETA EQUIPO TRABAJOS EN ALTURA Equipacion completa de suspensión equipo para trabajos en altura cuerdas, arneses, casco de protección, descendores y bloqueadores, cintas, calzado adecuado,.....								
	Total cantidades alzadas						4,00		
							4,00	160,00	640,00
11.04.02	ud CONO DE BALIZAMIENTO REFLECTANTE 70 CM ALTURA Cono de balizamiento reflectante de 70 cms de alto, (amortizable en cinco usos). s/ R.D. 485/1997								
	Total cantidades alzadas						20,00		
							20,00	12,90	258,00
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 11.04 PROTECCIONES COLECTIVAS ....</b>									<b>898,00</b>

## PRESUPUESTO Y MEDICIONES

REHABILITACIÓN DE LA GC-550, ENTRE EL PK 8+500 AL PK 17+000

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>SUBCAPÍTULO 11.05 MANO DE OBRA DE SEGURIDAD</b>									
11.05.01	h FORMACION SEGURIDAD Y SALUD								
	De formación de seguridad y salud en el trabajo								
	Total cantidades alzadas						1,00		
							1,00	6,21	6,21
11.05.02	ud RECONOCIMIENTO MEDICO OBLIGAT.								
	De reconocimiento médico obligatorio.								
	Total cantidades alzadas						10,00		
							10,00	23,01	230,10
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 11.05 MANO DE OBRA DE SEGURIDAD.</b>									<b>236,31</b>
<b>TOTAL CAPÍTULO 11 SEGURIDAD Y SALUD .....</b>									<b>3.476,88</b>
<b>TOTAL .....</b>									<b>2.162.686,82</b>



**Cabildo de  
Gran Canaria**  
AREA DE OBRAS PUBLICAS

**PROYECTO DE REHABILITACIÓN DE LA GC-550,  
ENTRE EL PK 8+500 Y EL PK 17+000”  
MUNICIPIO DE STA. LUCÍA / AGÜIMES**

**Resumen de Presupuesto**

## RESUMEN DE PRESUPUESTO

REHABILITACIÓN DE LA GC-550, ENTRE EL PK 8+500 AL PK 17+000

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
1	DEMOLICIONES.....	50.177,83	2,32
2	MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	111.512,74	5,16
3	FIRMES Y PAVIMENTOS.....	543.972,01	25,15
4	MUROS.....	421.827,80	19,50
5	DRENAJE.....	489.022,29	22,61
6	SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS.....	390.770,94	18,07
7	INESTABILIDAD DE TALUDES.....	78.695,52	3,64
8	OBRAS COMPLEMENTARIAS.....	37.307,03	1,73
9	SEÑALIZACIÓN DE OBRAS.....	16.250,03	0,75
10	GESTIÓN DE RESIDUOS.....	19.673,75	0,91
11	SEGURIDAD Y SALUD.....	3.476,88	0,16
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		2.162.686,82	
13,00% Gastos generales.....		281.149,29	
6,00% Beneficio industrial.....		129.761,21	
SUMA DE G.G. y B.I.		410.910,50	
IMPORTE TOTAL DEL CONTRATO		2.573.597,32	
5,00% IMPUESTO GENERAL INDIRECTO CANARIO.....		128.679,87	
PRESUPUESTO		2.702.277,19	

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de DOS MILLONES SETECIENTOS DOS MIL DOSCIENTOS SETENTA Y SIETE EUROS con DIE-  
CINQUE CÉNTIMOS

LAS PALMAS DE G.G., a OCTUBRE de 2011.

La Autora del Proyecto

VºBº  
El Ingeniero Jefe de Servicio

Inmaculada Quintana Ojeda

Ricardo L. Pérez Suárez