Cabildo de Gran Canaria

AREA DE OBRAS PUBLICAS

PROYECTO

TÍTULO:

PROYECTO DE REPARACIÓN DE MUROS EN GC-500, GC-65, GC-60 , GC-504, Y GC-601.

CLAVE	PRESUPUESTO
	345.159,74 €

INGENIERO JEFE

EL I.T.O.P. AUTOR:	VºBº EL INGENIERO RESPONSABLE DEL ÁREA
IVÁN PEÑATE SUÁREZ	RICARDO PÉREZ SUÁREZ

FECHA DE REDACCION

junio-11

Cabildo de Gran Canaria

AREA DE OBRAS PUBLICAS

PROYECTO DE REPARACIÓN DE MUROS EN GC-500, GC-65, GC-60, GC-504, Y GC-601.

Cabildo de Gran Canaria

AREA DE OBRAS PUBLICAS

DOCUMENTO Nº1.

MEMORIA

PROYECTO DE REPARACIÓN DE MUROS EN GC-500, GC-65, GC-60, GC-504, Y GC-601.

Cabildo de Gran Canaria

AREA DE OBRAS PUBLICAS

MEMORIA DESCRIPTIVA.

PROYECTO DE REPARACIÓN DE MUROS EN GC-500, GC-65, GC-60, GC-504, Y GC-601.

MEMORIA DESCRIPTIVA.

ÍNDICE.

1.- ANTECEDENTES. 1

2.- SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO 1

3.- OBJETO DEL PROYECTO. 2

4.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS. 2

5.- ACCIONES SÍSMICAS. 3

6.- SERVICIOS AFECTADOS. 4

7.- SOLUCIONES AL TRÁFICO. 4

8.- PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS. 5

9.- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES. 5

10.- OBRA COMPLETA. 5

11.- ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. 6

12.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. 7

13.- JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS. 7

14.- GEOLOGÍA Y GEOTECNIA. 7

15.- CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA. 7

16.- ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS 9

17.- DISPONIBILIDAD DE TERRENOS 9

18.- FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS. 10

19.- PRESUPUESTO. 10

19.1.- IMPORTE TOTAL DEL CONTRATO. 10

19.2.- IMPUESTO GENERAL INDIRECTO CANARIO. 10

19.3.- PREPUESTO. 10

20.- DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO. 10

PROYECTO DE REPARACIÓN DE MUROS EN GC-500, GC-65, GC-60, GC-504, Y GC-601.

MEMORIA.

1.- ANTECEDENTES.

Las carreteras GC-500, GC-65, GC-60, GC-504 y GC-601 pertenecen a la red de carreteras insulares, cuyo titular y gestor es el Cabildo de Gran Canaria. Esta carretera presenta en diversos puntos kilométricos diversos descalces a ambos lados del margen de la misma que precisan de la elaboración de muretes de recalces así como de una serie de muros de alturas variables que van desde los dos hasta los cuatro metros de altura.

HASTA LOS 5 METROS

2.- SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

Las obras objeto de este proyecto se sitúan en la carretera GC-500, GC-65, GC-60, GC-504 y GC-601, en los términos municipales de San Bartolomé de Tirajana, Santa Lucía de Tirajana y Mogán 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 el acondicionamiento y reconstrucción de los muros de contención de las carreteras
- 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 necesarias para el acondicionamiento y reconstrucción de una serie de muros y muretes de contención tanto de hormigón como de gaviones, a lo largo de las carreteras GC-500, GC-65, GC-60, GC-

504 y GC-601.

En estos tramos de carretera la falta de contención lateral y la existencia de cauces colindantes, provocan constantes corrimientos y erosiones en los márgenes de las vías, con el consiguiente peligro para los usuarios de las mismas. Se hace necesaria la construcción y reconstrucción de los muros de contención, tanto de mampostería como de gaviones, que sujeten el terreno con objeto de procurar su estabilidad, y la seguridad de las carreteras afectadas.

El proyecto comprenderá además las siguientes actuaciones:

- Refuerzo de firme en las zona de muro. Se realizará un recrecimiento del firme en los tramos de carretera colindantes con los muros objetos de reparación. Su potencia será de 5 cm de mezcla bituminosa tipo AC 16 Surf 60/70 S.
- Colocación de barreras de seguridad.
- Colocación del correspondiente balizamiento y reposición de la señalización horizontal

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 ab 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 ab (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, ac, (art. 2.2) es igual o mayor de 0,08 g.

El presente proyecto define obras de importancia normal, con lo cual se deberán tener en cuenta los efectos sísmicos sobre las estructuras.

6.- SERVICIOS AFECTADOS.

No se considera, a tenor de los informes remitidos, ningún tipo de afección a los servicios existentes.

7.- SOLUCIONES AL TRÁFICO.

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 las carreteras.

En el *Anejo nº4 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 fichas en las que se recogen los detalles para la señalización durante las obras, tanto en recta como en curva, para trabajos diurnos.

8.- PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

En el *Anejo nº5 Programa de Trabajos* 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 ***TRES (3) MESES***.

9.- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES.

Se ha redactado un Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, según exige el artículo 107 de la *Ley 30/2007, de 30 de Octubre, 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

10.- 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.

11.- 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 (...)*".

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 a ctuantes, las sanciones, la titulación de su redactor, etc.

El proyecto de "GC-500, GC-65, GC-60, GC-504 y GC-601, ambos márgenes, T.M de San Bartolomé de Tirajana, Santa Lucía de Tirajana y Mogán, define fundamentalmente las obras ejecución de varios muros, unos nuevos y otros de reposición, de alturas nunca superiores a los 5 metros, así como determinadas actuaciones complementarias como recalces y reasfaltados de regularización de firmes, dirigidas a una mejora de la seguridad en la vía.

QUITAR ANEJO SI NO ES NECESARIO

Por tanto, por razón del **lugar** (artículo 6 de la Ley 11/1990), no es necesario someter este proyecto a evaluación de impacto ecológico.

Por razón de la **financiación** (artículo 5 de la Ley 11/1990), al ser un proyecto de obras financiado con fondos de la Hacienda Pública Canaria, debe ser sometido 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. Al no ser obras de simple reparación de obras existentes, no puede aplicarse la exclusión del artículo 10 de la Ley.

El estudio básico se expone como anejo nº 10 donde se concluye que el impacto

global de las actuaciones que se pretenden llevar a cabo es **POCO SIGNIFICATIVO**.

12.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

En el *Anejo nº6* 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.

13.- JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS.

En el *Anejo nº9* se adjunta la Justificación de Precios de las unidades de obra que componen este proyecto.

14.- GEOLOGÍA Y GEOTECNIA.

El objetivo del presente trabajo se centra en torno al estudio geotécnico del terreno presente en el entorno de la obra que engloba este proyecto, situada en la GC-500, GC-65, GC-60, GC-504 y GC-601, en ambos márgenes.

El anejo nº 7 establece las condiciones del terreno de asiento de los muros proyectados.

15.- CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA.

La Ley 30/2007 de Contratos del Sector Público establece en la Subsección 5.ª Clasificación de las empresas lo siguiente:

Artículo 54. Exigencia de clasificación.

1.- Para contratar con las Administraciones Públicas la ejecución de contratos de obras de importe igual o superior a 350.000 euros, o de contratos de servicios por presupuesto igual o superior a 120.000 euros, será requisito indispensable que el empresario se encuentre debidamente clasificado.

Aunque la "**DISPOSICIÓN TRANSITORIA QUINTA**. Determinación de los casos en que es exigible la clasificación de las empresas" de esta ley, establece que:

El apartado 1 del artículo 54, en cuanto determina los contratos para cuya celebración es exigible la clasificación previa, entrará en vigor conforme a lo que se establezca en las normas reglamentarias de desarrollo de esta Ley por las que se definan los grupos, subgrupos y categorías en que se clasificarán esos contratos, continuando vigente, hasta entonces, el párrafo primero del apartado 1 del artículo 25 del Texto Refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

Por lo tanto, será de aplicación el artículo 25 del TRLCAP que establece:

CAPÍTULO II. De la clasificación y registro de las empresas. SECCIÓN 1ª DISPOSICIONES GENERALES.

Artículo 25. Supuestos de clasificación.

1.- Para contratar con las Administraciones públicas la ejecución de contratos de obras o de contratos de servicios a los que se refiere el artículo 196.3, en ambos casos por presupuesto igual o superior a 20.000.000 de pesetas (120.202,42 euros), será requisito indispensable que el empresario haya obtenido previamente la correspondiente clasificación. Por lo que al tener el presente proyecto un presupuesto superior a los 120.202’42 euros, será necesaria la exigencia de clasificación al contratista por parte de la administración.

Según el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, los grupos, subgrupos y categoría de aplicación para la clasificación del contratista en el contrato de obra correspondiente al presente proyecto serán los siguientes.

Según el artículo 25 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre), los grupos y subgrupos de aplicación para la clasificación del contratista en el contrato de obra correspondiente al presente proyecto serán los siguientes:

REVISAR EL SUBGRUPO

Grupo G: VIALES Y PISTAS

Subgrupo 4: CON FIRMES DE MEZCLAS BITUMINOSAS.

No se ha exigido la clasificación del contratista en otros subgrupos dado que las obras no presentan singularidades diferentes a las normales y generales a su clase.

Las categorías del contrato a efectos de clasificación se determinan por su anualidad media. Ésta será igual al presupuesto al ser la duración de la obra inferior a un año.

PRESUPUESTO (P)	**345.159,74** €
PLAZO DE EJECUCIÓN (Pe)	3 MESES
ANUALIDAD MEDIA(<1 año)	**345.159,74** €

Según el artículo 26 del citado reglamento, la clasificación del contratista se ajustará a la categoría c) de los contratos de obras, cuya anualidad media exceda de 120.000 euros y no sobrepase los 360.000 euros.

16.- ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

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 ha elaborado el Estudio de Gestión de Residuos de Construcción que figura en el anejo 8.

17.- DISPONIBILIDAD DE TERRENOS

Las obras se desarrollaran dentro de terrenos de dominio público de la vía por lo que no se precisa la ocupación de terrenos fuera de dicho dominio público existente. No se requiere expropiación y los terrenos necesarios para las obras están totalmente disponibles.

18.- FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS.

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

19.- PRESUPUESTO.

19.1.- IMPORTE TOTAL DEL CONTRATO.

Asciende el presente importe total del contrato a la expresada cantidad de TRECIENTOS VEINTIOCHO MIL SETECIENTOS VEINTITRES EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS **(328.723,56 €).**

19.2.- IMPUESTO GENERAL INDIRECTO CANARIO.

Asciende el presente Impuesto General Indirecto Canario a la expresada cantidad de DIECISEIS MIL CUATROCIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS **(16.436,18 €).**

19.3.- PRESUPUESTO.

Asciende el presente Presupuesto a la expresada cantidad de TRECIENTOS CUARENTA Y CINCO MIL CIENTO CINCUENTA Y NUEVE EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS **(345.159,74 €).**

20.- DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO.

DOCUMENTO Nº 1. MEMORIA Y ANEJOS.

1.1. MEMORIA.

1.2. ANEJOS.

1.2.1. Anejo nº 1. Antecedentes.

1.2.2. Anejo nº 2. Cálculo de muros.

1.2.3. Anejo nº 3. Estudio de tráfico y firmes.

1.2.4. Anejo nº 4. Soluciones Propuestas al Tráfico

1.2.5. Anejo nº 5. Plan de Trabajos.

1.2.6. Anejo nº 6. Estudio de Seguridad y Salud.

1.2.7. Anejo nº 7. Geotecnia.

1.2.8. Anejo nº 8. Gestión de residuos.

1.2.9. Anejo nº 9. Justificación de precios.

1.2.10. Anejo nº 10. Estudio Básico de Impacto Ambiental

1.2.11 Anejo nº 11. Justificación sistema de contención de vehículos.

1.2.12 Anejo nº 12 Cálculo de muro de gaviones

DOCUMENTO Nº 2. PLANOS.

PLANOS 1-2: Situación y emplazamiento

PLANOS 3: Secciones tipo muro

PLANO 4 : Detalles constructivos

PLANO 5: muro gaviones

PLANO 6: Barreras metálicas.

PLANO 7: Señalización horizontal

DOCUMENTO Nº 3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES.

DOCUMENTO Nº 4. PRESUPUESTO.

4.1. Mediciones.

4.1.2. Mediciones Generales.

4.2. Cuadros de Precios.

4.2.1. Cuadro de Precios nº 1.0

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, junio de 2011.

El Autor del Proyecto.	Vº Bº El Ingeniero Jefe.
Fdo: Iván Peñate Suárez	Fdo: Ricardo Pérez Suárez.

Cabildo de Gran Canaria

AREA DE OBRAS PUBLICAS

ANEJO Nº1

ANTECEDENTES

ANEJO Nº1. ANTECEDENTES.

1.- INSPECCIÓN VISUAL DE LA ZONA. 1

2.- ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS. 1

ANTECEDENTES.

1.- INSPECCIÓN VISUAL DE LA ZONA.

El punto inicial de todo proyecto, es la visita a la zona del mismo, de este modo, se pueden observar condicionantes o características especiales que no son visibles en la cartografía convencional, o que aún siendo visibles, pueden haber cambiado en fechas recientes. También con la visita a la zona, se pueden observar los terrenos donde se va a instalar la nueva estructura y determinar sin necesidad de un estudio geotécnico especial, los condicionantes a cumplir por dicha nueva estructura. Se adjunta al final del presente anejo la ficha de inspección con fotografías de la zona.

2.- ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS.

ADJUNTAR INFORME

No existen antecedentes administrativos en este proyecto, más allá del informe del equipo de conservación y explotación de la vía que se adjunta.

Cabildo de Gran Canaria

AREA DE OBRAS PUBLICAS

ANEJO Nº2

CÁLCULO DE MUROS

PROYECTO DE REPARACIÓN DE MUROS EN GC-500, GC-65, GC-60, GC-504, Y GC-601.

ANEJO Nº 2

CALCULO DE MUROS

ÍNDICE

1.- CÁLCULO ESTRUCTURAL DE LOS MUROS DE GRAVEDAD. 1

2.- DETERMINACIÓN DE LOS DATOS PARA EL CÁLCULO. 1

3.- HIPÓTESIS CONSIDERADAS. 2

3.1.- Justificación de la Sobrecarga debida al tráfico. 2

3.2.- Consideraciones sobre el Drenaje del Trasdós de los Muros. 2

3.3.- Aplicación de la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02. 3

4.- CÁLCULO DE LA ESTABILIDAD. 5

4.1.- Cálculo del Empuje Activo y Pasivo del Terreno. 5

4.2.- Determinación de los Coeficientes de seguridad al Vuelco y al Deslizamiento. 7

5.- CONSTRUCCIÓN DE LOS MUROS. 7

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/m3.**
  - **El porcentaje de huecos estimado es del 33,33%.**
  - **El peso específico del hormigón de relleno se considera de 2,30 Tn/m3.**
  - **El peso específico de la mampostería rellena de hormigón resulta:**
  - **γm= 2,60 ·(1-0,3333)+2,30 ·0,3333= 2,50 Tn/m3**
  - **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 30º. 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:

REVISAR DATOS YA QUE NO COINCIDEN CON HOJA DE CÁLCULO

- Características del Terreno:
  - **Densidad del terreno, γt: 1,80 Ton/m3.**
  - **Ángulo de rozamiento interno, ϕ: 30,0º**
  - **Ángulo de rozamiento tierras – muro, δa: 20,0º**
  - **Ángulo de rozamiento tierras – zapata, δz: 20,0º**
  - **Tensión admisible del terreno, σ_{adm}: 2,00Kg/cm^2.**

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

- Coeficientes de Seguridad:
  - **Coeficiente de seguridad al vuelco, Cv: 1,80**
  - **Coeficiente de seguridad al deslizamiento, Cd: 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.

3.1.- 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 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 x 0,60 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 un franja de 2 metros en sentido transversal, de dicho rectángulo. La superficie es de (6 x 6) metros, que da lugar a una sobrecarga de:

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

3.2.- 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 perdida 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.

3.3.- 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.

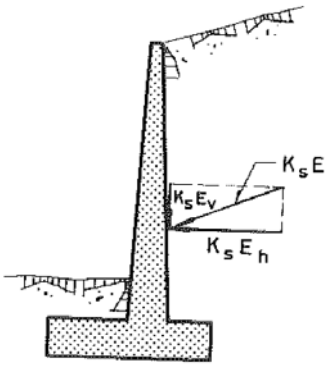
- De importancia especial

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 ab 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 ab (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, ac, (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.



$$K_s = 1 + \frac{a_c}{g}$$

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

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

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

Donde:

a_b: Aceleración sísmica básica definida en 2.1.

ρ : 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 ρ = 1,0
- Construcciones de importancia especial ρ = 1,3

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

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

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

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

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, $v_s > 750$ 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, $750 \text{ m/s} \geq v_s > 400$ 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, $400 \text{ m/s} \geq v_s > 200$ m/s.

- Terreno tipo IV: Suelo granular suelto, o suelo cohesivo blando. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla, $v_s \leq 200$ m/s.

Para el caso particular que nos ocupa, tendremos:

Aceleración básica / g..... 0,040
Importancia..... NORMAL
Coeficiente de riesgo (ρ)..... 1,000
Terreno Tipo..... TIPO III
Coeficiente del terreno..... 1,600
Para ρ*ab..... 0,040
Coef. Amplificación terreno.... 1,280
Aceleración de cálculo / g.....0,0512

Coeficiente sismico Ks..... 1,0512

4.- CÁLCULO DE LA ESTABILIDAD.

4.1.- 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, según el apartado 6.2.3 Cálculo de los coeficientes de empuje activo (KA) y pasivo (KP), recogido en el CTE-DB-SE-C (Código Técnico de la Edificación, Documento Básico, Seguridad Estructura, Cimentaciones).

4.1.1.- <u>Empuje Activo.</u>

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

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

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

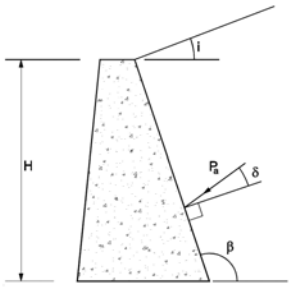


Figura 6.3. Empuje activo

Siendo:

σ'_v La tensión efectiva vertical, de valor γ'*z, siendo γ' el peso específico efectivo del terreno y z la altura del punto considerado respecto a la rasante del terreno en su acometida al muro;

σ'_{ah} La componente horizontal del empuje unitario

φ' y c' El ángulo de rozamiento interno y la cohesión del terreno o relleno del trasdós;

β, i Los ángulos indicados en la Figura 6.3;

δ El ángulo de rozamiento entre el muro y el terreno o relleno.

4.1.2.- Empuje Pasivo.

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

$$\sigma'_{ph} = \sigma'_p \cdot \mathrm{sen}(\beta - \delta)$$

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

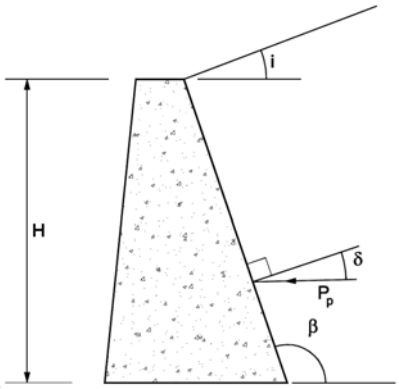


Figura 6.4. Empuje pasivo

Siendo:

σ'_v La tensión efectiva vertical, de valor γ'*z, siendo γ' el peso específico efectivo del terreno y z la altura del punto considerado respecto a la rasante del terreno en su acometida al muro;

σ'_{ph} La componente horizontal del empuje unitario pasivo

φ' y c' El ángulo de rozamiento interno y la cohesión del terreno

β, i y δ Los ángulos indicados en la Figura 6.4.

4.1.3.- Rozamiento entre el terreno y el muro

El rozamiento entre el terreno y el muro influye sobre la magnitud del movimiento necesario para la movilización total de los empujes por lo que, salvo una justificación especial, se tendrán en cuenta las estimaciones siguientes del ángulo de rozamiento δ entre el terreno y el muro:

a) para empuje activo y muro rugoso; $\delta \leq \frac{2}{3}\phi'$, como es la situación de muro

encofrado contra el terreno.

b) para empuje activo y muro poco rugoso; $\delta \leq \frac{1}{3}\phi'$, como es la situación de muro encofrado a doble cara

c) para empuje activo y muro liso: **δ = 0**, si se emplea la hipótesis de Rankine o el empleo de lodos tixotrópicos

d) para empuje pasivo: $\delta \leq \frac{1}{3}\phi'$

4.2.- 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.

ANEXO: JUSTIFICACIÓN DEL CÁLCULO ESTRUCTURAL DE LOS MUROS DE GRAVEDAD.

FALTA CÁLCULO A SISMO DE MUROS DE MENOS DE 5 M

COMPROBACIÓN DE MURO DE CONTENCIÓN DE GRAVEDAD TRAPEZOIDAL.

MURO ALTURA=1 - 0,7, con tráfico.

CARACTERÍSTICAS DEL MURO

C	ANCHO DE LA CORONACIÓN.....	0,50	m.
Ha	ALTURA DEL MURO.....	1,00	m.
i	TALUD INTERIOR.....	0,50	
	TALON INTERIOR.....	0,50	
e	TALUD EXTERIOR.....	0,01	
	TALON EXTERIOR.....	0,01	
Ba	ANCHURA DE LA BASE.....	1,01	m.
P	VALOR DE LA PUNTERA……	0,00	m.
T	VALOR DEL TALÓN……	0,00	m.
Hc	CANTO DE LA CIMENTACIÓN……	0,50	m.
iHc	INCREMENTO DEL CANTO……	0,00	m.
Bb	ANCHO DE LA CIMENTACIÓN……	1,01	m.

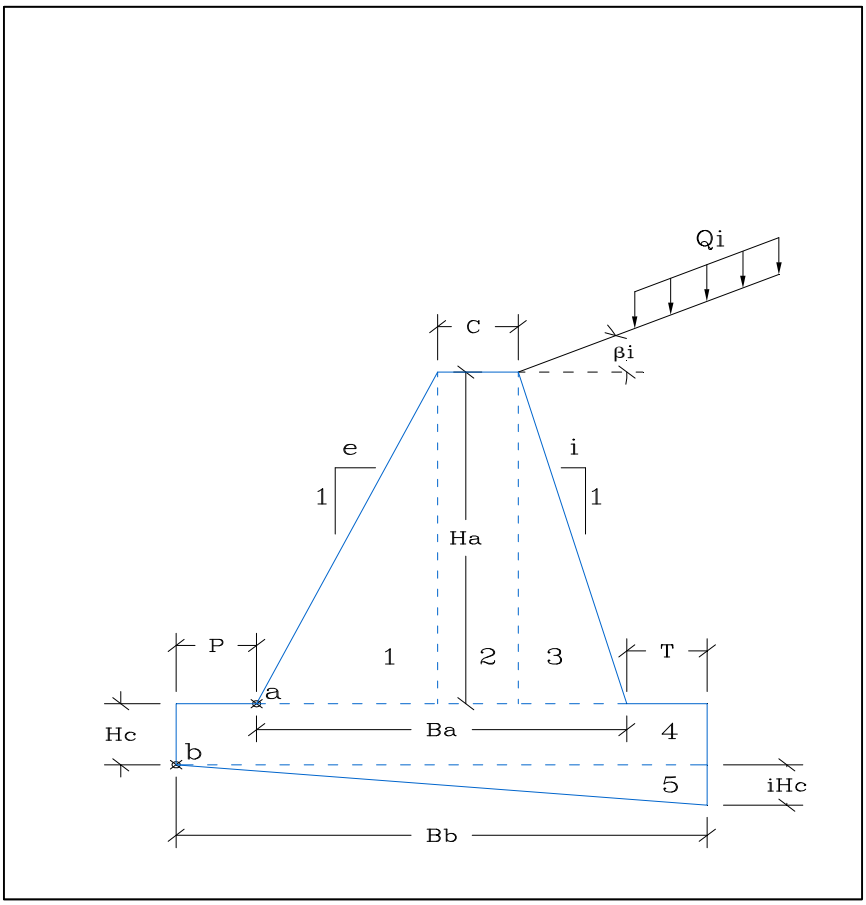
PESO ESPECIFICO DEL MURO…… 23,00 KN/m3 2,30 Tn/m3

FUERZAS CREADAS POR EL MURO.

	VOL. (m3)	PESO (KN)	Xa	Ya	Xb	Yb
1	0,0	0,12	0,01	0,33	0,01	0,83
2	0,5	11,50	0,26	0,50	0,26	1,00
3	0,3	5,75	0,68	0,33	0,68	0,83
4	0,5	11,62			0,51	0,25
5	0,0	0,00			0,67	0,00
	1,3					

VOL. ALZADO….. 0,76
VOL. CIMIENTO… 0,51
VOL. TOTAL…….. 1,26

RO ALTURA=1 - 0,7, con tráf	
CUADRO RESUMEN (m)	
Ha	1,00
C	0,50
e	0,01
i	0,50
Ba	1,01
P	0,00
T	0,00
Bb	1,01
Hc	0,50
inc Hc	0,00
VOL. ALZ.	0,76
VOL. CIM.	0,51
VOL. TOT.	1,26



EMPUJES DEL TERRENO.

EMPUJES DEL TERRENO EN EL TRADÓS.

PESO ESPECIFICO APARENTE.....	18	KN/m3	1,8	Tn/m3
COHESIÓN DEL TERRENO……	7,5	KN/m2	0,75	Tn/m2
ANGULO DE ROZAMIENTO INTERNO.....	30	º	Tomar valores conservadores < 2 Tn/m2	
ROZAMIENTO TERRENO MURO.....	20	º	0,67	
ROZAMIENTO CIMIENTO MURO……	30	º	1,00	
ANGULO DEL TALUD INTERIOR.....	63,43	º		
TALUD DE CORONACIÓN.....	0	º		

COSEC (beta)…… 1,118
SEN (beta-roz. Int.)……0,998
SEN (beta+ro1)…… 0,688
SEN (ro1+roz.int)..... 0,766
SEN (roz. Int. - i)…… 0,500
SEN (beta - i)……0,894

Ka…… 0,566

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

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

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

Sen (beta+ro)…… 0,69
Cos (beta+ro)…… 0,73

	1,5	TN/m2	
SOBRECARGA EN LA CORONACIÓN.....	15	KN/m2	

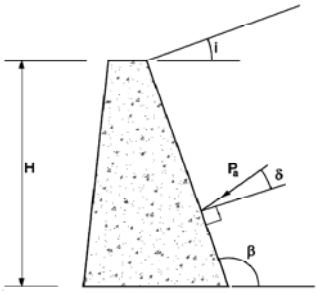


Figura 6.3. Empuje activo

		a	b	
P	ESFUERZO TOTAL……	2,30	7,27	KN
Phi	ESFUERZO HORIZONTAL.....	1,58	5,00	KN
Pvi	ESFUERZO VERTICAL.....	1,67	5,28	KN
Y	PROFUNDIDAD DE LA RESULT……	0,87	1,14	m.
Yi	PTO DE APLICACIÓN RESULT…….....	0,13	0,36	m.
Xi	PTO DE APLICACIÓN RESULT…….....	0,94	1,08	m.

CONDICIONES DE EQIULIBRIO DE LA SECCIÓN EN EL PUNTO a.

COEFICIENTE DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO.

Va	SUMA DE FUERZAS VERTICALES……	19,03	KN
Ha	SUMA DE FUERZAS HORIZONTALES……	1,58	KN
	ROZAMIENTO ALZADO - CIMIENTO……	0,577	

COEF. DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO……. 6,96 OK

COEFICIENTE DE SEGURIDAD AL VUELCO.

MOMENTOS FAVORABLES.

	FUERZA(KN)	DIST. (m)	MOMENTO (KN.m.)
P1	0,12	0,01	0,00
P2	11,50	0,26	2,99
P3	5,75	0,68	3,89
Pvi	1,67	0,94	1,58
M. FAVORABLES……			8,46

MOMENTOS DESFAVORABLES.

	FUERZA(KN)	DIST. (m)	MOMENTO (KN.m.)
Phi	1,58	0,13	0,21
M. FAVORABLES……			0,21

COEF. DE SEGURIDAD AL VUELCO……..... 41,02 OK

ESTADO TENSIONAL EN LA SECCIÓN.

Va	FUERZAS VERTICALES……	19,03	KN
Ha	FUERZAS HORIZONTALES……	1,58	KN
Ma	RESULTANTE DE MOMENTOS……	8,25	KN.m.
M	MOMENTOS EN EL CDG DE LA SECCIÓN……	-1,36	KN.m.

TENSIÓN MÁXIMA……	0,0268	MPa	OK
TENSIÓN MÍNIMA……	0,0108	MPa	OK

CONDICIONES DE EQIULIBRIO DE LA SECCIÓN EN EL PUNTO b.

EMPUJE PASIVO FRENTE AL CIMIENTO

PESO ESPECIFICO APARENTE DEL RELLENO.....	18	KN/m3		1,8	TN/m3
COHESIÓN DEL TERRENO……	0	KN/m2		0	TN/m2
ANGULO DE ROZAMIENTO INTERNO.....	30	º			
ROZAMIENTO TERRENO MURO.....	20	º	0,67		
ROZAMIENTO CIMIENTO MURO……	30	º	1,00		
ANGULO DEL TALUD INTERIOR.....	90,00	º			
TALUD DE CORONACIÓN.....	0	º			

COSEC (beta)…… 1,000
SEN (beta+roz. Int.)…… 0,866
SEN (beta-ro1)…… 0,940
SEN (ro1+roz.int)..... 0,766
SEN (roz. Int. + i)…… 0,500
SEN (beta - i)…… 1,000

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

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

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

Kp…… 0,297

Sen (beta-ro)…… 0,94
Cos (beta-ro)…… 0,34

Po	VALOR DEL ESFUERZO……	0,63	KN
Yo	DISTANCIA SOBRE b……	0,25	m.

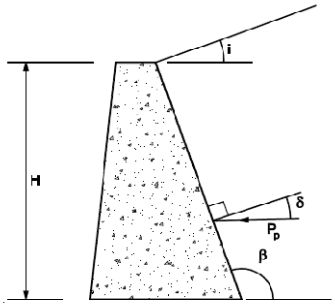


Figura 6.4. Empuje pasivo

COLABORACIÓN DEL TERRENO SOBRE EL TALÓN.

Ti	TERRENO SOBRE EL TALÓN……	0	KN
Qvi	CARGA DE TRÁFICO……	0,00	KN
Xtib	DISTANCIA AL PTO b……	1,01	m.

COEFICIENTE DE SEGURIDAD AL VUELCO.

MOMENTOS FAVORABLES.

	FUERZA(KN)	DIST. (m)	MOMENTO (KN.m.)
P1	0,12	0,01	0,00
P2	11,50	0,26	2,99
P3	5,75	0,68	3,89
P4	11,62	0,51	5,87
P5	0,00	0,67	0,00
Pvi	5,28	1,08	5,71
Qvi	0,00	1,01	0,00
Po	0,63	0,25	0,16
Ti	0,00	1,01	0,00
M. FAVORABLES……			18,61

MOMENTOS DESFAVORABLES.

	FUERZA(KN)	DIST. (m)	MOMENTO (KN.m.)
Phi	5,00	0,36	1,78
M. FAVORABLES……			1,78

COEF. DE SEGURIDAD AL VUELCO……..... 10,47 OK

COEFICIENTE DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO.

V	FUERZAS VERTICALES……	34,26	KN
H	FUERZAS HORIZONTALES……	4,37	KN
M	RESULTANTE DE MOMENTOS……	16,84	KN.m.
	INCLINACIÓN DEL PLANO DE CIMENTACIÓN…..	0,00%	
	CARGAS SEGÚN EL PLANO DEL CIMIENTO.		
M'	MOMENTOS EN EL CDG DE LA SECCIÓN……	-0,46	KN.m.
V'	FUERZAS VERTICALES……	34,26	KN
H'	FUERZAS HORIZONTALES……	4,37	KN
	ROZAMIENTO TERRENO MURO……..	0,58	
	COEF. DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO……	4,53	OK

TENSIONES TRANSMITIDAS AL TERRENO.

V'	FUERZAS VERTICALES……	34,26	KN	
H'	FUERZAS HORIZONTALES……	4,37	KN	
M'	MOMENTOS EN EL CDG DE LA SECCIÓN……	-0,46	KN.m.	
e	EXCENTRICIDAD REAL……	-0,0135		OK
	BASE CIMIENTO SEGÚN PLANO INCLINADO……	1,01	m.	
	TENSIÓN MÁXIMA……	0,037	MPa	OK
	TENSIÓN MÍNIMA……	0,031	MPa	OK
	TENSIÓN ADMISIBLE DEL TERRENO……	0,200	MPa	2 Kg/cm2

COMPROBACIÓN DE MURO DE CONTENCIÓN DE GRAVEDAD TRAPEZOIDAL.

MURO ALTURA=1,5 METROS

CARACTERÍSTICAS DEL MURO

C	ANCHO DE LA CORONACIÓN.....	0,50	m.
Ha	ALTURA DEL MURO.....	1,50	m.
i	TALUD INTERIOR.....	0,50	
	TALON INTERIOR.....	0,75	
e	TALUD EXTERIOR.....	0,10	
	TALON EXTERIOR.....	0,15	
Ba	ANCHURA DE LA BASE.....	1,40	m.
P	VALOR DE LA PUNTERA……	0,20	m.
T	VALOR DEL TALÓN……	0,00	m.
Hc	CANTO DE LA CIMENTACIÓN……	0,50	m.
iHc	INCREMENTO DEL CANTO……	0,00	m.
Bb	ANCHO DE LA CIMENTACIÓN……	1,60	m.

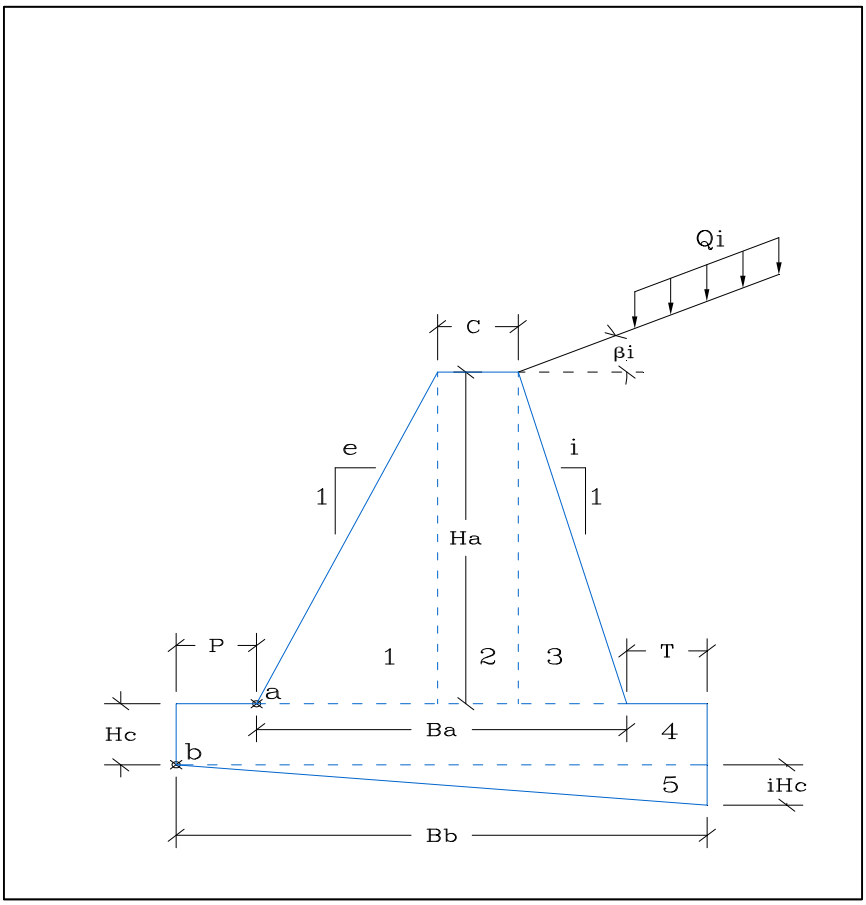
PESO ESPECIFICO DEL MURO…… 23,00 KN/m3 2,30 Tn/m3

FUERZAS CREADAS POR EL MURO.

	VOL. (m3)	PESO (KN)	Xa	Ya	Xb	Yb
1	0,1	2,59	0,10	0,50	0,30	1,00
2	0,8	17,25	0,40	0,75	0,60	1,25
3	0,6	12,94	0,90	0,50	1,10	1,00
4	0,8	18,40			0,80	0,25
5	0,0	0,00			1,07	0,00
	2,2					

VOL. ALZADO….. 1,43
VOL. CIMIENTO… 0,80
VOL. TOTAL…….. 2,23

MURO ALTURA=1,5 METROS	
CUADRO RESUMEN (m)	
Ha	1,50
C	0,50
e	0,10
i	0,50
Ba	1,40
P	0,20
T	0,00
Bb	1,60
Hc	0,50
inc Hc	0,00
VOL. ALZ.	1,43
VOL. CIM.	0,80
VOL. TOT.	2,23



EMPUJES DEL TERRENO.

EMPUJES DEL TERRENO EN EL TRADÓS.

PESO ESPECIFICO APARENTE.....	18	KN/m3	1,8	Tn/m3
COHESIÓN DEL TERRENO……	0	KN/m2	0	Tn/m2
ANGULO DE ROZAMIENTO INTERNO.....	30	º	Tomar valores conservadores < 2 Tn/m2	
ROZAMIENTO TERRENO MURO.....	20	º	0,67	
ROZAMIENTO CIMIENTO MURO……	30	º	1,00	
ANGULO DEL TALUD INTERIOR.....	63,43	º		
TALUD DE CORONACIÓN.....	0	º		

COSEC (beta)…… 1,118
SEN (beta-roz. Int.)……0,998
SEN (beta+ro1)…… 0,688
SEN (ro1+roz.int)..... 0,766
SEN (roz. Int. - i)…… 0,500
SEN (beta - i)……0,894

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

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

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

Ka…… 0,566

Sen (beta+ro)…… 0,69
Cos (beta+ro)…… 0,73

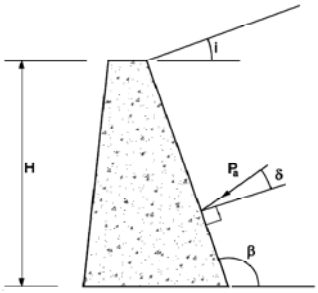


Figura 6.3. Empuje activo

	1,5	TN/m2		
SOBRECARGA EN LA CORONACIÓN.....	15	KN/m2		

		a	b	
P	ESFUERZO TOTAL……	24,19	37,35	KN
Phi	ESFUERZO HORIZONTAL.....	16,63	25,68	KN
Pvi	ESFUERZO VERTICAL.....	17,57	27,12	KN
Y	PROFUNDIDAD DE LA RESULT……	0,87	1,18	m.
Yi	PTO DE APLICACIÓN RESULT…….....	0,63	0,82	m.
Xi	PTO DE APLICACIÓN RESULT…….....	1,08	1,44	m.

CONDICIONES DE EQIULIBRIO DE LA SECCIÓN EN EL PUNTO a.

COEFICIENTE DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO.

Va	SUMA DE FUERZAS VERTICALES……	50,34	KN
Ha	SUMA DE FUERZAS HORIZONTALES……	16,63	KN
	ROZAMIENTO ALZADO - CIMIENTO……	0,577	

COEF. DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO……. 1,75 OK

COEFICIENTE DE SEGURIDAD AL VUELCO.

MOMENTOS FAVORABLES.

	FUERZA(KN)	DIST. (m)	MOMENTO (KN.m.)
P1	2,59	0,10	0,26
P2	17,25	0,40	6,90
P3	12,94	0,90	11,64
Pvi	17,57	1,08	19,05
M. FAVORABLES……			37,85

MOMENTOS DESFAVORABLES.

	FUERZA(KN)	DIST. (m)	MOMENTO (KN.m.)
Phi	16,63	0,63	10,50
M. FAVORABLES……			10,50

COEF. DE SEGURIDAD AL VUELCO……...… 3,60 OK

ESTADO TENSIONAL EN LA SECCIÓN.

Va	FUERZAS VERTICALES……	50,34	KN
Ha	FUERZAS HORIZONTALES……	16,63	KN
Ma	RESULTANTE DE MOMENTOS……	27,34	KN.m.
M	MOMENTOS EN EL CDG DE LA SECCIÓN……	-7,90	KN.m.

TENSIÓN MÁXIMA……	0,0601	MPa	OK
TENSIÓN MÍNIMA……	0,0118	MPa	OK

CONDICIONES DE EQIULIBRIO DE LA SECCIÓN EN EL PUNTO b.

EMPUJE PASIVO FRENTE AL CIMIENTO

PESO ESPECIFICO APARENTE DEL RELLENO.....	18	KN/m3	1,8	TN/m3
COHESIÓN DEL TERRENO……	0	KN/m2	0	TN/m2
ANGULO DE ROZAMIENTO INTERNO.....	30	º		
ROZAMIENTO TERRENO MURO.....	20	º	0,67	
ROZAMIENTO CIMIENTO MURO……	30	º	1,00	
ANGULO DEL TALUD INTERIOR.....	90,00	º		
TALUD DE CORONACIÓN.....	0	º		

COSEC (beta)…… 1,000
SEN (beta+roz. Int.)…… 0,866
SEN (beta-ro1)…… 0,940
SEN (ro1+roz.int)..... 0,766
SEN (roz. Int. + i)…… 0,500
SEN (beta - i)…… 1,000

Kp…… 0,297

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

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

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

Sen (beta-ro)…… 0,94
Cos (beta-ro)…… 0,34

Po	VALOR DEL ESFUERZO……	0,63	KN
Yo	DISTANCIA SOBRE b……	0,25	m.

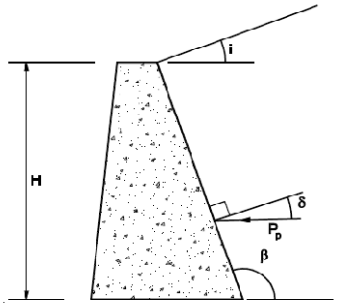


Figura 6.4. Empuje pasivo

COLABORACIÓN DEL TERRENO SOBRE EL TALÓN.

Ti	TERRENO SOBRE EL TALÓN……	0	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	2,59	0,30	0,78
P2	17,25	0,60	10,35
P3	12,94	1,10	14,23
P4	18,40	0,80	14,72
P5	0,00	1,07	0,00
Pvi	27,12	1,44	39,08
Qvi	0,00	1,60	0,00
Po	0,63	0,25	0,16
Ti	0,00	1,60	0,00
M. FAVORABLES……			79,31

MOMENTOS DESFAVORABLES.

	FUERZA(KN)	DIST. (m)	MOMENTO (KN.m.)
Phi	25,68	0,82	21,01
M. FAVORABLES……			21,01

COEF. DE SEGURIDAD AL VUELCO……...…. 3,78 OK

COEFICIENTE DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO.

V	FUERZAS VERTICALES……	78,30	KN
H	FUERZAS HORIZONTALES……	25,05	KN
M	RESULTANTE DE MOMENTOS……	58,30	KN.m.
	INCLINACIÓN DEL PLANO DE CIMENTACIÓN…..	0,00%	
	CARGAS SEGÚN EL PLANO DEL CIMIENTO.		
M'	MOMENTOS EN EL CDG DE LA SECCIÓN……	-4,33	KN.m.
V'	FUERZAS VERTICALES……	78,30	KN
H'	FUERZAS HORIZONTALES……	25,05	KN
	ROZAMIENTO TERRENO MURO……..	0,58	
	COEF. DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO……	1,80	OK

TENSIONES TRANSMITIDAS AL TERRENO.

V'	FUERZAS VERTICALES……	78,30	KN	
H'	FUERZAS HORIZONTALES……	25,05	KN	
M'	MOMENTOS EN EL CDG DE LA SECCIÓN……	-4,33	KN.m.	
e	EXCENTRICIDAD REAL……	-0,05534		OK
	BASE CIMIENTO SEGÚN PLANO INCLINADO……	1,60	m.	
	TENSIÓN MÁXIMA……	0,059	MPa	OK
	TENSIÓN MÍNIMA……	0,039	MPa	OK
	TENSIÓN ADMISIBLE DEL TERRENO……	0,200	MPa	2 Kg/cm2

COMPROBACIÓN DE MURO DE CONTENCIÓN DE GRAVEDAD TRAPEZOIDAL.

MURO ALTURA=2 METROS

CARACTERÍSTICAS DEL MURO

C	ANCHO DE LA CORONACIÓN.....	0,50	m.
Ha	ALTURA DEL MURO.....	2,00	m.
i	TALUD INTERIOR.....	0,50	
	TALON INTERIOR.....	1,00	
e	TALUD EXTERIOR.....	0,10	
	TALON EXTERIOR.....	0,20	
Ba	ANCHURA DE LA BASE.....	1,70	m.
P	VALOR DE LA PUNTERA……	0,20	m.
T	VALOR DEL TALÓN……	0,00	m.
Hc	CANTO DE LA CIMENTACIÓN……	0,50	m.
iHc	INCREMENTO DEL CANTO……	0,00	m.
Bb	ANCHO DE LA CIMENTACIÓN……	1,90	m.

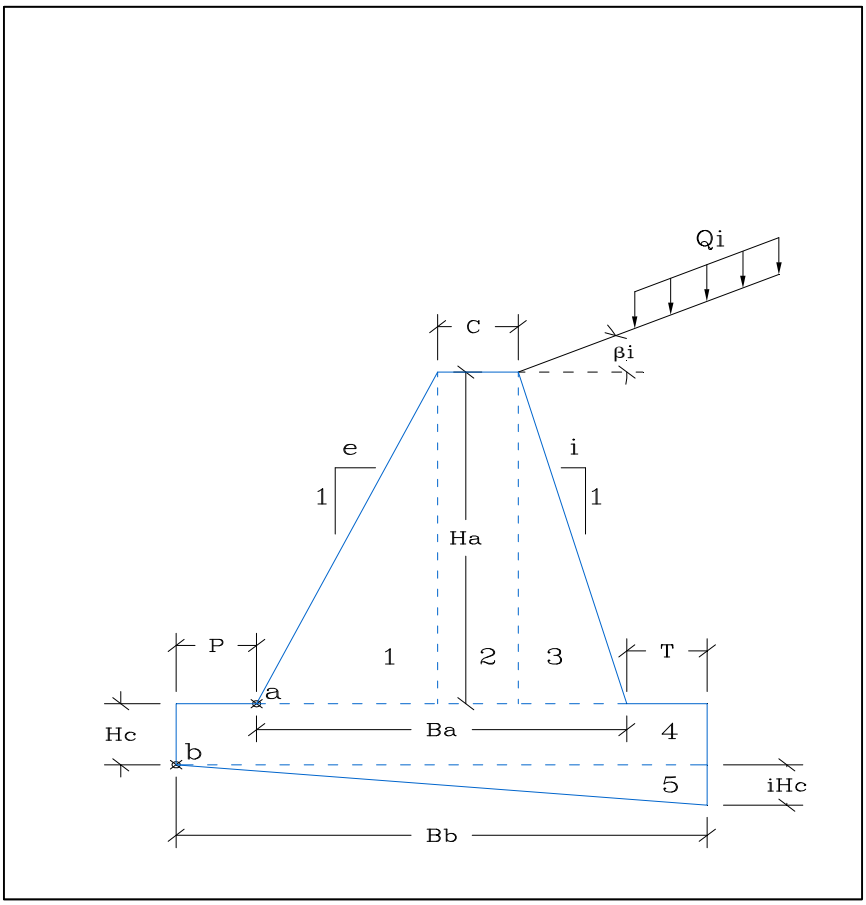
PESO ESPECIFICO DEL MURO…… 23,00 KN/m3 2,30 Tn/m3

FUERZAS CREADAS POR EL MURO.

	VOL. (m3)	PESO (KN)	Xa	Ya	Xb	Yb
1	0,2	4,60	0,13	0,67	0,33	1,17
2	1,0	23,00	0,45	1,00	0,65	1,50
3	1,0	23,00	1,03	0,67	1,23	1,17
4	1,0	21,85			0,95	0,25
5	0,0	0,00			1,27	0,00
	3,2					

VOL. ALZADO….. 2,20
VOL. CIMIENTO… 0,95
VOL. TOTAL…….. 3,15

MURO ALTURA=2 METROS	
CUADRO RESUMEN (m)	
Ha	2,00
C	0,50
e	0,10
i	0,50
Ba	1,70
P	0,20
T	0,00
Bb	1,90
Hc	0,50
inc Hc	0,00
VOL. ALZ.	2,20
VOL. CIM.	0,95
VOL. TOT.	3,15



EMPUJES DEL TERRENO.

EMPUJES DEL TERRENO EN EL TRADÓS.

PESO ESPECIFICO APARENTE.....	18	KN/m3	1,8	Tn/m3
COHESIÓN DEL TERRENO……	0	KN/m2	0	Tn/m2
ANGULO DE ROZAMIENTO INTERNO.....	30	º	Tomar valores conservadores < 2 Tn/m2	
ROZAMIENTO TERRENO MURO.....	20	º	0,67	
ROZAMIENTO CIMIENTO MURO……	30	º	1,00	
ANGULO DEL TALUD INTERIOR.....	63,43	º		
TALUD DE CORONACIÓN.....	0	º		

COSEC (beta)…… 1,118
SEN (beta-roz. Int.)……0,998
SEN (beta+ro1)…… 0,688
SEN (ro1+roz.int)..... 0,766
SEN (roz. Int. - i)…… 0,500
SEN (beta - i)……0,894

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

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

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

Ka…… 0,566

Sen (beta+ro)…… 0,69
Cos (beta+ro)…… 0,73

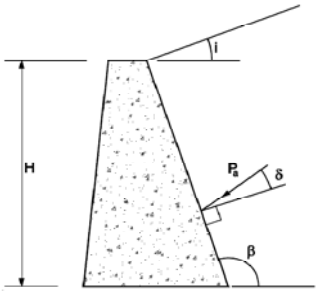


Figura 6.3. Empuje activo

	1,5	TN/m2		
SOBRECARGA EN LA CORONACIÓN.....	15	KN/m2		

		a	b	
P	ESFUERZO TOTAL……	37,35	53,05	KN
Phi	ESFUERZO HORIZONTAL.....	25,68	36,48	KN
Pvi	ESFUERZO VERTICAL.....	27,12	38,52	KN
Y	PROFUNDIDAD DE LA RESULT……	1,18	1,50	m.
Yi	PTO DE APLICACIÓN RESULT…….....	0,82	1,00	m.
Xi	PTO DE APLICACIÓN RESULT…….....	1,29	1,65	m.

CONDICIONES DE EQIULIBRIO DE LA SECCIÓN EN EL PUNTO a.

COEFICIENTE DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO.

Va	SUMA DE FUERZAS VERTICALES……	77,72	KN
Ha	SUMA DE FUERZAS HORIZONTALES……	25,68	KN
	ROZAMIENTO ALZADO - CIMIENTO……	0,577	

COEF. DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO……. 1,75 OK

COEFICIENTE DE SEGURIDAD AL VUELCO.

MOMENTOS FAVORABLES.

	FUERZA(KN)	DIST. (m)	MOMENTO (KN.m.)
P1	4,60	0,13	0,61
P2	23,00	0,45	10,35
P3	23,00	1,03	23,77
Pvi	27,12	1,29	35,01
M. FAVORABLES……			69,74

MOMENTOS DESFAVORABLES.

	FUERZA(KN)	DIST. (m)	MOMENTO (KN.m.)
Phi	25,68	0,82	21,01
M. FAVORABLES……			21,01

COEF. DE SEGURIDAD AL VUELCO……...… 3,32 OK

ESTADO TENSIONAL EN LA SECCIÓN.

Va	FUERZAS VERTICALES……	77,72	KN
Ha	FUERZAS HORIZONTALES……	25,68	KN
Ma	RESULTANTE DE MOMENTOS……	48,73	KN.m.
M	MOMENTOS EN EL CDG DE LA SECCIÓN……	-17,33	KN.m.

TENSIÓN MÁXIMA……	0,0817	MPa	OK
TENSIÓN MÍNIMA……	0,0097	MPa	OK

CONDICIONES DE EQIULIBRIO DE LA SECCIÓN EN EL PUNTO b.

EMPUJE PASIVO FRENTE AL CIMIENTO

PESO ESPECIFICO APARENTE DEL RELLENO.....	18	KN/m3		1,8	TN/m3
COHESIÓN DEL TERRENO……	0	KN/m2		0	TN/m2
ANGULO DE ROZAMIENTO INTERNO.....	30	º			
ROZAMIENTO TERRENO MURO.....	20	º	0,67		
ROZAMIENTO CIMIENTO MURO……	30	º	1,00		
ANGULO DEL TALUD INTERIOR.....	90,00	º			
TALUD DE CORONACIÓN.....	0	º			

COSEC (beta)…… 1,000
SEN (beta+roz. Int.)…… 0,866
SEN (beta-ro1)…… 0,940
SEN (ro1+roz.int)..... 0,766
SEN (roz. Int. + i)…… 0,500
SEN (beta - i)…… 1,000

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

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

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

Kp…… 0,297

Sen (beta-ro)…… 0,94
Cos (beta-ro)…… 0,34

Po	VALOR DEL ESFUERZO……	0,63	KN
Yo	DISTANCIA SOBRE b……	0,25	m.

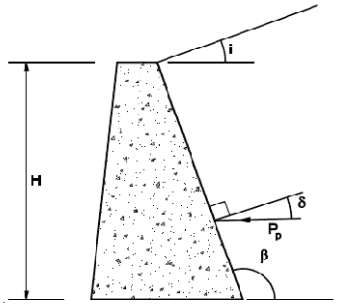


Figura 6.4. Empuje pasivo

COLABORACIÓN DEL TERRENO SOBRE EL TALÓN.

Ti	TERRENO SOBRE EL TALÓN……	0	KN
Qvi	CARGA DE TRÁFICO……	0,00	KN
Xtib	DISTANCIA AL PTO b……	1,90	m.

COEFICIENTE DE SEGURIDAD AL VUELCO.

MOMENTOS FAVORABLES.

	FUERZA(KN)	DIST. (m)	MOMENTO (KN.m.)
P1	4,60	0,33	1,53
P2	23,00	0,65	14,95
P3	23,00	1,23	28,37
P4	21,85	0,95	20,76
P5	0,00	1,27	0,00
Pvi	38,52	1,65	63,56
Qvi	0,00	1,90	0,00
Po	0,63	0,25	0,16
Ti	0,00	1,90	0,00
M. FAVORABLES……			129,33

MOMENTOS DESFAVORABLES.

	FUERZA(KN)	DIST. (m)	MOMENTO (KN.m.)
Phi	36,48	1,00	36,48
M. FAVORABLES……			36,48

COEF. DE SEGURIDAD AL VUELCO……..…. 3,55 OK

COEFICIENTE DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO.

V	FUERZAS VERTICALES……	110,97	KN
H	FUERZAS HORIZONTALES……	35,85	KN
M	RESULTANTE DE MOMENTOS……	92,85	KN.m.
	INCLINACIÓN DEL PLANO DE CIMENTACIÓN…..	0,00%	
	CARGAS SEGÚN EL PLANO DEL CIMIENTO.		
M'	MOMENTOS EN EL CDG DE LA SECCIÓN……	-12,57	KN.m.
V'	FUERZAS VERTICALES……	110,97	KN
H'	FUERZAS HORIZONTALES……	35,85	KN
	ROZAMIENTO TERRENO MURO……..	0,58	
	COEF. DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO……	1,79	OK

TENSIONES TRANSMITIDAS AL TERRENO.

V'	FUERZAS VERTICALES……	110,97	KN	
H'	FUERZAS HORIZONTALES……	35,85	KN	
M'	MOMENTOS EN EL CDG DE LA SECCIÓN……	-12,57	KN.m.	
e	EXCENTRICIDAD REAL……	-0,113278		OK
	BASE CIMIENTO SEGÚN PLANO INCLINADO……	1,90	m.	
	TENSIÓN MÁXIMA……	0,079	MPa	OK
	TENSIÓN MÍNIMA……	0,038	MPa	OK
	TENSIÓN ADMISIBLE DEL TERRENO……	0,200	MPa	2 Kg/cm2

COMPROBACIÓN DE MURO DE CONTENCIÓN DE GRAVEDAD TRAPEZOIDAL.

MURO ALTURA=2,5 METROS

CARACTERÍSTICAS DEL MURO

C	ANCHO DE LA CORONACIÓN.....	0,50	m.
Ha	ALTURA DEL MURO.....	2,50	m.
i	TALUD INTERIOR.....	0,50	
	TALON INTERIOR.....	1,25	
e	TALUD EXTERIOR.....	0,10	
	TALON EXTERIOR.....	0,25	
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……	0,50	m.
iHc	INCREMENTO DEL CANTO……	0,00	m.
Bb	ANCHO DE LA CIMENTACIÓN……	2,20	m.

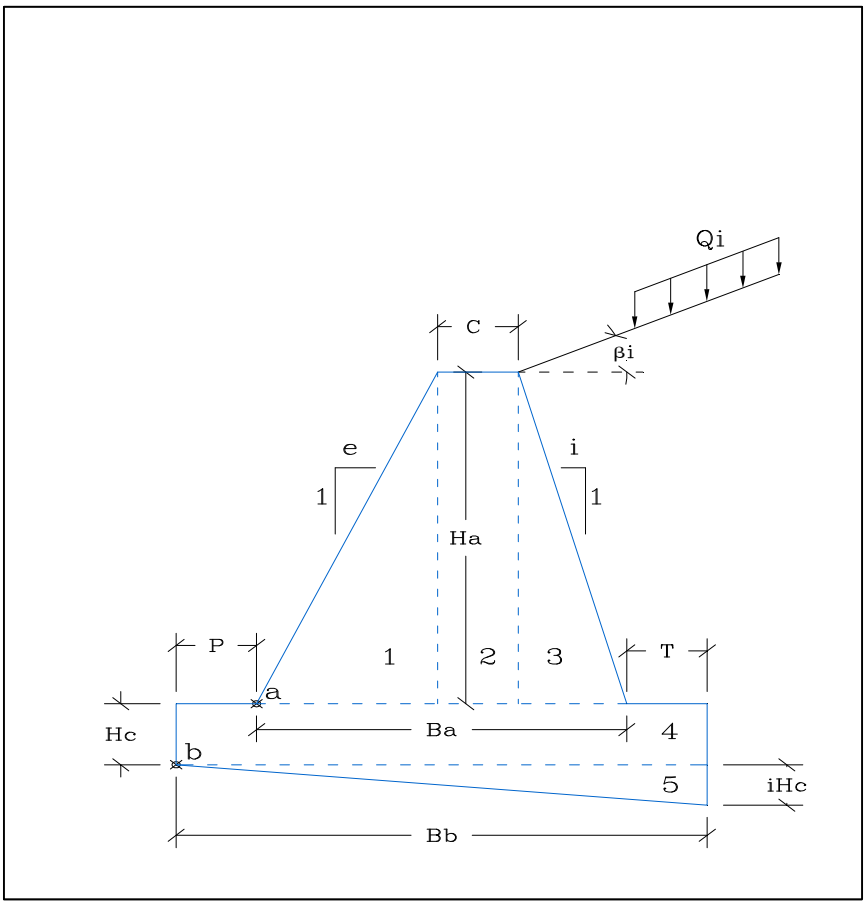
PESO ESPECIFICO DEL MURO…… 23,00 KN/m3 2,30 Tn/m3

FUERZAS CREADAS POR EL MURO.

	VOL. (m3)	PESO (KN)	Xa	Ya	Xb	Yb
1	0,3	7,19	0,17	0,83	0,37	1,33
2	1,3	28,75	0,50	1,25	0,70	1,75
3	1,6	35,94	1,17	0,83	1,37	1,33
4	1,1	25,30			1,10	0,25
5	0,0	0,00			1,47	0,00
	4,2					

VOL. ALZADO….. 3,13
VOL. CIMIENTO… 1,10
VOL. TOTAL…….. 4,23

MURO ALTURA=2,5 METROS	
CUADRO RESUMEN (m)	
Ha	2,50
C	0,50
e	0,10
i	0,50
Ba	2,00
P	0,20
T	0,00
Bb	2,20
Hc	0,50
inc Hc	0,00
VOL. ALZ.	3,13
VOL. CIM.	1,10
VOL. TOT.	4,23



EMPUJES DEL TERRENO.

EMPUJES DEL TERRENO EN EL TRADÓS.

PESO ESPECIFICO APARENTE.....	18	KN/m3	1,8	Tn/m3
COHESIÓN DEL TERRENO……	0	KN/m2	0	Tn/m2
ANGULO DE ROZAMIENTO INTERNO.....	30	º	Tomar valores conservadores < 2 Tn/m2	
ROZAMIENTO TERRENO MURO.....	20	º	0,67	
ROZAMIENTO CIMIENTO MURO……	30	º	1,00	
ANGULO DEL TALUD INTERIOR.....	63,43	º		
TALUD DE CORONACIÓN.....	0	º		

COSEC (beta)…… 1,118
SEN (beta-roz. Int.)……0,998
SEN (beta+ro1)…… 0,688
SEN (ro1+roz.int)..... 0,766
SEN (roz. Int. - i)…… 0,500
SEN (beta - i)……0,894

Ka…… 0,566

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

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

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

Sen (beta+ro)…… 0,69
Cos (beta+ro)…… 0,73

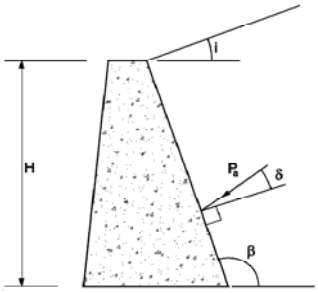


Figura 6.3. Empuje activo

		1,5	TN/m2	
	SOBRECARGA EN LA CORONACIÓN.....	15	KN/m2	

		a	b	
P	ESFUERZO TOTAL……	53,05	71,30	KN
Phi	ESFUERZO HORIZONTAL.....	36,48	49,02	KN
Pvi	ESFUERZO VERTICAL.....	38,52	51,78	KN
Y	PROFUNDIDAD DE LA RESULT……	1,50	1,82	m.
Yi	PTO DE APLICACIÓN RESULT…….....	1,00	1,18	m.
Xi	PTO DE APLICACIÓN RESULT…….....	1,50	1,86	m.

CONDICIONES DE EQIULIBRIO DE LA SECCIÓN EN EL PUNTO a.

COEFICIENTE DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO.

Va	SUMA DE FUERZAS VERTICALES……	110,40	KN
Ha	SUMA DE FUERZAS HORIZONTALES……	36,48	KN
	ROZAMIENTO ALZADO - CIMIENTO……	0,577	

COEF. DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO……. 1,75 OK

COEFICIENTE DE SEGURIDAD AL VUELCO.

MOMENTOS FAVORABLES.

	FUERZA(KN)	DIST. (m)	MOMENTO (KN.m.)
P1	7,19	0,17	1,20
P2	28,75	0,50	14,38
P3	35,94	1,17	41,93
Pvi	38,52	1,50	57,79
M. FAVORABLES……			115,29

MOMENTOS DESFAVORABLES.

	FUERZA(KN)	DIST. (m)	MOMENTO (KN.m.)
Phi	36,48	1,00	36,48
M. FAVORABLES……			36,48

COEF. DE SEGURIDAD AL VUELCO……...… 3,16 OK

ESTADO TENSIONAL EN LA SECCIÓN.

Va	FUERZAS VERTICALES……	110,40	KN
Ha	FUERZAS HORIZONTALES……	36,48	KN
Ma	RESULTANTE DE MOMENTOS……	78,81	KN.m.
M	MOMENTOS EN EL CDG DE LA SECCIÓN……	-31,59	KN.m.

TENSIÓN MÁXIMA……	0,1026	MPa	OK
TENSIÓN MÍNIMA……	0,0078	MPa	OK

CONDICIONES DE EQIULIBRIO DE LA SECCIÓN EN EL PUNTO b.

EMPUJE PASIVO FRENTE AL CIMIENTO

PESO ESPECIFICO APARENTE DEL RELLENO.....	18	KN/m3		1,8	TN/m3
COHESIÓN DEL TERRENO……	0	KN/m2		0	TN/m2
ANGULO DE ROZAMIENTO INTERNO.....	30	º			
ROZAMIENTO TERRENO MURO.....	20	º	0,67		
ROZAMIENTO CIMIENTO MURO……	30	º	1,00		
ANGULO DEL TALUD INTERIOR.....	90,00	º			
TALUD DE CORONACIÓN.....	0	º			

COSEC (beta)…… 1,000
SEN (beta+roz. Int.)…… 0,866
SEN (beta-ro1)…… 0,940
SEN (ro1+roz.int)..... 0,766
SEN (roz. Int. + i)…… 0,500
SEN (beta - i)…… 1,000

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

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

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

Kp…… 0,297

Sen (beta-ro)…… 0,94
Cos (beta-ro)…… 0,34

Po	VALOR DEL ESFUERZO……	0,63	KN
Yo	DISTANCIA SOBRE b……	0,25	m.

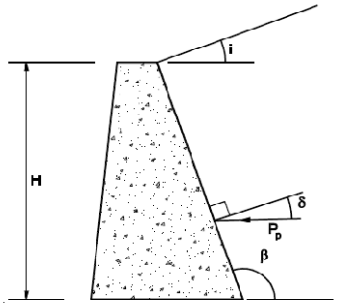


Figura 6.4. Empuje pasivo

COLABORACIÓN DEL TERRENO SOBRE EL TALÓN.

Ti	TERRENO SOBRE EL TALÓN……	0	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	7,19	0,37	2,64
P2	28,75	0,70	20,13
P3	35,94	1,37	49,11
P4	25,30	1,10	27,83
P5	0,00	1,47	0,00
Pvi	51,78	1,86	96,34
Qvi	0,00	2,20	0,00
Po	0,63	0,25	0,16
Ti	0,00	2,20	0,00
M. FAVORABLES……			196,20

MOMENTOS DESFAVORABLES.

	FUERZA(KN)	DIST. (m)	MOMENTO (KN.m.)
Phi	49,02	1,18	57,78
M. FAVORABLES……			57,78

COEF. DE SEGURIDAD AL VUELCO……...…. 3,40 OK

COEFICIENTE DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO.

V	FUERZAS VERTICALES……	148,95	KN
H	FUERZAS HORIZONTALES……	48,39	KN
M	RESULTANTE DE MOMENTOS……	138,43	KN.m.
	INCLINACIÓN DEL PLANO DE CIMENTACIÓN…..	0,00%	
	CARGAS SEGÚN EL PLANO DEL CIMIENTO.		
M'	MOMENTOS EN EL CDG DE LA SECCIÓN……	-25,42	KN.m.
V'	FUERZAS VERTICALES……	148,95	KN
H'	FUERZAS HORIZONTALES……	48,39	KN
	ROZAMIENTO TERRENO MURO……..	0,58	
	COEF. DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO……	1,78	OK

TENSIONES TRANSMITIDAS AL TERRENO.

V'	FUERZAS VERTICALES……	148,95	KN	
H'	FUERZAS HORIZONTALES……	48,39	KN	
M'	MOMENTOS EN EL CDG DE LA SECCIÓN……	-25,42	KN.m.	
e	EXCENTRICIDAD REAL……	-0,170658		OK
	BASE CIMIENTO SEGÚN PLANO INCLINADO……	2,20	m.	
	TENSIÓN MÁXIMA……	0,099	MPa	OK
	TENSIÓN MÍNIMA……	0,036	MPa	OK
	TENSIÓN ADMISIBLE DEL TERRENO……	0,200	MPa	2 Kg/cm2

COMPROBACIÓN DE MURO DE CONTENCIÓN DE GRAVEDAD TRAPEZOIDAL.

MURO ALTURA=3 METROS

CARACTERÍSTICAS DEL MURO

C	ANCHO DE LA CORONACIÓN.....	0,50	m.
Ha	ALTURA DEL MURO.....	3,00	m.
i	TALUD INTERIOR.....	0,50	
	TALON INTERIOR.....	1,50	
e	TALUD EXTERIOR.....	0,10	
	TALON EXTERIOR.....	0,30	
Ba	ANCHURA DE LA BASE.....	2,30	m.
P	VALOR DE LA PUNTERA……	0,20	m.
T	VALOR DEL TALÓN……	0,00	m.
Hc	CANTO DE LA CIMENTACIÓN……	0,50	m.
iHc	INCREMENTO DEL CANTO……	0,00	m.
Bb	ANCHO DE LA CIMENTACIÓN……	2,50	m.

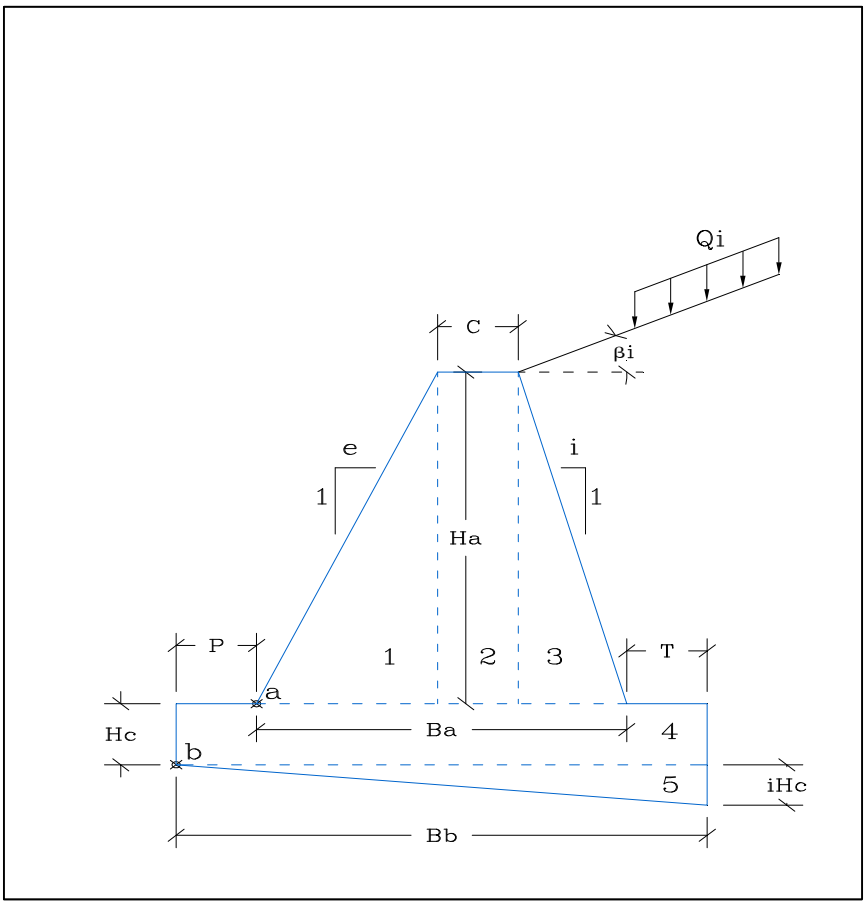
PESO ESPECIFICO DEL MURO…… 23,00 KN/m3 2,30 Tn/m3

FUERZAS CREADAS POR EL MURO.

	VOL. (m3)	PESO (KN)	Xa	Ya	Xb	Yb
1	0,5	10,35	0,20	1,00	0,40	1,50
2	1,5	34,50	0,55	1,50	0,75	2,00
3	2,3	51,75	1,30	1,00	1,50	1,50
4	1,3	28,75			1,25	0,25
5	0,0	0,00			1,67	0,00
	5,5					

VOL. ALZADO….. 4,20
VOL. CIMIENTO… 1,25
VOL. TOTAL…….. 5,45

MURO ALTURA=3 METROS	
CUADRO RESUMEN (m)	
Ha	3,00
C	0,50
e	0,10
i	0,50
Ba	2,30
P	0,20
T	0,00
Bb	2,50
Hc	0,50
inc Hc	0,00
VOL. ALZ.	4,20
VOL. CIM.	1,25
VOL. TOT.	5,45



EMPUJES DEL TERRENO.

EMPUJES DEL TERRENO EN EL TRADÓS.

PESO ESPECIFICO APARENTE.....	18	KN/m3	1,8	Tn/m3
COHESIÓN DEL TERRENO……	0	KN/m2	0	Tn/m2
ANGULO DE ROZAMIENTO INTERNO.....	30	º	Tomar valores conservadores < 2 Tn/m2	
ROZAMIENTO TERRENO MURO.....	20	º	0,67	
ROZAMIENTO CIMIENTO MURO……	30	º	1,00	
ANGULO DEL TALUD INTERIOR.....	63,43	º		
TALUD DE CORONACIÓN.....	0	º		

COSEC (beta)…… 1,118
SEN (beta-roz. Int.)……0,998
SEN (beta+ro1)…… 0,688
SEN (ro1+roz.int)..... 0,766
SEN (roz. Int. - i)…… 0,500
SEN (beta - i)……0,894

Ka…… 0,566

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

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

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

Sen (beta+ro)……	0,69	
Cos (beta+ro)……	0,73	
	1,5	TN/m2
SOBRECARGA EN LA CORONACIÓN.....	15	KN/m2

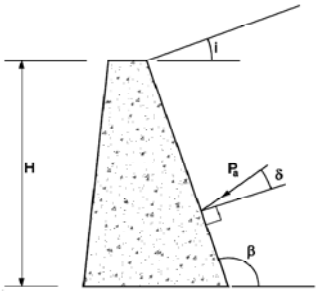


Figura 6.3. Empuje activo

		a	b	
P	ESFUERZO TOTAL……	71,30	92,10	KN
Phi	ESFUERZO HORIZONTAL.....	49,02	63,32	KN
Pvi	ESFUERZO VERTICAL.....	51,78	66,88	KN
Y	PROFUNDIDAD DE LA RESULT……	1,82	2,15	m.
Yi	PTO DE APLICACIÓN RESULT…….....	1,18	1,35	m.
Xi	PTO DE APLICACIÓN RESULT…….....	1,71	2,07	m.

CONDICIONES DE EQIULIBRIO DE LA SECCIÓN EN EL PUNTO a.

COEFICIENTE DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO.

Va	SUMA DE FUERZAS VERTICALES……	148,38	KN
Ha	SUMA DE FUERZAS HORIZONTALES……	49,02	KN
	ROZAMIENTO ALZADO - CIMIENTO……	0,577	

COEF. DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO……. 1,75 OK

COEFICIENTE DE SEGURIDAD AL VUELCO.

MOMENTOS FAVORABLES.

	FUERZA(KN)	DIST. (m)	MOMENTO (KN.m.)
P1	10,35	0,20	2,07
P2	34,50	0,55	18,98
P3	51,75	1,30	67,28
Pvi	51,78	1,71	88,57
M. FAVORABLES…….			176,89

MOMENTOS DESFAVORABLES.

	FUERZA(KN)	DIST. (m)	MOMENTO (KN.m.)
Phi	49,02	1,18	57,78
M. FAVORABLES…….			57,78

COEF. DE SEGURIDAD AL VUELCO……...… 3,06 OK

ESTADO TENSIONAL EN LA SECCIÓN.

Va	FUERZAS VERTICALES……	148,38	KN
Ha	FUERZAS HORIZONTALES……	49,02	KN
Ma	RESULTANTE DE MOMENTOS……	119,12	KN.m.
M	MOMENTOS EN EL CDG DE LA SECCIÓN……	-51,51	KN.m.

TENSIÓN MÁXIMA……	0,1229	MPa	OK
TENSIÓN MÍNIMA……	0,0061	MPa	OK

CONDICIONES DE EQIULIBRIO DE LA SECCIÓN EN EL PUNTO b.

EMPUJE PASIVO FRENTE AL CIMIENTO

PESO ESPECIFICO APARENTE DEL RELLENO.....	18	KN/m3		1,8 TN/m3
COHESIÓN DEL TERRENO……	0	KN/m2		0 TN/m2
ANGULO DE ROZAMIENTO INTERNO.....	30	º		
ROZAMIENTO TERRENO MURO.....	20	º	0,67	
ROZAMIENTO CIMIENTO MURO……	30	º	1,00	
ANGULO DEL TALUD INTERIOR.....	90,00	º		
TALUD DE CORONACIÓN.....	0	º		

COSEC (beta)…… 1,000
SEN (beta+roz. Int.)…… 0,866
SEN (beta-ro1)…… 0,940
SEN (ro1+roz.int)..... 0,766
SEN (roz. Int. + i)…… 0,500
SEN (beta - i)…… 1,000

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

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

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

Kp…… 0,297

	Sen (beta-ro)……	0,94	
	Cos (beta-ro)……	0,34	
Po	VALOR DEL ESFUERZO……	0,63	KN
Yo	DISTANCIA SOBRE b……	0,25	m.

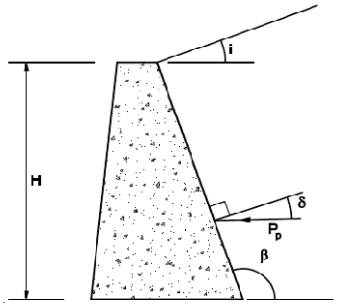


Figura 6.4. Empuje pasivo

COLABORACIÓN DEL TERRENO SOBRE EL TALÓN.

Ti	TERRENO SOBRE EL TALÓN……	0	KN
Qvi	CARGA DE TRÁFICO……	0,00	KN
Xtib	DISTANCIA AL PTO b……	2,50	m.

COEFICIENTE DE SEGURIDAD AL VUELCO.

MOMENTOS FAVORABLES.

	FUERZA(KN)	DIST. (m)	MOMENTO (KN.m.)
P1	10,35	0,40	4,14
P2	34,50	0,75	25,88
P3	51,75	1,50	77,63
P4	28,75	1,25	35,94
P5	0,00	1,67	0,00
Pvi	66,88	2,07	138,61
Qvi	0,00	2,50	0,00
Po	0,63	0,25	0,16
Ti	0,00	2,50	0,00
M. FAVORABLES……			282,34

MOMENTOS DESFAVORABLES.

	FUERZA(KN)	DIST. (m)	MOMENTO (KN.m.)
Phi	63,32	1,35	85,79
M. FAVORABLES……			85,79

COEF. DE SEGURIDAD AL VUELCO……...…. 3,29 OK

COEFICIENTE DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO.

V	FUERZAS VERTICALES……	192,23	KN
H	FUERZAS HORIZONTALES……	62,69	KN
M	RESULTANTE DE MOMENTOS……	196,56	KN.m.
	INCLINACIÓN DEL PLANO DE CIMENTACIÓN…..	0,00%	
	CARGAS SEGÚN EL PLANO DEL CIMIENTO.		
M'	MOMENTOS EN EL CDG DE LA SECCIÓN……	-43,73	KN.m.
V'	FUERZAS VERTICALES……	192,23	KN
H'	FUERZAS HORIZONTALES……	62,69	KN
	ROZAMIENTO TERRENO MURO……..	0,58	
	COEF. DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO……	1,77	OK

TENSIONES TRANSMITIDAS AL TERRENO.

V'	FUERZAS VERTICALES……	192,23	KN	
H'	FUERZAS HORIZONTALES……	62,69	KN	
M'	MOMENTOS EN EL CDG DE LA SECCIÓN……	-43,73	KN.m.	
e	EXCENTRICIDAD REAL……	-0,227488		OK
	BASE CIMIENTO SEGÚN PLANO INCLINADO……	2,50	m.	
	TENSIÓN MÁXIMA……	0,119	MPa	OK
	TENSIÓN MÍNIMA……	0,035	MPa	OK
	TENSIÓN ADMISIBLE DEL TERRENO……	0,200	MPa	2 Kg/cm2

COMPROBACIÓN DE MURO DE CONTENCIÓN DE GRAVEDAD TRAPEZOIDAL.

MUROS ALTURA=3,5 metros

CARACTERÍSTICAS DEL MURO

C	ANCHO DE LA CORONACIÓN.....	0,50	m.
Ha	ALTURA DEL MURO.....	3,50	m.
i	TALUD INTERIOR.....	0,50	
	TALON INTERIOR.....	1,75	
e	TALUD EXTERIOR.....	0,10	
	TALON EXTERIOR.....	0,35	
Ba	ANCHURA DE LA BASE.....	2,60	m.
P	VALOR DE LA PUNTERA……	0,20	m.
T	VALOR DEL TALÓN……	0,00	m.
Hc	CANTO DE LA CIMENTACIÓN……	0,50	m.
iHc	INCREMENTO DEL CANTO……	0,00	m.
Bb	ANCHO DE LA CIMENTACIÓN……	2,80	m.

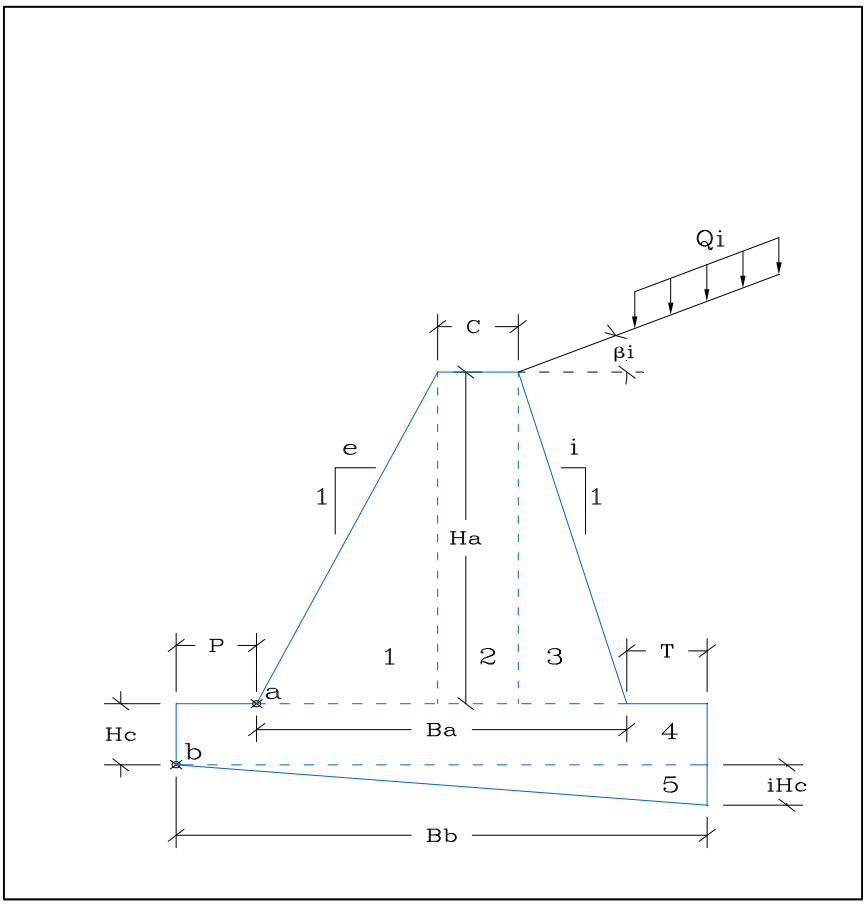
PESO ESPECIFICO DEL MURO…… 23,00 KN/m3 2,30 Tn/m3

FUERZAS CREADAS POR EL MURO.

	VOL. (m3)	PESO (KN)	Xa	Ya	Xb	Yb
1	0,6	14,09	0,23	1,17	0,43	1,67
2	1,8	40,25	0,60	1,75	0,80	2,25
3	3,1	70,44	1,43	1,17	1,63	1,67
4	1,4	32,20			1,40	0,25
5	0,0	0,00			1,87	0,00
	6,8					

VOL. ALZADO…..	5,43
VOL. CIMIENTO…	1,40
VOL. TOTAL……..	6,83

MUROS ALTURA=3,5 metros	
CUADRO RESUMEN (m)	
Ha	3,50
C	0,50
e	0,10
i	0,50
Ba	2,60
P	0,20
T	0,00
Bb	2,80
Hc	0,50
inc Hc	0,00
VOL. ALZ.	5,43
VOL. CIM.	1,40
VOL. TOT.	6,83



EMPUJES DEL TERRENO.

EMPUJES DEL TERRENO EN EL TRADÓS.

PESO ESPECIFICO APARENTE.....	18	KN/m3	1,8	Tn/m3
COHESIÓN DEL TERRENO……	0	KN/m2	0	Tn/m2
ANGULO DE ROZAMIENTO INTERNO.....	30	º	Tomar valores conservadores < 2 Tn/m2	
ROZAMIENTO TERRENO MURO.....	20	º	0,67	
ROZAMIENTO CIMIENTO MURO……	30	º	1,00	
ANGULO DEL TALUD INTERIOR.....	63,43	º		
TALUD DE CORONACIÓN.....	0	º		

COSEC (beta)…… 1,118
SEN (beta-roz. Int.)……0,998
SEN (beta+ro1)…… 0,688
SEN (ro1+roz.int)..... 0,766
SEN (roz. Int. - i)…… 0,500
SEN (beta - i)……0,894

Ka…… 0,566

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

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

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

Sen (beta+ro)…… 0,69
Cos (beta+ro)…… 0,73

	1,5	TN/m2
SOBRECARGA EN LA CORONACIÓN.....	15	KN/m2

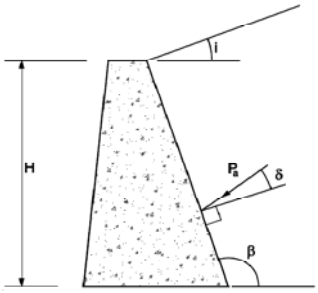


Figura 6.3. Empuje activo

		a	b	
P	ESFUERZO TOTAL……	92,10	115,44	KN
Phi	ESFUERZO HORIZONTAL.....	63,32	79,37	KN
Pvi	ESFUERZO VERTICAL.....	66,88	83,83	KN
Y	PROFUNDIDAD DE LA RESULT……	2,15	2,47	m.
Yi	PTO DE APLICACIÓN RESULT…….....	1,35	1,53	m.
Xi	PTO DE APLICACIÓN RESULT…….....	1,92	2,29	m.

CONDICIONES DE EQIULIBRIO DE LA SECCIÓN EN EL PUNTO a.

COEFICIENTE DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO.

Va	SUMA DE FUERZAS VERTICALES……	191,65	KN
Ha	SUMA DE FUERZAS HORIZONTALES……	63,32	KN
	ROZAMIENTO ALZADO - CIMIENTO……	0,577	

COEF. DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO……. 1,75 OK

COEFICIENTE DE SEGURIDAD AL VUELCO.

MOMENTOS FAVORABLES.

	FUERZA(KN)	DIST. (m)	MOMENTO (KN.m.)
P1	14,09	0,23	3,29
P2	40,25	0,60	24,15
P3	70,44	1,43	100,96
Pvi	66,88	1,92	128,58
M. FAVORABLES……			256,98

MOMENTOS DESFAVORABLES.

	FUERZA(KN)	DIST. (m)	MOMENTO (KN.m.)
Phi	63,32	1,35	85,79
M. FAVORABLES……			85,79

COEF. DE SEGURIDAD AL VUELCO……...… 3,00 OK

ESTADO TENSIONAL EN LA SECCIÓN.

Va	FUERZAS VERTICALES……	191,65	KN
Ha	FUERZAS HORIZONTALES……	63,32	KN
Ma	RESULTANTE DE MOMENTOS……	171,19	KN.m.
M	MOMENTOS EN EL CDG DE LA SECCIÓN……	-77,96	KN.m.

TENSIÓN MÁXIMA……	0,1429	MPa	OK
TENSIÓN MÍNIMA……	0,0045	MPa	OK

CONDICIONES DE EQIULIBRIO DE LA SECCIÓN EN EL PUNTO b.

EMPUJE PASIVO FRENTE AL CIMIENTO

PESO ESPECIFICO APARENTE DEL RELLENO.....	18	KN/m3	1,8	TN/m3
COHESIÓN DEL TERRENO……	0	KN/m2	0	TN/m2
ANGULO DE ROZAMIENTO INTERNO.....	30	º		
ROZAMIENTO TERRENO MURO.....	20	º	0,67	
ROZAMIENTO CIMIENTO MURO……	30	º	1,00	
ANGULO DEL TALUD INTERIOR.....	90,00	º		
TALUD DE CORONACIÓN.....	0	º		

COSEC (beta)…… 1,000
SEN (beta+roz. Int.)…… 0,866
SEN (beta-ro1)…… 0,940
SEN (ro1+roz.int)..... 0,766
SEN (roz. Int. + i)…… 0,500
SEN (beta - i)…… 1,000

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

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

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

Kp…… 0,297

	Sen (beta-ro)……	0,94	
	Cos (beta-ro)……	0,34	
Po	VALOR DEL ESFUERZO……	0,63	KN
Yo	DISTANCIA SOBRE b……	0,25	m.

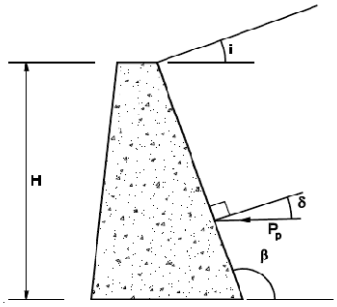


Figura 6.4. Empuje pasivo

COLABORACIÓN DEL TERRENO SOBRE EL TALÓN.

Ti	TERRENO SOBRE EL TALÓN……	0	KN
Qvi	CARGA DE TRÁFICO……	0,00	KN
Xtib	DISTANCIA AL PTO b……	2,80	m.

COEFICIENTE DE SEGURIDAD AL VUELCO.

MOMENTOS FAVORABLES.

	FUERZA(KN)	DIST. (m)	MOMENTO (KN.m.)
P1	14,09	0,43	6,10
P2	40,25	0,80	32,20
P3	70,44	1,63	115,05
P4	32,20	1,40	45,08
P5	0,00	1,87	0,00
Pvi	83,83	2,29	191,57
Qvi	0,00	2,80	0,00
Po	0,63	0,25	0,16
Ti	0,00	2,80	0,00
M. FAVORABLES……			390,16

MOMENTOS DESFAVORABLES.

	FUERZA(KN)	DIST. (m)	MOMENTO (KN.m.)
Phi	79,37	1,53	121,39
M. FAVORABLES……			121,39

COEF. DE SEGURIDAD AL VUELCO……...…. 3,21 OK

COEFICIENTE DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO.

V	FUERZAS VERTICALES……	240,80	KN
H	FUERZAS HORIZONTALES……	78,74	KN
M	RESULTANTE DE MOMENTOS……	268,77	KN.m.
	INCLINACIÓN DEL PLANO DE CIMENTACIÓN…..	0,00%	
	CARGAS SEGÚN EL PLANO DEL CIMIENTO.		
M'	MOMENTOS EN EL CDG DE LA SECCIÓN……	-68,35	KN.m.
V'	FUERZAS VERTICALES……	240,80	KN
H'	FUERZAS HORIZONTALES……	78,74	KN
	ROZAMIENTO TERRENO MURO……..	0,58	
	COEF. DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO……	1,77	OK

TENSIONES TRANSMITIDAS AL TERRENO.

V'	FUERZAS VERTICALES……	240,80	KN	
H'	FUERZAS HORIZONTALES……	78,74	KN	
M'	MOMENTOS EN EL CDG DE LA SECCIÓN……	-68,35	KN.m.	
e	EXCENTRICIDAD REAL……	-0,283847		OK
	BASE CIMIENTO SEGÚN PLANO INCLINADO……	2,80	m.	
	TENSIÓN MÁXIMA……	0,138	MPa	OK
	TENSIÓN MÍNIMA……	0,034	MPa	OK
	TENSIÓN ADMISIBLE DEL TERRENO……	0,200	MPa	2 Kg/cm2

COMPROBACIÓN DE MURO DE CONTENCIÓN DE GRAVEDAD TRAPEZOIDAL.

MURO ALTURA= 4 METROS

CARACTERÍSTICAS DEL MURO

C	ANCHO DE LA CORONACIÓN.....	0,50	m.
Ha	ALTURA DEL MURO.....	4,00	m.
i	TALUD INTERIOR.....	0,50	
	TALON INTERIOR.....	2,00	
e	TALUD EXTERIOR.....	0,10	
	TALON EXTERIOR.....	0,40	
Ba	ANCHURA DE LA BASE.....	2,90	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……	3,10	m.

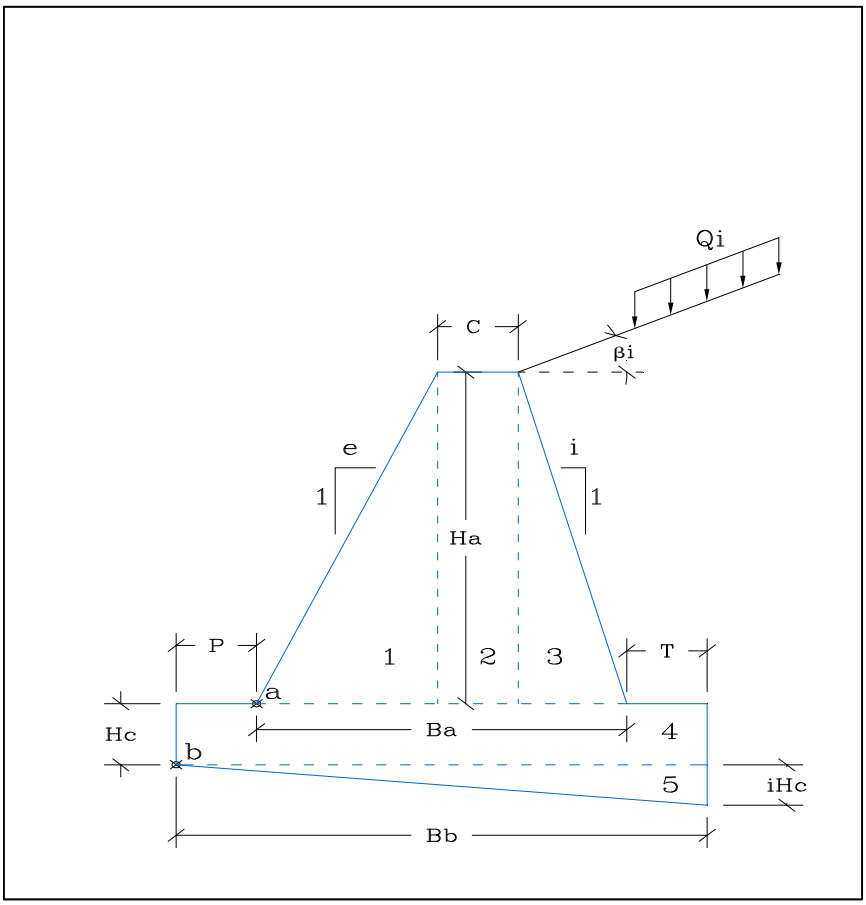
PESO ESPECIFICO DEL MURO…… 23,00 KN/m3 2,30 Tn/m3

FUERZAS CREADAS POR EL MURO.

	VOL. (m3)	PESO (KN)	Xa	Ya	Xb	Yb
1	0,8	18,40	0,27	1,33	0,47	2,33
2	2,0	46,00	0,65	2,00	0,85	3,00
3	4,0	92,00	1,57	1,33	1,77	2,33
4	3,1	71,30			1,55	0,50
5	0,0	0,00			2,07	0,00
	9,9					

VOL. ALZADO….. 6,80
VOL. CIMIENTO… 3,10
VOL. TOTAL…….. 9,90

MURO ALTURA= 4 METROS	
CUADRO RESUMEN (m)	
Ha	4,00
C	0,50
e	0,10
i	0,50
Ba	2,90
P	0,20
T	0,00
Bb	3,10
Hc	1,00
inc Hc	0,00
VOL. ALZ.	6,80
VOL. CIM.	3,10
VOL. TOT.	9,90



EMPUJES DEL TERRENO.

EMPUJES DEL TERRENO EN EL TRADÓS.

PESO ESPECIFICO APARENTE.....	18	KN/m3	1,8	Tn/m3
COHESIÓN DEL TERRENO……	0	KN/m2	0	Tn/m2
ANGULO DE ROZAMIENTO INTERNO.....	30	º	Tomar valores conservadores < 2 Tn/m2	
ROZAMIENTO TERRENO MURO.....	20	º	0,67	
ROZAMIENTO CIMIENTO MURO……	30	º	1,00	
ANGULO DEL TALUD INTERIOR.....	63,43	º		
TALUD DE CORONACIÓN.....	0	º		

COSEC (beta)…… 1,118
SEN (beta-roz. Int.)……0,998
SEN (beta+ro1)…… 0,688
SEN (ro1+roz.int)..... 0,766
SEN (roz. Int. - i)…… 0,500
SEN (beta - i)……0,894

Ka…… 0,566

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

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

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

Sen (beta+ro)…… 0,69
Cos (beta+ro)…… 0,73

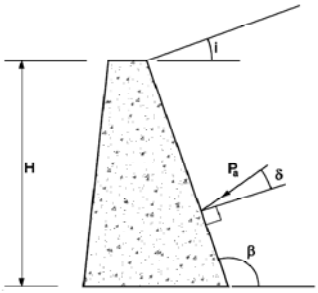


Figura 6.3. Empuje activo

	1,5	TN/m2	
SOBRECARGA EN LA CORONACIÓN.....	15	KN/m2	

		a	b	
P	ESFUERZO TOTAL……	115,44	169,77	KN
Phi	ESFUERZO HORIZONTAL.....	79,37	116,72	KN
Pvi	ESFUERZO VERTICAL.....	83,83	123,28	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…….....	2,14	2,66	m.

CONDICIONES DE EQIULIBRIO DE LA SECCIÓN EN EL PUNTO a.

COEFICIENTE DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO.

Va	SUMA DE FUERZAS VERTICALES……	240,23	KN
Ha	SUMA DE FUERZAS HORIZONTALES……	79,37	KN
	ROZAMIENTO ALZADO - CIMIENTO……	0,577	

COEF. DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO……. 1,75 OK

COEFICIENTE DE SEGURIDAD AL VUELCO.

MOMENTOS FAVORABLES.

	FUERZA(KN)	DIST. (m)	MOMENTO (KN.m.)
P1	18,40	0,27	4,91
P2	46,00	0,65	29,90
P3	92,00	1,57	144,13
Pvi	83,83	2,14	179,00
M. FAVORABLES……			357,94

MOMENTOS DESFAVORABLES.

	FUERZA(KN)	DIST. (m)	MOMENTO (KN.m.)
Phi	79,37	1,53	121,39
M. FAVORABLES……			121,39

COEF. DE SEGURIDAD AL VUELCO……...… 2,95 OK

ESTADO TENSIONAL EN LA SECCIÓN.

Va	FUERZAS VERTICALES……	240,23	KN
Ha	FUERZAS HORIZONTALES……	79,37	KN
Ma	RESULTANTE DE MOMENTOS……	236,55	KN.m.
M	MOMENTOS EN EL CDG DE LA SECCIÓN……	-111,78	KN.m.

TENSIÓN MÁXIMA……	0,1626	MPa	OK
TENSIÓN MÍNIMA……	0,0031	MPa	OK

CONDICIONES DE EQIULIBRIO DE LA SECCIÓN EN EL PUNTO b.

EMPUJE PASIVO FRENTE AL CIMIENTO

PESO ESPECIFICO APARENTE DEL RELLENO.....	18	KN/m3		1,8	TN/m3
COHESIÓN DEL TERRENO……	0	KN/m2		0	TN/m2
ANGULO DE ROZAMIENTO INTERNO.....	30	º			
ROZAMIENTO TERRENO MURO.....	20	º	0,67		
ROZAMIENTO CIMIENTO MURO……	30	º	1,00		
ANGULO DEL TALUD INTERIOR.....	90,00	º			
TALUD DE CORONACIÓN.....	0	º			

COSEC (beta)…… 1,000
SEN (beta+roz. Int.)…… 0,866
SEN (beta-ro1)…… 0,940
SEN (ro1+roz.int)..... 0,766
SEN (roz. Int. + i)…… 0,500
SEN (beta - i)…… 1,000

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

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

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

Kp…… 0,297

Sen (beta-ro)…… 0,94
Cos (beta-ro)…… 0,34

Po	VALOR DEL ESFUERZO……	2,51	KN
Yo	DISTANCIA SOBRE b……	0,50	m.

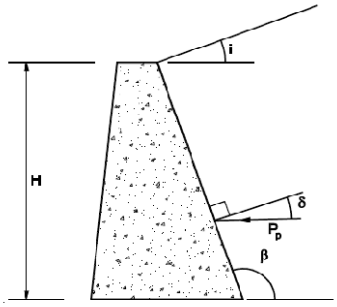


Figura 6.4. Empuje pasivo

COLABORACIÓN DEL TERRENO SOBRE EL TALÓN.

Ti	TERRENO SOBRE EL TALÓN……	0	KN
Qvi	CARGA DE TRÁFICO……	0,00	KN
Xtib	DISTANCIA AL PTO b……	3,10	m.

COEFICIENTE DE SEGURIDAD AL VUELCO.

MOMENTOS FAVORABLES.

	FUERZA(KN)	DIST. (m)	MOMENTO (KN.m.)
P1	18,40	0,47	8,59
P2	46,00	0,85	39,10
P3	92,00	1,77	162,53
P4	71,30	1,55	110,52
P5	0,00	2,07	0,00
Pvi	123,28	2,66	328,23
Qvi	0,00	3,10	0,00
Po	2,51	0,50	1,26
Ti	0,00	3,10	0,00
M. FAVORABLES……			650,22

MOMENTOS DESFAVORABLES.

	FUERZA(KN)	DIST. (m)	MOMENTO (KN.m.)
Phi	116,72	1,88	218,85
M. FAVORABLES……			218,85

COEF. DE SEGURIDAD AL VUELCO……...…. 2,97 OK

COEFICIENTE DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO.

V	FUERZAS VERTICALES……	350,98	KN
H	FUERZAS HORIZONTALES……	114,21	KN
M	RESULTANTE DE MOMENTOS……	431,37	KN.m.
	INCLINACIÓN DEL PLANO DE CIMENTACIÓN…..	0,00%	
	CARGAS SEGÚN EL PLANO DEL CIMIENTO.		
M'	MOMENTOS EN EL CDG DE LA SECCIÓN……	-112,65	KN.m.
V'	FUERZAS VERTICALES……	350,98	KN
H'	FUERZAS HORIZONTALES……	114,21	KN
	ROZAMIENTO TERRENO MURO……..	0,58	
	COEF. DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO……	1,77	OK

TENSIONES TRANSMITIDAS AL TERRENO.

V'	FUERZAS VERTICALES……	350,98	KN	
H'	FUERZAS HORIZONTALES……	114,21	KN	
M'	MOMENTOS EN EL CDG DE LA SECCIÓN……	-112,65	KN.m.	
e	EXCENTRICIDAD REAL……	-0,320952		OK
	BASE CIMIENTO SEGÚN PLANO INCLINADO……	3,10	m.	
	TENSIÓN MÁXIMA……	0,184	MPa	OK
	TENSIÓN MÍNIMA……	0,043	MPa	OK
	TENSIÓN ADMISIBLE DEL TERRENO……	0,200	MPa	2 Kg/cm2

COMPROBACIÓN DE MURO DE CONTENCIÓN DE GRAVEDAD TRAPEZOIDAL.

MUROS ALTURA=5 METROS

CARACTERÍSTICAS DEL MURO

C	ANCHO DE LA CORONACIÓN.....	0,50	m.
Ha	ALTURA DEL MURO.....	5,00	m.
i	TALUD INTERIOR.....	0,50	
	TALON INTERIOR.....	2,50	
e	TALUD EXTERIOR.....	0,10	
	TALON EXTERIOR.....	0,50	
Ba	ANCHURA DE LA BASE.....	3,50	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……	3,70	m.

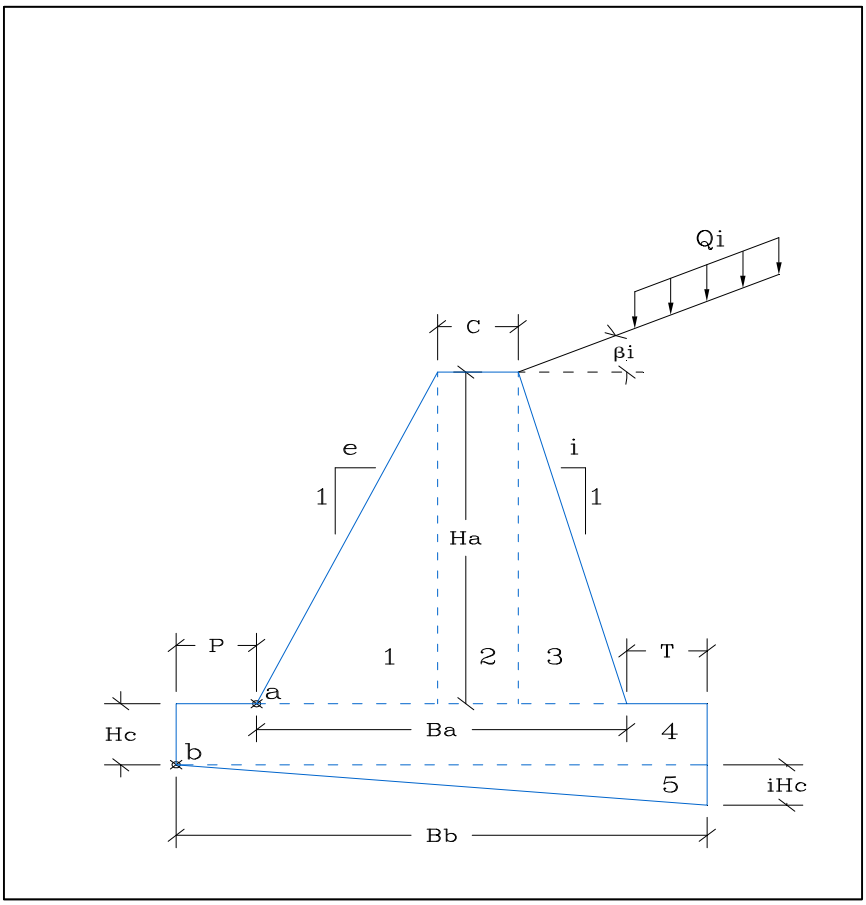
PESO ESPECIFICO DEL MURO…… 23,00 KN/m3 2,30 Tn/m3

FUERZAS CREADAS POR EL MURO.

	VOL. (m3)	PESO (KN)	Xa	Ya	Xb	Yb
1	1,3	28,75	0,33	1,67	0,53	2,67
2	2,5	57,50	0,75	2,50	0,95	3,50
3	6,3	143,75	1,83	1,67	2,03	2,67
4	3,7	85,10			1,85	0,50
5	0,0	0,00			2,47	0,00
	13,7					

VOL. ALZADO….. 10,00
VOL. CIMIENTO… 3,70
VOL. TOTAL…….. 13,70

MUROS ALTURA=5 METROS	
CUADRO RESUMEN (m)	
Ha	5,00
C	0,50
e	0,10
i	0,50
Ba	3,50
P	0,20
T	0,00
Bb	3,70
Hc	1,00
inc Hc	0,00
VOL. ALZ.	10,00
VOL. CIM.	3,70
VOL. TOT.	13,70



EMPUJES DEL TERRENO.

EMPUJES DEL TERRENO EN EL TRADÓS.

PESO ESPECIFICO APARENTE.....	18	KN/m3	1,8	Tn/m3
COHESIÓN DEL TERRENO……	0	KN/m2	0	Tn/m2
ANGULO DE ROZAMIENTO INTERNO.....	30	º	Tomar valores conservadores < 2 Tn/m2	
ROZAMIENTO TERRENO MURO.....	20	º	0,67	
ROZAMIENTO CIMIENTO MURO……	30	º	1,00	
ANGULO DEL TALUD INTERIOR.....	63,43	º		
TALUD DE CORONACIÓN.....	0	º		

COSEC (beta)…… 1,118
SEN (beta-roz. Int.)……0,998
SEN (beta+ro1)…… 0,688
SEN (ro1+roz.int)..... 0,766
SEN (roz. Int. - i)…… 0,500
SEN (beta - i)……0,894

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

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

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

Ka…… 0,566

Sen (beta+ro)…… 0,69
Cos (beta+ro)…… 0,73

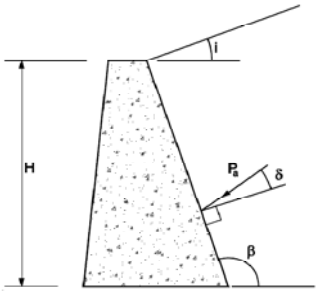


Figura 6.3. Empuje activo

	SOBRECARGA EN LA CORONACIÓN.....	1,5	TN/m2	
		15	KN/m2	

		a	b	
P	ESFUERZO TOTAL……	169,77	234,28	KN
Phi	ESFUERZO HORIZONTAL.....	116,72	161,07	KN
Pvi	ESFUERZO VERTICAL.....	123,28	170,12	KN
Y	PROFUNDIDAD DE LA RESULT……	3,13	3,78	m.
Yi	PTO DE APLICACIÓN RESULT…….....	1,88	2,22	m.
Xi	PTO DE APLICACIÓN RESULT…….....	2,56	3,09	m.

CONDICIONES DE EQIULIBRIO DE LA SECCIÓN EN EL PUNTO a.

COEFICIENTE DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO.

Va	SUMA DE FUERZAS VERTICALES……	353,28	KN
Ha	SUMA DE FUERZAS HORIZONTALES……	116,72	KN
	ROZAMIENTO ALZADO - CIMIENTO……	0,577	

COEF. DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO……. 1,75 OK

COEFICIENTE DE SEGURIDAD AL VUELCO.

MOMENTOS FAVORABLES.

	FUERZA(KN)	DIST. (m)	MOMENTO (KN.m.)
P1	28,75	0,33	9,58
P2	57,50	0,75	43,13
P3	143,75	1,83	263,54
Pvi	123,28	2,56	315,90
M. FAVORABLES……			632,15

MOMENTOS DESFAVORABLES.

	FUERZA(KN)	DIST. (m)	MOMENTO (KN.m.)
Phi	116,72	1,88	218,85
M. FAVORABLES……			218,85

COEF. DE SEGURIDAD AL VUELCO……...… 2,89 OK

ESTADO TENSIONAL EN LA SECCIÓN.

Va	FUERZAS VERTICALES……	353,28	KN
Ha	FUERZAS HORIZONTALES……	116,72	KN
Ma	RESULTANTE DE MOMENTOS……	413,30	KN.m.
M	MOMENTOS EN EL CDG DE LA SECCIÓN……	-204,94	KN.m.

TENSIÓN MÁXIMA……	0,2013	MPa	OK
TENSIÓN MÍNIMA……	0,0006	MPa	OK

CONDICIONES DE EQIULIBRIO DE LA SECCIÓN EN EL PUNTO b.

EMPUJE PASIVO FRENTE AL CIMIENTO

PESO ESPECIFICO APARENTE DEL RELLENO.....	18	KN/m3		1,8	TN/m3
COHESIÓN DEL TERRENO……	0	KN/m2		0	TN/m2
ANGULO DE ROZAMIENTO INTERNO.....	30	º			
ROZAMIENTO TERRENO MURO.....	20	º	0,67		
ROZAMIENTO CIMIENTO MURO……	30	º	1,00		
ANGULO DEL TALUD INTERIOR.....	90,00	º			
TALUD DE CORONACIÓN.....	0	º			

COSEC (beta)…… 1,000
SEN (beta+roz. Int.)…… 0,866
SEN (beta-ro1)…… 0,940
SEN (ro1+roz.int)..... 0,766
SEN (roz. Int. + i)…… 0,500
SEN (beta - i)…… 1,000

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

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

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

Kp…… 0,297

Sen (beta-ro)…… 0,94
Cos (beta-ro)…… 0,34

Po	VALOR DEL ESFUERZO……	2,51	KN
Yo	DISTANCIA SOBRE b……	0,50	m.

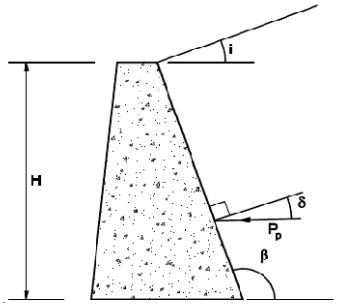


Figura 6.4. Empuje pasivo

COLABORACIÓN DEL TERRENO SOBRE EL TALÓN.

Ti	TERRENO SOBRE EL TALÓN……	0	KN
Qvi	CARGA DE TRÁFICO……	0,00	KN
Xtib	DISTANCIA AL PTO b……	3,70	m.

COEFICIENTE DE SEGURIDAD AL VUELCO.

MOMENTOS FAVORABLES.

	FUERZA(KN)	DIST. (m)	MOMENTO (KN.m.)
P1	28,75	0,53	15,33
P2	57,50	0,95	54,63
P3	143,75	2,03	292,29
P4	85,10	1,85	157,44
P5	0,00	2,47	0,00
Pvi	170,12	3,09	525,90
Qvi	0,00	3,70	0,00
Po	2,51	0,50	1,26
Ti	0,00	3,70	0,00
M. FAVORABLES……			1046,84

MOMENTOS DESFAVORABLES.

	FUERZA(KN)	DIST. (m)	MOMENTO (KN.m.)
Phi	161,07	2,22	357,16
M. FAVORABLES……			357,16

COEF. DE SEGURIDAD AL VUELCO……...…. 2,93 OK

COEFICIENTE DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO.

V	FUERZAS VERTICALES……	485,22	KN
H	FUERZAS HORIZONTALES……	158,56	KN
M	RESULTANTE DE MOMENTOS……	689,68	KN.m.
	INCLINACIÓN DEL PLANO DE CIMENTACIÓN…..	0,00%	
	CARGAS SEGÚN EL PLANO DEL CIMIENTO.		
M'	MOMENTOS EN EL CDG DE LA SECCIÓN……	-207,98	KN.m.
V'	FUERZAS VERTICALES……	485,22	KN
H'	FUERZAS HORIZONTALES……	158,56	KN
	ROZAMIENTO TERRENO MURO……..	0,58	
	COEF. DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO……	1,77	OK

TENSIONES TRANSMITIDAS AL TERRENO.

V'	FUERZAS VERTICALES……	485,22	KN	
H'	FUERZAS HORIZONTALES……	158,56	KN	
M'	MOMENTOS EN EL CDG DE LA SECCIÓN……	-207,98	KN.m.	
e	EXCENTRICIDAD REAL……	-0,428633		OK
	BASE CIMIENTO SEGÚN PLANO INCLINADO……	3,70	m.	
	TENSIÓN MÁXIMA……	0,222	MPa	OK
	TENSIÓN MÍNIMA……	0,040	MPa	OK
	TENSIÓN ADMISIBLE DEL TERRENO……	0,200	MPa	2 Kg/cm2

COMPROBACIÓN DE MURO DE CONTENCIÓN DE GRAVEDAD SISMO.

MUROS ALTURA=5 METROS

CARACTERÍSTICAS DEL MURO

C	ANCHO DE LA CORONACIÓN.....	0,50	m.
Ha	ALTURA DEL MURO.....	5,00	m.
i	TALUD INTERIOR.....	0,50	
	TALON INTERIOR.....	2,50	
e	TALUD EXTERIOR.....	0,10	
	TALON EXTERIOR.....	0,50	
Ba	ANCHURA DE LA BASE.....	3,50	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.....	3,70	m.

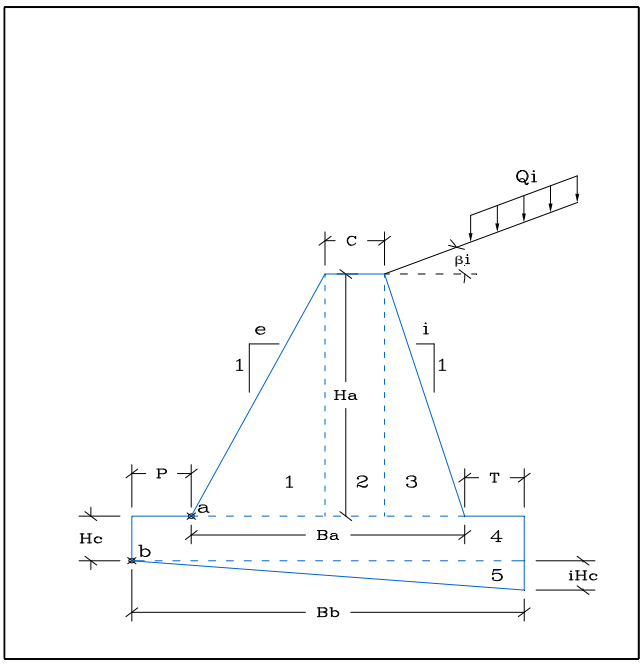
PESO ESPECIFICO DEL MURO..... 23,00 KN/m3 2,30 Tn/m3

FUERZAS CREADAS POR EL MURO.

	VOL. (m3)	PESO (KN)	Xa	Ya	Xb	Yb
1	1,3	28,75	0,33	1,67	0,53	2,67
2	2,5	57,50	0,75	2,50	0,95	3,50
3	6,3	143,75	1,83	1,67	2,03	2,67
4	3,7	85,10			1,85	0,50
5	0,0	0,00			2,47	0,00
	13,7					

VOL. ALZADO..... 10,00
VOL. CIMIENTO... 3,70
VOL. TOTAL..... 13,70

MUROS ALTURA=5 METROS	
CUADRO RESUMEN (m)	
Ha	5,00
C	0,50
e	0,10
i	0,50
Ba	3,50
P	0,20
T	0,00
Bb	3,70
Hc	1,00
inc Hc	0,00
VOL. ALZ.	10,00
VOL. CIM.	3,70
VOL. TOT.	13,70



EMPUJES DEL TERRENO.

EMPUJES DEL TERRENO EN EL TRADÓS.

PESO ESPECIFICO APARENTE.....	18	KN/m3	1,8	Tn/m3
COHESIÓN DEL TERRENO.....	0	KN/m2	0	Tn/m2
ANGULO DE ROZAMIENTO INTERNO.....	30	º	Tomar valores conservadores < 2 Tn/m2	
ROZAMIENTO TERRENO MURO.....	20	º	0,67	
ROZAMIENTO CIMIENTO MURO.....	30	º	1,00	
ANGULO DEL TALUD INTERIOR.....	63,43	º		
TALUD DE CORONACIÓN.....	0	º		

COSEC (beta).....	1,118
SEN (beta-roz. Int.).....	0,998
SEN (beta+ro1).....	0,688
SEN (ro1+roz.int).....	0,766
SEN (roz. Int. - i).....	0,500
SEN (beta - i).....	0,894
Ka.....	0,566

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

$$\sigma'_{alt} = \sigma'_a \cdot sen(\beta + \delta)$$

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

Sen (beta+ro).....	0,69	
Cos (beta+ro).....	0,73	
	1,5	TN/m2
SOBRECARGA EN LA CORONACIÓN.....	15	KN/m2

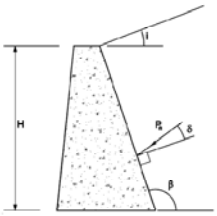


Figura 6.3. Empuje activo

		a	b	
P	ESFUERZO TOTAL.....	169,77	234,28	KN
Phi	ESFUERZO HORIZONTAL.....	116,72	161,07	KN
Pvi	ESFUERZO VERTICAL.....	123,28	170,12	KN
Y	PROFUNDIDAD DE LA RESULT.....	3,13	3,78	m.
Yi	PTO DE APLICACIÓN RESULT.....	1,88	2,22	m.
Xi	PTO DE APLICACIÓN RESULT.....	2,56	3,09	m.

CÁLCULO DEL SISMO

ab/g	Aceleración básica / g.....	0,040		
	Importancia.....	NORMAL	0	
ρ	Coeficiente de riesgo (ρ).....	1,000		
	Terreno Tipo.....	TIPO IV	4	
C	Coeficiente del terreno.....	2,000		
	Para ρ*ab.....	0,040	≤ 0, 1*g	
S	Coef. Amplificación terreno....	1,600		
ac/g	Acleración de cálculo / g.....	0,064		
Ks	Coeficiente sismico.....	1,064		

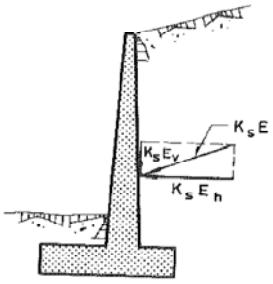
NORMAL.....	0
ESPECIAL.....	1

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

$$K_s = 1 + \frac{a_c}{g}$$

normal $\rho = 1{,}0$

especial $\rho = 1{,}3$



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

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

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

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 compacidad media, o suelo cohesivo de consistencia firme a muy firme. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla, $400 \text{ m/s} \geq v_s > 200$ 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 EQIULIBRIO DE LA SECCIÓN EN EL PUNTO a.

COEFICIENTE DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO.

Va	SUMA DE FUERZAS VERTICALES……	361,17 KN
Ha	SUMA DE FUERZAS HORIZONTALES……	124,19 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.)
P1	28,75	0,33	9,58
P2	57,50	0,75	43,13
P3	143,75	1,83	263,54
Pvi*	131,17	2,56	336,12
M. FAVORABLES……			652,37

MOMENTOS DESFAVORABLES.

	FUERZA(KN)	DIST. (m)	MOMENTO (KN.m.)
Phi*	124,19	1,88	232,86
M. FAVORABLES……			232,86

COEF. DE SEGURIDAD AL VUELCO EN SISMO…… 2,80 OK

CONDICIONES DE EQIULIBRIO DE LA SECCIÓN EN EL PUNTO b.

EMPUJE PASIVO FRENTE AL CIMIENTO

PESO ESPECIFICO APARENTE DEL RELLENO.....	18	KN/m3	1,8	TN/m3
COHESIÓN DEL TERRENO……	0	KN/m2	0	TN/m2
ANGULO DE ROZAMIENTO INTERNO.....	30	º		
ROZAMIENTO TERRENO MURO.....	20	º	0,67	
ROZAMIENTO CIMIENTO MURO……	30	º	1,00	
ANGULO DEL TALUD INTERIOR.....	90,00	º		
TALUD DE CORONACIÓN.....	0	º		

COSEC (beta)…… 1,000
SEN (beta+roz. Int.)…… 0,866
SEN (beta-ro1)…… 0,940
SEN (ro1+roz.int)..... 0,766
SEN (roz. Int. + i)…… 0,500
SEN (beta - i)…… 1,000

Kp…… 0,297

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

$$\sigma'_{ph} = \sigma'_p \cdot sen(\beta - \delta)$$

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

Sen (beta-ro)…… 0,94
Cos (beta-ro)…… 0,34

Po VALOR DEL ESFUERZO…… 2,51 KN
Yo DISTANCIA SOBRE b…… 0,50 m.

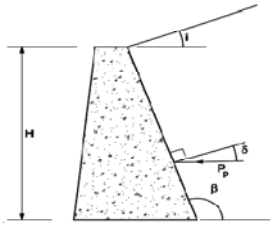


Figura 6.4. Empuje pasivo

COLABORACIÓN DEL TERRENO SOBRE EL TALÓN.

Ti TERRENO SOBRE EL TALÓN…… 0 KN
Qvi CARGA DE TRÁFICO…… 0,00 KN
Xtib DISTANCIA AL PTO b…… 3,70 m.

COEFICIENTE DE SEGURIDAD AL VUELCO.

MOMENTOS FAVORABLES.

	FUERZA(KN)	DIST. (m)	MOMENTO (KN.m.)
P1	28,75	0,53	15,33
P2	57,50	0,95	54,63
P3	143,75	2,03	292,29
P4	85,10	1,85	157,44
P5	0,00	2,47	0,00
Pvi*	181,01	3,09	559,56
Qvi	0,00	3,70	0,00
Po	2,51	0,50	1,26
Ti	0,00	3,70	0,00
M. FAVORABLES……			1080,50

MOMENTOS DESFAVORABLES.

	FUERZA(KN)	DIST. (m)	MOMENTO (KN.m.)
Phi*	171,38	2,22	380,02
M. FAVORABLES……			380,02

COEF. DE SEGURIDAD AL VUELCO……..…… 2,84 OK

COEFICIENTE DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO.

V	FUERZAS VERTICALES……	496,11	KN
H	FUERZAS HORIZONTALES……	168,87	KN
M	RESULTANTE DE MOMENTOS……	700,48	KN.m.
	INCLINACIÓN DEL PLANO DE CIMENTACIÓN……	0,00%	
	CARGAS SEGÚN EL PLANO DEL CIMIENTO.		
M'	MOMENTOS EN EL CDG DE LA SECCIÓN……	-217,33	KN.m.
V'	FUERZAS VERTICALES……	496,11	KN
H'	FUERZAS HORIZONTALES……	168,87	KN
	ROZAMIENTO TERRENO MURO……..	0,58	
	COEF. DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO……	1,70	OK

Cabildo de Gran Canaria

AREA DE OBRAS PUBLICAS

ANEJO Nº3

ESTUDIO DE TRÁFICO Y FIRMES

ANEJO Nº 3. ESTUDIO DE TRÁFICO Y FIRMES

ÍNDICE

1.- ACTUACIONES EN EL FIRME Y NORMATIVA DE APLICACIÓN. 1

2.- DATOS DE TRÁFICO Y CATEGORÍA DE TRÁFICO. 1

3.- CATEGORIA DE TRÁFICO 2

4.- REFUERZO DEL FIRME EXISTENTE. 4

4.1.- Estudio de deflexiones. 4

4.2.- Refuerzo adoptado. 4

4.3.- MATERIALES DE LA SECCION DEL FIRME 5

ANEJO Nº 3. ESTUDIO DE TRÁFICO Y FIRMES

1.- ACTUACIONES EN EL FIRME Y NORMATIVA DE APLICACIÓN.

En cuanto a firmes se refiere, en la GC-500, GC-65, GC-60 y GC-504 Y 601, comprende las siguientes actuaciones:

- Refuerzo general del firme existente en el tramo de trabajo.

La normativa vigente a aplicar es la siguiente:

- Norma 6.1-IC "Secciones de firme".
- Norma 6.3-IC "Rehabilitación de firmes".

2.- DATOS DE TRÁFICO Y CATEGORÍA DE TRÁFICO.

Actualmente no se dispone de ningún dato de aforo en los tramos de carretera en donde se van a desarrollar los trabajos definidos en este proyecto que nos permita determinar las intensidades y proporción de vehículos pesados y de los datos disponibles para la previsión de su evolución.

De lo único que disponemos es de unos datos de aforo de la GC-500 pero en puntos kilométricos distintos a los del proyecto por lo que nos basaremos en tramos similares de la carretera.

ESTACIÓN	CARRETERA	P.K.	TIPO	IMD 2007	IMDp 2007
642	GC-500	12+000	Cobertura	18443	1595
35	GC-500	17+832	Primaria	15262	1322

En la GC-500 se estimará como tráfico pesado de ésta la diferencia de los mismos en ambas estaciones y dividiendo el resultados en partes iguales para cada una de las carreteras, resultando 137 vehículos pesado para cada vía, tráfico éste que no se dividirá

para considerar cada sentido debido a la estrechez de la calzada. Por lo tanto, ésta cantidad de vehículos se corresponde con una categoría de tráfico pesado de T31.

CARRETERA	PK	ESTACIÓN	CATEGORÍA	LIGEROS	PESADOS	IMD2009	% PESADOS
GC-65	7,355	483	Cobertura	2.118	136	**2.254**	6,03%
GC-65	18,000	293	Cobertura	1.436	110	**1.546**	7,12%

En el caso de la GC-65 el tráfico pesado a considerar será de 136 vehículos pesados lo cual se corresponde que tampoco se dividirá en dos para cada sentido de circulación dada la estrechez de la calzada. Ésta cantidad de vehículos también se corresponde con una categoría de tráfico pesado de T31.

3.- CATEGORIA DE TRÁFICO

El análisis del estado del firme, 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.

El tipo y sección estructural del firme conjunto (existente más rehabilitación) en cada carril dependerá de la intensidad media diaria de vehículos pesados (IMDp) que se prevea en ese carril en el año de puesta en servicio de la actuación de rehabilitación.

Para la determinación de la categoría de tráfico pesado que solicita el tramo de carretera que se va a rehabilitar, se partirá de los datos de 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:

- En calzadas de dos carriles y 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 el sentido considerado.
- En calzadas de tres o más carriles por sentido de circulación, se considera que actúan sobre el exterior el 85% de los vehículos pesados que circulan

en el sentido considerado.

Para estimar la evolución del tráfico pesado 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.

En la Tabla 1-A de la Norma 6.3-IC "Rehabilitación de firmes" se definen 6 categorías de tráfico pesado en función de la intensidad de media diaria de vehículos pesados (IMDp) que se prevea para el carril en el año de puesta en servicio de la actuación de rehabilitación.

CATEGORÍAS DE TRAFICO PESADO	***IMDp (Vehículos pesados/día)***
T00	IMDp ≥ 4.000
T0	2.000 ≤ IMDp < 4.000
T1	800 ≤ IMDp < 2.000
T2	200 ≤ IMDp < 800
T3	50 ≤ IMDp < 200
T4	IMDp < 50

Así mismo, si se considerase oportuno para la optimización de las soluciones de rehabilitación del firme, las categorías de tráfico pesado T3 y T4 pueden dividirse en dos subcategorías cada una, según lo indicado en la Tabla 1-B de la citada Norma:

SUBCATEGORIAS DE TRAFICO PESADO (*)	***IMDp (Vehículos pesados/día)***
T31	100 ≤ IMDp < 200
T32	50 ≤ IMDp < 100
T41	25 ≤ IMDp < 50
T42	IMDp < 25

(*) Estas subcategorías no podrán utilizarse en el caso de las antiguas carreteras convertidas en vías de servicio no agrícolas de autopistas o autovías interurbanas, salvo que las características del tráfico lo justifiquen y con la autorización expresa de la Dirección General de Carreteras.

Por lo tanto, según los datos de aforos obtenidos y observando estás tablas, se opta por una categoría T31.

4.- REFUERZO DEL FIRME EXISTENTE.

4.1.- Estudio de deflexiones.

Debido a la ausencia de datos específicos acerca de las deflexiones características del tramo de estudio tanto de la carretera GC-500, GC-65, GC-60 y GC-504 Y 601, 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 40 y 60.

Las soluciones a aplicar en una rehabilitación estructural podrán ser de los siguientes tipos:

- Eliminación parcial y reposición del firme existente, incluyendo el reciclado de los materiales.
- Recrecimiento aplicado sobre el pavimento existente.
- Combinación de los dos tipos anteriores.
- Reconstrucción total del firme, que eventualmente podrá incluir la explanada.

4.2.- Refuerzo adoptado.

Entrando en la tabla 5-C de la Norma 6.3-IC “Rehabilitación de firmes” se obtiene, para una categoría de tráfico T31 y unas deflexiones de cálculo comprendidas entre 40-60 x 10-2 mm, se precisa simplemente una actuación preventiva que consistirá en un recrecimiento de 5 cm de mezcla bituminosa. Se rasanteará el firme de hormigón en la zonas de muros hasta la cota actual de firme y se reforzará todo el tramo del muro.

TABLA 5.C - ESPESOR(*) (cm) DE RECRECIMIENTO CON MEZCLA BITUMINOSA CON SUBDIVISIÓN DE LAS CATEGORÍAS DE TRÁFICO PESADO T3 Y T4

DEFLEXION DE CALCULO (d_c) (10^{-2} mm)	CATEGORIA DE TRAFICO PESADO (**)			
	T31	T32	T41	T42
60 - 80	6	ZONA DE ACTUACION		
80 - 100	8	5	PREVENTIVA	
100 -125	10	8	6	5
125 - 150	12	10(***)	8(***)	6(***)
150 - 200	15	12(***)	10(***)	8(***)
> 200	ZONA DE ESTUDIO ESPECIAL			

4.3.- MATERIALES DE LA SECCION DEL FIRME

Mezclas Bituminosas:

Para la categoría de tráfico pesado T31 se utilizará mezclas bituminosas en caliente.

Betún Asfáltico:

La elección del tipo de betún asfáltico se hará en función de la zona térmica estival media.

Canarias se encuentra en una zona media y considerando un tipo de tráfico pesado T4 se obtiene que el tipo de betún a emplear sería 60/70.

Filler: 100% aportación

En la capa de rodadura el tipo de filler a emplear en las mezclas bituminosas será de aportación (mínimo 50%).

Relación Ponderal Filler/Betún:

Se adoptará, para cada capa del firme a que se destine la mezcla, una relación ponderal mínima filler/betún de 1.2 en capa de rodadura.

La sección elegida en refuerzo es el refuerzo de 5 cm de mezcla bituminosa tipo AC 16 Surf 60/70 S.

Cabildo de Gran Canaria

AREA DE OBRAS PUBLICAS

ANEJO Nº4

SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO

EL ANEJO SE LLAMA SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO NO SEÑALIZACIÓN DE OBRAS

ANEJO Nº 4: SEÑALIZACIÓN DE OBRAS

1 SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO.

Partiendo de la descripción de las obras que se adjunta en la Memoria del presente proyecto, se ha tenido en cuenta la posible afección de las mismas a los usuarios de las carreteras GC-500, GC-65, GC-60 y GC-504 Y 601.

Los trabajos se llevarán a cabo en el horario que disponga el Director de obra recomendándose para la realización de las mismas el horario diurno cerrando un carril de la carretera al tráfico por tramos diarios de obra entre las 9´00 y las 19´00, ya que de este modo se logra una menor afección a los usuarios de la carretera salvo en el caso de la rehabilitación del firme, para la cual se recomienda el horario nocturno con cierre temporal de la carretera.

Así mismo, será necesario colocar carteles informativos del corte de tráfico en los puntos de cruce con otras carreteras, en los que se hará constar el tramo que se encuentra cortado al tráfico.

HACER REFERENCIA A QUE EN EL ESTUDIO DE SYS SE INCLUYE LA VALORACIÓN DE SEÑALIZACIÓN DE OBRAS

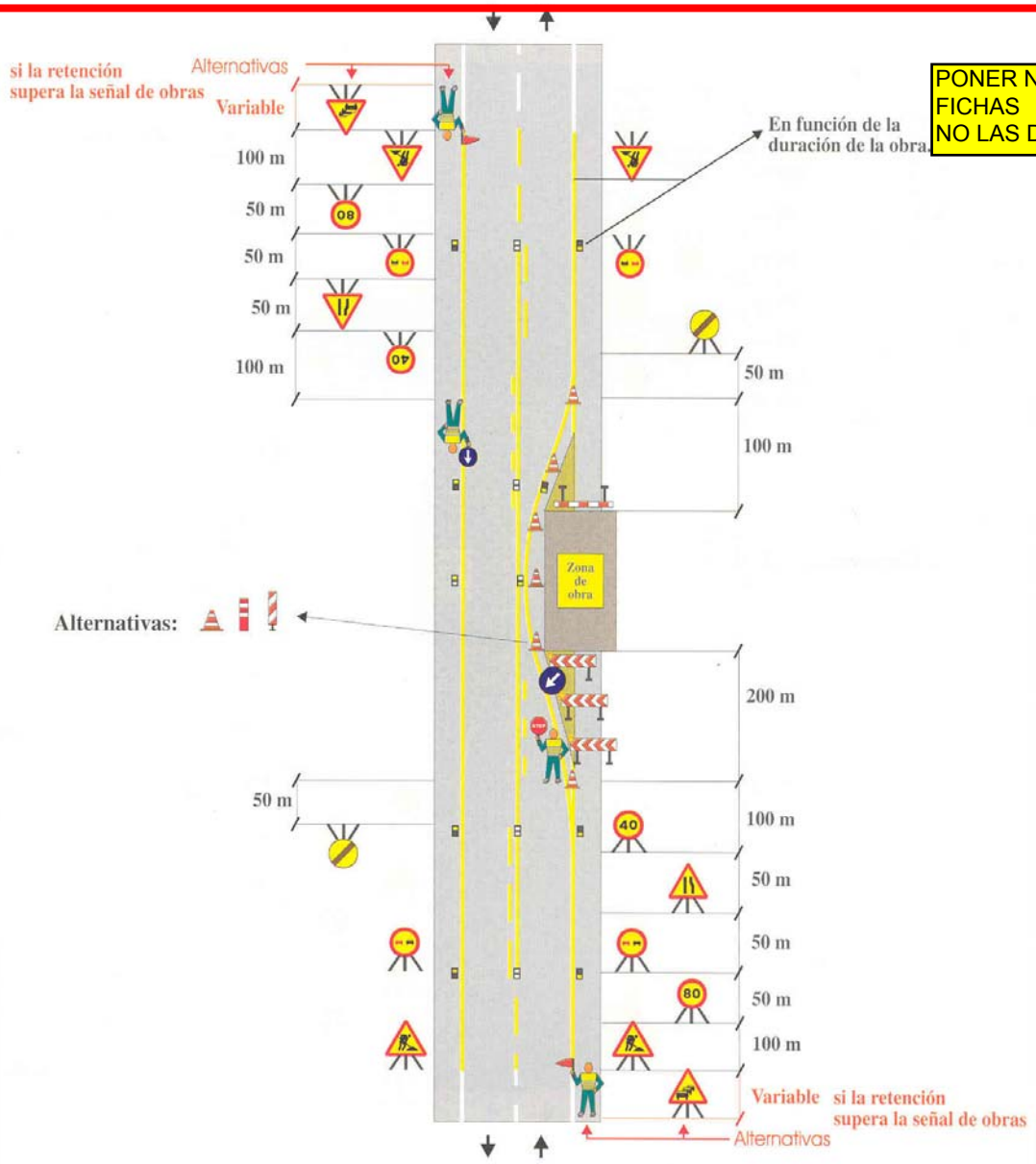
2 SEÑALIZACIÓN DURANTE LAS OBRAS.

Al final del presente anejo se adjuntan también unos esquemas en los que se recogen los detalles para la señalización durante las obras, tanto en recta como en curva, para los casos de trabajos diurnos.

En estas señalizaciones se ha considerado la ocupación de un carril para la ejecución de las obras, manteniéndose el otro en servicio. Estas soluciones servirían para dar servicio a los residentes en la zona de obras.

Ministerio de Fomento Dirección General de Carreteras	Señalización de Obras Fijas Vía de doble sentido de circulación calzada única con 2 carriles

PONER NUESTRAS FICHAS
NO LAS DEL MINISTERIO

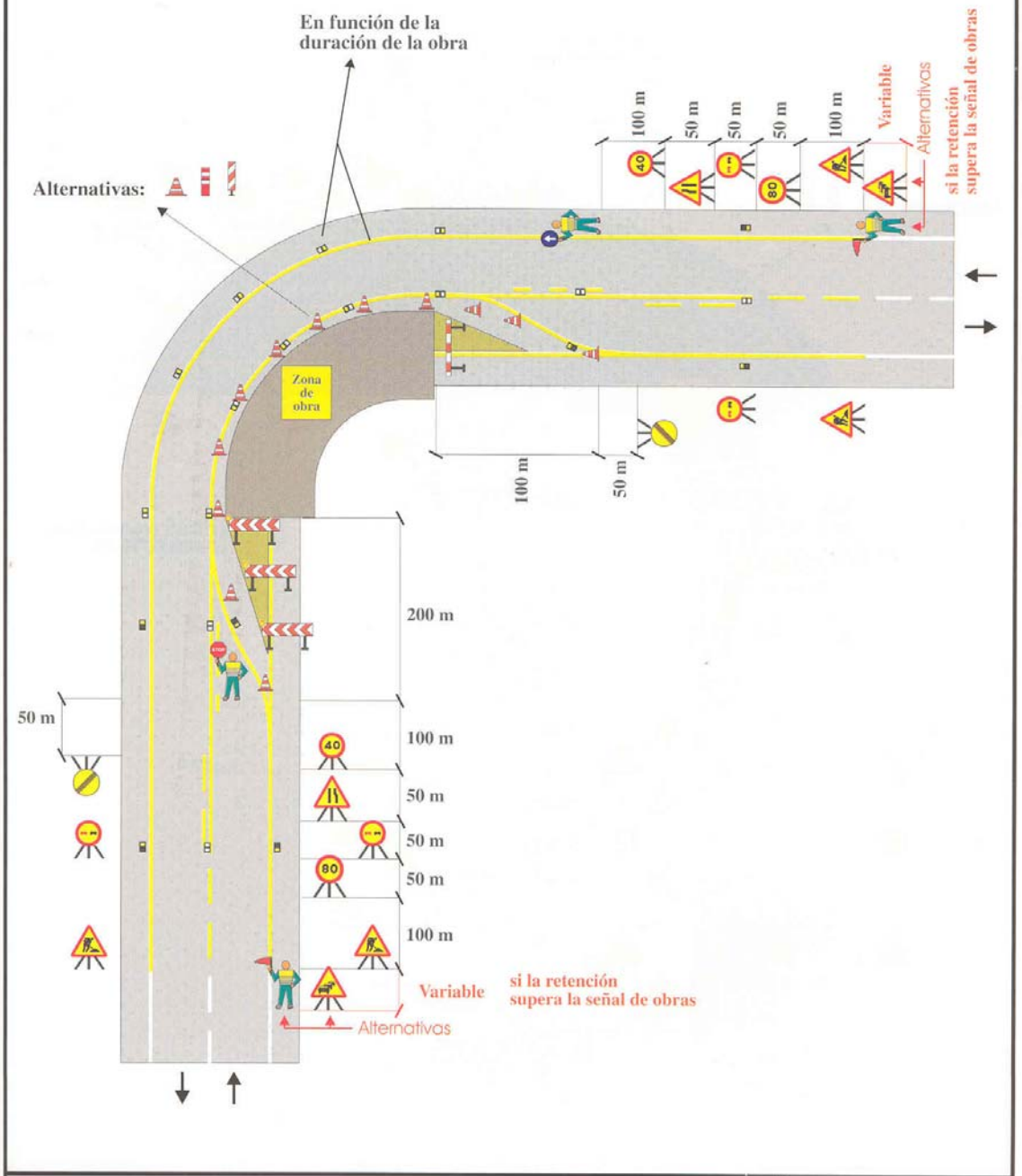


Zona de obra: Dejando libre un carril (solo trabajos diurnos)	Ejemplo: 1.7
Por ejemplo: Obras diversas	Figura: A6/4

Ministerio de Fomento
Dirección General de Carreteras

Señalización de Obras Fijas

Vía de doble sentido de circulación
calzada única con 2 carriles



Zona de obra: Dejando libre un carril en curva (solo trabajos diurnos)	Ejemplo: 1.9
Por ejemplo: Obras diversas	Figura: A6/4

Cabildo de Gran Canaria

AREA DE OBRAS PUBLICAS

ANEJO Nº5

PLAN DE OBRAS

ANEJO Nº 5.- PROGRAMA DE TRABAJOS

UNIDAD DE OBRA		MESES											
		1				2				3			
DEMOLICIONES	Coste	1,19	1,19	1,19	1,19								
	Person.	3	3	3	3								
MOVIMIENTOS DE TIERRA	Coste			1,58	1,58	1,58	1,58						
	Person.			4	4	4	4						
MUROS	Coste					28,26	28,26	28,26	28,26	28,26	28,26	28,26	28,26
	Person.					4	4	4	4	4	4	4	4
FIRMES	Coste				6,09	6,09	6,09	6,09	6,09	6,09	6,09	6,09	
	Person.				4	4	4	4	4	4	4	4	
DRENAJE	Coste				4,08	4,08	4,08	4,08	4,08	4,08	4,08	4,08	
	Person.				4	4	4	4	4	4	4	4	
SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS	Coste					1,24	1,24	1,24	1,24	1,24	1,24	1,24	1,24
	Person.					4	4	4	4	4	4	4	4
GESTIÓN DE RESIDUOS.	Coste	0,74	0,74	0,74	0,74	0,74	0,74	0,74	0,74	0,74	0,74	0,74	0,74
	Person.	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1
SEGURIDAD Y SALUD.	Coste	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65
	Person.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
VOLUMEN DE MANO DE OBRA.		30	30	50	90	110	110	90	90	90	90	90	50
VOLUMEN ACUMULADO MANO DE OBRA.		30	60	110	200	310	420	510	600	690	780	870	920
COSTE DE OBRA (miles de euros)		2,58	2,58	4,16	14,33	42,64	42,65	41,06	41,07	41,07	41,07	41,07	30,89
COSTE DE OBRA ACUMULADO (miles de euros)		2,58	5,15	9,31	23,64	66,28	108,93	149,99	191,06	232,12	273,19	314,25	345,15

Cabildo de Gran Canaria

AREA DE OBRAS PUBLICAS

ANEJO Nº 6

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

ESTUDIO DE seguridad y salud

Muro en la GC-500, GC-65, GC-60 y GC-504 Y 601, ambos márgenes

1. MEMORIA 3

1.1 ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. 4
1.2 OBJETIVOS DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. 4
1.3 DATOS DE LA OBRA. 4
1.4 DATOS DE INTERÉS PARA LA PREVENCIÓN DE LOS RIESGOS LABORALES DURANTE LA REALIZACIÓN DE LA OBRA. 4
1.5 IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS INICIAL DE LOS RIESGOS LABORALES. 7

2. PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES 56

2.1 OBJETO 57
2.2 NORMAS LEGALES Y REGLAMENTARIAS APLICABLES. 57
2.3 PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE LAS PROTECCIONES COLECTIVAS. 58
2.4 PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE LAS PROTECCIONES INDIVIDUALES 59
2.5 PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE LA SEÑALIZACIÓN. 67
2.6 RIESGOS HIGIÉNICOS 70
2.7 CONDICIONES DE SEGURIDAD DE LOS MEDIOS AUXILIARES, MÁQUINAS Y EQUIPOS. 70
2.8 LOCALES Y SERVICIOS DE SALUD Y BIENESTAR 70
2.9 INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL DE OBRA. 72
2.10 EQUIPOS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS 73
2.11 MEDIDAS DE EMERGENCIA 74
2.12 ACCIONES A DESARROLLAR EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL. 76
2.13 SERVICIOS AFECTADOS. IDENTIFICACIÓN, LOCALIZACIÓN Y SEÑALIZACIÓN 76
2.14 ACCESOS, CIRCULACIÓN INTERIOR Y DELIMITACIÓN DE LA OBRA 77
2.15 FORMACIÓN. 77
2.16 CONDICIONES TÉCNICAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS PARA EL MANTENIMIENTO POSTERIOR DE LO CONSTRUIDO Y NORMAS DE PREVENCIÓN. 78
2.17 TELÉFONOS DE EMERGENCIA. 79
2.18 NORMAS DE SEGURIDAD DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO PARA LOS TÉCNICOS DE LAS DIRECCIONES FACULTATIVAS, VIGILANTES DE OBRA, ASISTENCIAS TÉCNICAS Y CONTROL DE CALIDAD, ASÍ COMO VISITAS AJENAS A LA OBRA QUE ACCEDAN AL INTERIOR DE LA MISMA. 80
2.19 PROCEDIMIENTO DE CONTROL DE ACCESO A OBRA. 80

3. PRESUPUESTO 81

3.1 MEDICIONES 82
3.2 PRESUPUESTO 89

4. PLANOS 97

4.1 PLANOS DE DETALLE 98

5. ANEJO: SEÑALIZACIÓN DE OBRAS Y AFECCIÓN AL TRÁFICO 140

5.1 INTRODUCCIÓN 141
5.2 AMBITO DE APLICACIÓN 141
5.3 SEÑALIZACIÓN 141
5.4 VELOCIDADES DE APROXIMACIÓN Y LIMITADA 142
5.5 DESVIACIÓN 142
5.5 COLOCACIÓN Y RETIRADA 142
5.7 NORMATIVA DE REFERENCIA 142
5.8 EJEMPLOS DE SEÑALIZACIÓN 143

1. MEMORIA

1.1 ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

Conforme al artículo 5 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; "El promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un estudio de seguridad y salud en los proyectos de obras en que se den alguno de los supuestos siguientes:

a) Que el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 450.759,08 €.
b) Que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
c) Que el volumen de mano de obra estimada, entendiendo por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500.
d) Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

1.2 OBJETIVOS DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

El estudio de seguridad y salud, siendo un documento que forma parte del proyecto, y en base a todos los elementos proyectados y a unas hipótesis de ejecución (incluidos los previsibles trabajos posteriores), tiene como objetivo determinar las medidas de prevención y protección técnica necesarias para la realización de la obra en condiciones de seguridad y salud.

1.3 DATOS DE LA OBRA.

- PROYECTO SOBRE EL QUE SE TRABAJA: Reparación Muros en la GC-500, GC-65, GC-60 y GC-504 Y 601
- PROMOTOR: Cabildo de Gran Canaria, Área de Obras Públicas
- AUTOR DEL PROYECTO : D. Iván Peñate Suárez
- PEM: 269.445,54 €
- DURACIÓN DE LA OBRA: 3 meses.
- Nº DE TRABAJADORES: 6
- DIRECCIÓN DE LA OBRA: Carreteras GC-500, GC-65, GC-60 y GC-504 Y 601, TM de San Bartolomé de Tirajana, Las Palmas
- AUTOR DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD: GRUPO MGO S.A.

1.4 DATOS DE INTERÉS PARA LA PREVENCIÓN DE LOS RIESGOS LABORALES DURANTE LA REALIZACIÓN DE LA OBRA.

1.4.1 DESCRIPCIÓN DE LA OBRA.

- Tipo de obra: Carreteras
- Descripción de la obra :

Las obras consisten en el acondicionamiento y reconstrucción de una serie de muros y muretes de contención a lo largo de las carreteras GC-500, GC-65, GC-60 y GC-504 Y 601.
en estos tramos de carreteras la falta de contención lateral y la existencia de cauces colindantes, provocan constantes corrimientos y erosiones en los márgenes de las vías. Se hace necesaria la construcción y reconstrucción de los muros de contención.
El proyecto comprenderá además las siguientes actuaciones:

1- Refuerzo de firme en las zonas de muro.
2- Recrecido de barrera metálica por el aumento de cota del pavimento.
3- Colocación y recrecido de barreras de seguirdad.
4- Colocación del correspondiente balizamiento y reposición de la señalización horizontal.

Descripción del lugar : Se trata de una vía de doble sentido de circulación con un carril por sentido

Tráfico rodado y accesos : El acceso a la obra se realizará desde la propia vía donde se ejecuta la misma.

1.4.2 CONDICIONES AMBIENTALES.

Existen condiciones ambientales que pueden afectar a la seguridad y salud de los trabajadores durante la ejecución de la obra, por lo que resulta necesario adoptar una serie de medidas con el fin de minimizar los riesgos. Algunas de dichas condiciones pueden ser Altas temperaturas, bajas temperaturas, polvo y ruido.
Cuando no sea necesario el uso del casco de protección, si las condiciones climatológicas lo exigen (radiación solar), se deberá utilizar protección adecuada a tal efecto; gorras, parasoles, etc. y deberá disponerse de un lugar con sombra para el descanso así como agua potable para los trabajadores.

1.4.3 NORMAS GENERALES DE CONSERVACIÓN Y LIMPIEZA.

A lo largo de todo el desarrollo de la obra deberán conservarse en perfecto estado de orden y limpieza todos aquellos elementos que la conforman, procurando igualmente mantenerlos en un estado óptimo de conservación.

1.4.4 INTERFERENCIAS CON SERVICIOS.

Las interferencias con servicios de todo tipo son causa frecuente de accidentes, por ello se considera muy importante detectar su existencia y localización, con el fin de poder evaluar y delimitar claramente los diversos riesgos.

Accesos rodados.
Circulaciones Peatonales.

1.4.5 LISTADO FASES/ACTIVIDADES

Deconstrucción :

- Demolición mecánica
- Demolición de pavimento existente

Carreteras (General) :

- Carreteras (General)

Estructuras de hormigón armado :

- Muros hormigón
- Trabajos con ferralla
- Vertido de hormigón mediante bomba
- Vertido de hormigón mediante cubo
- Muros de contención

Movimiento de tierras :

- Despeje y desbroce del terreno
- Excavación en pozos
- Excavación en zanja
- Excavaciones a cielo abierto, desmonte
- Explanaciones
- Relleno tierras
- Replanteo
- Vaciados

Ejecución de carreteras :

- Colocación de barreras de seguridad
- Despeje y desbroce del terreno
- Excavaciones a cielo abierto, desmonte
- Extendido de aglomerado y compactación
- Premarcaje y pintado de marcas viales
- Replanteo
- Riego en firmes de aglomerado
- Señalización vertical
- Terraplenes y subbases

Señalización de obras en carretera:

- Señalización de obras fijas
- Señalización de obras móviles

Conservación de carreteras :

- Aglomerado en bacheos
- Fresado de pavimento
- Limpieza de cunetas
- Limpieza de obras de fábrica
- Premarcaje y pintado de marcas viales
- Reposición de señalización vertical
- Reposición y reparación de barreras y barandillas
- Riego en firmes de aglomerado

Limpieza y labores fin de obra :

- Limpieza y labores fin de obra

1.4.6 LISTADO MAQUINARIA

- Bomba de hormigonado
- Bulldozer
- Camión de transporte
- Camión dumper
- Camión grúa
- Camión hormigonera
- Compactador de neumáticos
- Compactador vibrante
- Cortadora / dobladora de ferralla
- Desbrozadora mecánica
- Equipo de alta presión para pulverizar pintura Airless
- Extendedora asfáltica
- Fresadora
- Grupo electrógeno
- Herramienta Manual
- Hormigonera manual
- Máquina para hincar montantes metálicos
- Máquina para pintar bandas de vial autopropulsada
- Maquinaria (General)
- Maquinaria para chorros a presión
- Maquinaria para la formación de barrera rígida tipo new jersey
- Martillo picador neumático
- Minicompactadoras
- Minidúmper (motovolquete autopropulsado)
- Motocompresor
- Motoniveladora
- Pala cargadora sobre ruedas
- Retroexcavadora mixta
- Retroexcavadora sobre cadenas
- Retroexcavadora sobre ruedas
- Taladro portátil
- Tanque de riego asfáltico
- Vibrador de aguja

1.4.7 LISTADO MEDIOS AUXILIARES

- Andamio tubular de fachada
- Bateas, paletas, cubo de hormigonado y plataformas para cargas unitarias
- Cables, cadenas, eslingas, estrobos y cuerdas
- Castillete hormigonado
- Equipo encofrado muros
- Escaleras de mano
- Medio auxiliar (general)
- Puntales telescópicos

1.4.8 INSTALACIONES PROVISIONALES Y AREAS AUXILIARES DE OBRA.

Se consideran instalaciones provisionales a todas aquellas que son necesarias disponer en obra para poder llevar a cabo, en condiciones de seguridad y salud, los trabajos que la componen.

Sanitarios por cada 10 trabajadores.
Extintor polvo ABC, 6 Kg.
Botiquín de emergencia portátil.

1.4.9 SEÑALIZACIÓN DE LA OBRA.

Como complemento de la protección colectiva y de los equipos de protección individual previstos, se decide el empleo de una señalización normalizada, que recuerde en todo momento los riesgos existentes a todos los que trabajan en la obra.

La prevención diseñada, para su mejor eficacia, requiere el empleo de la siguiente señalización :

Barrera rígida en forma de campana de caras redondeadas, tipo New Jersey.
Señal provisional informativa o de orientación.
Señal manual para señalista.
Señal de seguridad.

Señal de advertencia.
Señal de obligación.
Señal de prohibición.
Señal indicativa.
Cono de plástico reflector.
Cinta bicolor de balizamiento.
Malla polietileno de seguridad
Baliza reflectante.
Cascada luminosa.

1.5 IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS INICIAL DE LOS RIESGOS LABORALES.

.6.1 IDENTIFICACIÓN RIESGOS POR FASES / ACTIVIDADES.

1.5.1.1 RIESGOS GENERALES

Los riesgos, así como los epi´s y epc´s que a continuación se detallan afectan de igual forma a todas las actividades que componen el proyecto.

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Caída de personas al mismo nivel	Las zonas de trabajo se mantendrán en perfecto estado de orden y limpieza evitando la presencia de equipos o de materiales.
Exposición a ambientes pulverulento	Teniendo en cuenta los métodos de trabajo y las cargas físicas impuestas a los trabajadores, éstos deberán disponer de aire limpio en cantidad suficiente.
	Siempre que sea posible se regarán los tajos para evitar la formación de ambientes pulverulentos.
Exposición a condiciones meteorológicas adversas	Deberá protegerse a los trabajadores contra las inclemencias atmosféricas que puedan comprometer su seguridad y su salud y asegurarse que llevan la ropa de trabajo adecuada.
Accidentes de tráfico	En invierno se verterá arena y sal gorda sobre los charcos susceptibles de sufrir heladas.
Exposición a ruido	Se recomienda la realización de mediciones de los niveles sonoros sobre la exposición laboral de los trabajadores al ruido, en cumplimiento del R.D. 286/2006, de 10 de marzo, sobre protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido.
	Todos los trabajadores deberán usar protecciones auditivas adecuadas en entornos donde los ruidos sean superiores a los 80 dB(A).
Golpes/cortes por objetos o herramientas	Se deberán usar las herramientas sólo para su uso específico verificando previamente el correcto estado de las mismas.
	Los materiales que se transporten a hombro se cargarán de tal forma que al caminar, el extremo que pueda sobresalir por delante, se encuentre por encima de la altura del casco de quién lo transporta.
Pérdida de seguridad en operación o instalación por controles o mantenimiento deficiente	La estabilidad y solidez de los elementos de soporte y el buen estado de los medios de protección deberán verificarse previamente a su uso, posteriormente de forma periódica y cada vez que sus condiciones de seguridad puedan resultar afectadas por una modificación, período de no utilización o cualquier otra circunstancia.
Pérdida de seguridad en operación por medios de control de seguridad deficientes	Si al realizar cualquier operación se encuentra alguna anomalía no prevista se parará el tajo hasta que se adopten medidas adecuadas.
Pérdida de seguridad en operación por medios insuficientes o deficientes	Se cumplirán siempre las condiciones mínimas de seguridad y las medidas preventivas indicadas para los medios auxiliares que se empleen en cada fase de la obra.
	Todos los trabajadores deberán disponer de los equipos de protección necesarios, teniendo la obligación de utilizarlos.
	Los trabajadores deberán adoptar medidas higiénicas adecuadas, por ello antes de comer o beber, aquellos que estén expuestos a cualquier tipo de contaminante químico o ambiental, deberán lavarse cara, manos y boca.
Pérdida de seguridad en operación por protección deficiente	Se verificará periódicamente el estado de las protecciones colectivas y cuando sea necesaria su retirada, por motivos justificados, deberán reponerse inmediatamente después de que la actividad que ha obligado a su retirada haya finalizado.
Pérdida de seguridad en operación por señalización deficiente	La realización de cualquier trabajo no deberá comenzar hasta que no sea colocada la correspondiente señalización.
Pérdida de seguridad por formación o información deficiente	Todos los trabajadores deberán estar formados en materia de seguridad y salud respecto a la actividad a realizar en la obra, así como informados de los riesgos a los que pueden estar expuestos, tal y como señala la legislación vigente.
	El personal interviniente en cualquier actividad será conocedor del correcto sistema

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
	constructivo a utilizar y estarán dirigidos por un especialista en el mismo.
Atrapamiento por desplome/derrumbamiento	Los materiales de acopio, equipos y herramientas de trabajo deberán colocarse o almacenarse de forma que se evite su desplome, caída o vuelco.
Sobreesfuerzos	El empresario deberá garantizar que los trabajadores y sus representantes reciban una formación e información adecuadas sobre los riesgos derivados de la manipulación manual de cargas, y de las medidas de prevención y protección que hayan de adoptarse, según lo dispuesto en el artículo 4 del R.D. 487/1997, de 14 de Abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe, en particular, riesgos dorsolumbares para los trabajadores.
	Deberá prevalecer la manipulación mecánica frente a la manual.
Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos	Se deberá mantener una distancia de seguridad en torno a la maquinaria que se encuentre trabajando en obra.
Atropellos o golpes por vehículos	Las vías de circulación, deberán estar acondicionadas y preparadas para su uso de manera que se puedan utilizar fácilmente, con toda seguridad y conforme al uso al que se les haya destinado y de forma que los trabajadores empleados en las proximidades de estas vías de circulación no corran riesgo alguno.
	Se establecerán zonas de acceso a la obra diferenciadas para la circulación de personas y de maquinaria, así como zonas de maniobra, espera y estacionamiento de máquinas.
Exposición a factores atmosféricos	Se deberá disponer en las obras de cremas protectoras de factor suficiente contra las inclemencias atmosféricas tales como la irradiación solar.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL
Valla metálica autónoma para contención de peatones o tipo ayuntamiento	Casco de seguridad para uso normal
	Guantes de protección de piel
	Par de botas de seguridad para trabajos de construcción en general

1.5.1.2 RIESGOS ESPECÍFICOS

Deconstrucción

Demolición mecánica

Esta actividad de obra incluye todos aquellos trabajos necesarios para realizar la demolición de cualquier elemento o estructura utilizando para ello medios mecánicos.

EQUIPOS DE TRABAJO / MAQUINARIA	MEDIOS AUXILIARES
Retroexcavadora sobre cadenas	

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Exposición a ambientes pulverulento	Deberá evitarse la formación de polvo regando ligeramente los elementos o escombros.
Pérdida de seguridad en operación por señalización deficiente	El área de trabajo de la maquinaria deberá estar debidamente acotada y señalizada.
Proyección de fragmentos o partículas	Deberá prestarse especial atención a la proyección de partículas que pueda provocar la maquinaria durante la realización de trabajos.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Demolición de pavimento existente

Esta actividad de obra comprende el conjunto de operaciones que se realizan para retirar el pavimento existente de forma previa al comienzo de las excavaciones.

EQUIPOS DE TRABAJO / MAQUINARIA	MEDIOS AUXILIARES
Martillo picador neumático	
Motocompresor	

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Exposición a ambientes pulverulento	Se evitará la formación de polvo regando ligeramente los elementos o acopios de pavimento demolido.
Pérdida de seguridad en operación o instalación por controles o mantenimiento deficiente	Si existiesen edificios medianeros, durante la demolición deberán colocarse testigos para observar los posibles efectos y realizar apuntalamiento o consolidación si fuese necesario.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL
	Auriculares
	Pantalla para protección del aparato ocular contra proyección de partículas
	Chaleco de trabajo reflectante

Estructuras de hormigón armado

Muros hormigón

Los muros de hormigón son estructuras armadas interiormente con barras de acero diseñadas para soportar esfuerzos de tracción.

EQUIPOS DE TRABAJO / MAQUINARIA	MEDIOS AUXILIARES
Bomba de hormigonado	Andamio tubular de fachada
Herramienta Manual	Equipo encofrado muros
	Escaleras de mano
	Puntales telescópicos

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Caída de personas a distinto nivel	No se permitirá el acceso al trasdós del muro "escalando el encofrado".
	Antes del inicio del hormigonado, y como remate de los trabajos de encofrado, se habrá construido la plataforma de trabajo de coronación del muro desde la que ayudar a las labores de vertido y vibrado. La plataforma deberá tener una anchura mínima de 60 cm. y estará protegida mediante barandilla reglamentaria.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL
Barandilla de protección sobre pies derechos fijadas a dados de hormigón	Chaleco de trabajo reflectante
	Par de botas de seguridad para puesta en obra del hormigón
	Sistema anticaída incorporado a un elemento de amarre
	Línea de seguridad rígida

Trabajos con ferralla
Casi todas las estructuras requieren de la puesta en obra de acero corrugado trabajado, para formar el armado de los pilares, forjados, pilas, muros y cualquier otro elemento estructural resuelto mediante hormigón armado.

EQUIPOS DE TRABAJO / MAQUINARIA	MEDIOS AUXILIARES
Cortadora / dobladora de ferralla	Bateas, paletas, cubo de hormigonado y plataformas para cargas unitarias
Herramienta Manual	Cables, cadenas, eslingas, estrobos y cuerdas

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Caída de personas a distinto nivel	No se permitirá el montaje de zunchos perimetrales sin estar correctamente instaladas las redes de protección.
	En ningún caso se permitirá trepar por las armaduras.
Caída de personas al mismo nivel	Los desperdicios o recortes de hierro y acero se recogerán acopiándose en los lugares establecidos para su posterior retirada.
Choques contra objetos inmóviles	La ferralla montada se almacenará en lugares distintos del lugar de montaje.
Choques contra objetos móviles	Las maniobras de ubicación "in situ" de ferralla montada se realizarán guiando la pieza a situar mediante sogas, mientras un operario procede manualmente a efectuar las correcciones de aplomado.
Atrapamiento por desplome/derrumbamiento	Los paquetes de redondos se almacenarán en posición horizontal sobre durmientes de madera capa a capa, evitándose las alturas de las pilas superiores a 1.50 metros.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL
Protección de extremos de armaduras (setas)	Sistema anticaída incorporado a un elemento de amarre
	Línea de seguridad rígida

Vertido de hormigón mediante bomba
Esta actividad comprende la colocación de la manguera en el lugar del vertido, bombeo del hormigón y retirada de la manguera.

EQUIPOS DE TRABAJO / MAQUINARIA	MEDIOS AUXILIARES
Bomba de hormigonado	Cables, cadenas, eslingas, estrobos y cuerdas
Vibrador de aguja	Castillete hormigonado

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Caída de personas a distinto nivel	Se gobernará la manguera terminal de vertido por varios operarios, para evitar caídas por movimientos incontrolados. Éstos se apoyarán sobre un camino de tablones seguro instalado antes del comienzo del hormigonado.
Contactos con sustancias nocivas	Se deberá hacer uso de guantes de protección y ropa de trabajo adecuada para evitar el contacto con sustancias nocivas.
Pérdida de seguridad en operación o instalación por controles o mantenimiento deficiente	Se vigilará el buen comportamiento de los encofrados durante el vertido paralizando el trabajo si se detectan fallos. La actividad se reanudará cuando se establezca la estabilidad mermada.
Proyección de fragmentos o partículas	Se deberá hacer uso de gafas de seguridad para evitar daños debidos a la proyección de fragmentos o partículas de hormigón.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL
Barandilla de protección sobre pies derechos fijadas a dados de hormigón	Gafas de seguridad para protección del aparato ocular, antiimpactos
	Chaleco de trabajo reflectante
	Par de botas de seguridad para puesta en obra del hormigón
	Sistema anticaída incorporado a un elemento de amarre

EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL
	Línea de seguridad rígida

Vertido de hormigón mediante cubo

Esta actividad comprende la colocación del cubo en el lugar del vertido, hormigonado y retirada del cubo.

EQUIPOS DE TRABAJO / MAQUINARIA	MEDIOS AUXILIARES
Hormigonera manual	Bateas, paletas, cubo de hormigonado y plataformas para cargas unitarias
Vibrador de aguja	Cables, cadenas, eslingas, estrobos y cuerdas
	Castillete hormigonado

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Caída de personas a distinto nivel	El hormigonado y vibrado del hormigón de jácenas o vigas se realizará desde andamios metálicos tubulares o andamios sobre borriquetas.
Contactos con sustancias nocivas	La apertura del cubo para vertido se ejecutará exclusivamente accionando la palanca destinada para tal fin, con las manos protegidas con guantes impermeables.
Pérdida de seguridad en operación por señalización deficiente	Se señalizarán en el suelo las zonas batidas por el cubo y con pintura amarilla el nivel máximo de llenado del cubo para no sobrepasar la carga máxima admisible.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL
Barandilla de protección sobre pies derechos fijadas a dados de hormigón	Chaleco de trabajo reflectante
	Par de botas de seguridad para puesta en obra del hormigón
	Sistema anticaída incorporado a un elemento de amarre
	Línea de seguridad rígida

Muros de contención

Un muro de contención es aquel que se construye para evitar el empuje de tierras cumpliendo la función de cerramiento.

EQUIPOS DE TRABAJO / MAQUINARIA	MEDIOS AUXILIARES
Bomba de hormigonado	Bateas, paletas, cubo de hormigonado y plataformas para cargas unitarias
Retroexcavadora sobre ruedas	Cables, cadenas, eslingas, estrobos y cuerdas
	Equipo encofrado muros

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Contactos con sustancias nocivas	Se deberá hacer uso de guantes de protección y ropa de trabajo adecuada para evitar el contacto con sustancias nocivas.
Pérdida de seguridad en operación por señalización deficiente	Acotar las áreas donde podrían caer accidentalmente los encofrados u otros elementos del desencofrado como medida de precaución complementaria.
Atrapamiento por desplome/derrumbamiento	Evitar la caída libre de tableros u otros elementos en el desencofrado, reteniendo los mismos mediante elementos de suspensión de cargas u otros medios.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL
Barandilla de protección sobre pies derechos fijadas a dados de hormigón	

EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL
Valla metálica autónoma para contención de peatones o tipo ayuntamiento	
Protección de extremos de armaduras (setas)	

Movimiento de tierras

Despeje y desbroce del terreno

Esta actividad de obra comprende los trabajos de extracción y retirada de la zona de obra de árboles, plantas, maleza, tocones, broza, basura o cualquier otro material no deseable que se encuentre dentro de dicho terreno.

EQUIPOS DE TRABAJO / MAQUINARIA	MEDIOS AUXILIARES
Bulldozer	
Desbrozadora mecánica	
Herramienta Manual	
Retroexcavadora mixta	

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Pérdida de seguridad en operación por señalización deficiente	Se deberá señalizar, balizar y proteger convenientemente aquellas zonas en las que se puedan producir desprendimientos y/o caída de árboles, arbustos, etc.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL
	Chaleco de trabajo reflectante

Excavación en pozos

Esta actividad comprende el conjunto de operaciones necesarias para la ejecución de pozos.

EQUIPOS DE TRABAJO / MAQUINARIA	MEDIOS AUXILIARES
Retroexcavadora sobre ruedas	Escaleras de mano

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Caída de objetos por desplome o derrumbamiento	Cuando la profundidad del pozo sea igual o superior a 1.5 metros se entibará o encamisará el perímetro del mismo en prevención de derrumbamientos.
Caída de personas a distinto nivel	Se ocluirá la boca del pozo cuando no exista actividad.
	La entrada y salida del pozo se realizará mediante escalera anclada a la parte superior, provista de zapatas antideslizantes y sobresaliendo un mínimo de 1 m. del borde del pozo.
Pérdida de seguridad en operación o instalación por controles o mantenimiento deficiente	Se revisará diariamente el estado de las entibaciones y refuerzos, en caso de que haya sido necesaria su instalación.
Pérdida de seguridad en operación por señalización deficiente	Se deberá señalizar y delimitar la boca del pozo con malla de polietileno situada a una distancia mínima de 2 metros.
Atrapamiento por desplome/derrumbamiento	No se realizarán acopios de material en un círculo de 2 m. aproximadamente en torno a la bocana del pozo.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL
Oclusión de hueco horizontal mediante tapa de madera en forjados, pilotes y muros pantalla	Chaleco de trabajo reflectante

Excavación en zanja

Esta actividad comprende el conjunto de operaciones necesarias para la realización de zanjas, dentro de las cuales podemos encontrar preparación, excavación y nivelación.

EQUIPOS DE TRABAJO / MAQUINARIA	MEDIOS AUXILIARES
Minidúmper (motovolquete autopropulsado)	Escaleras de mano
Retroexcavadora mixta	

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Caída de personas a distinto nivel	La entrada y salida de la zanja se realizará mediante escalera anclada a la parte superior, provista de zapatas antideslizantes y sobresaliendo un mínimo de 1 m. del borde de la zanja.
Pérdida de seguridad en operación o instalación por controles o mantenimiento deficiente	Se revisará diariamente el estado de las entibaciones y refuerzos, en caso de que haya sido necesaria su instalación así como el estado de los cortes o taludes, en especial si en la proximidad se establecen tajos con uso de martillos neumáticos, compactadores o paso de maquinaria para el movimiento de tierra. Igualmente se deberá revisar el estado de las entibaciones tras alteraciones climáticas o meteorológicas y se establecerá un sistema de señales acústicas, conocidas por el personal, para ordenar la salida de la zanja en caso de peligro.
Pérdida de seguridad en operación por señalización deficiente	Se señalizarán los bordes de coronación mediante malla de polietileno situada a una distancia mínima de 2 metros.
Atrapamiento por desplome/derrumbamiento	Cuando la profundidad de la zanja sea igual o superior a 1,5 m. se entibará. Se puede disminuir la entibación desmochando en bisel a 45 grados los bordes superiores de la zanja.
	No se realizarán acopios de material a una distancia mínima de 2 m. del borde de la zanja.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL
Plataforma metálica para paso de personas por encima de zanjas	Chaleco de trabajo reflectante
Plataforma metálica para paso de vehículos por encima de zanjas	
Barandillas red tensa tipo "tenis" sobre pies derechos fijadas al terreno mediante dados de hormigón	
Tope de descarga	

Excavaciones a cielo abierto, desmonte

Esta actividad de obra comprende el conjunto de operaciones necesarias para eliminar las tierras que se encuentran por encima de la rasante de la obra.

EQUIPOS DE TRABAJO / MAQUINARIA	MEDIOS AUXILIARES
Camión dumper	
Pala cargadora sobre ruedas	
Retroexcavadora sobre ruedas	

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Pérdida de seguridad en operación o instalación por controles o mantenimiento deficiente	Deberán eliminarse los matorrales, arbustos y árboles cuyas raíces han quedado al descubierto mermando la estabilidad del terreno.

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Caída de objetos desprendidos	Se situarán redes tensas sobre los taludes que actuarán como avisadores al producirse embolsamientos.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL
	Chaleco de trabajo reflectante

Explanaciones

Esta actividad comprende los trabajos necesarios para realizar la regulación del terreno.

EQUIPOS DE TRABAJO / MAQUINARIA	MEDIOS AUXILIARES
Camión de transporte	
Motoniveladora	

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Atropellos o golpes por vehículos	Se deberán establecer zonas en la obra diferenciadas para la circulación de personas y de maquinaria, así como zonas de maniobra, espera y estacionamiento de máquinas.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL
	Chaleco de trabajo reflectante

Relleno tierras

Esta actividad de obra comprende el conjunto de operaciones que se realizan en el aporte de tierras a la obra para la regularización del terreno.

EQUIPOS DE TRABAJO / MAQUINARIA	MEDIOS AUXILIARES
Camión de transporte	
Pala cargadora sobre ruedas	
Retroexcavadora sobre ruedas	

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Caída de personas a distinto nivel	Con el fin de no provocar desniveles que podrían originar caídas, el relleno progresará por igual en todos los puntos de la zona de trabajo.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL
Tope de descarga	Chaleco de trabajo reflectante
Barandillas red tensa tipo "tenis" sobre pies derechos fijadas al terreno mediante dados de hormigón	

Replanteo

El replanteo es la operación que tiene por objeto trasladar fielmente al terreno las dimensiones y formas indicadas en los planos que integran la documentación técnica de la obra.

EQUIPOS DE TRABAJO / MAQUINARIA	MEDIOS AUXILIARES
	Escaleras de mano

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Pérdida de seguridad en operación por señalización deficiente	Se deberá señalizar convenientemente la zona de trabajo cuando ésta se encuentre cercana al tráfico y el trabajador deberá hacer uso de chaleco reflectante.
Atropellos o golpes por vehículos	Deberá extremarse la precaución en todo momento.
Contactos eléctricos	Se utilizarán miras no metálicas y se deberán usar métodos topográficos que eviten el acercamiento a las líneas eléctricas.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL
	Chaleco de trabajo reflectante

Vaciados

Esta actividad de obra comprende el conjunto de operaciones que se realizan cuando el plano de arranque de la obra se encuentra por debajo del terreno.

EQUIPOS DE TRABAJO / MAQUINARIA	MEDIOS AUXILIARES
Camión de transporte	
Pala cargadora sobre ruedas	
Retroexcavadora sobre ruedas	

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Caída de personas a distinto nivel	Cuando sea imprescindible la circulación de operarios por el borde de la coronación de los taludes del vaciado, las barandillas estarán ancladas hacia el exterior del vaciado y los operarios circularán sobre entablado de madera o superficie segura.
	Se deberá señalizar adecuadamente la distancia de seguridad mínima de aproximación al borde del vaciado mediante malla de polietileno naranja o similar situada a 2 m. como mínimo del borde del vaciado.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL
Barandillas red tensa tipo "tenis" sobre pies derechos fijadas al terreno mediante dados de hormigón	Chaleco de trabajo reflectante

Ejecución de carreteras

Colocación de barreras de seguridad

Esta actividad de obra comprende el conjunto de operaciones que se realizan en el proceso de colocación de los sistemas de contención de vehículos situados en los márgenes o en la mediana de la carretera.

EQUIPOS DE TRABAJO / MAQUINARIA	MEDIOS AUXILIARES
Máquina para hincar montantes metálicos	
Maquinaria para la formación de barrera rígida tipo new jersey	
Taladro portátil	

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Pérdida de seguridad en operación por señalización deficiente	Se deberá señalizar, balizar y proteger convenientemente la zona de trabajo.

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Atropellos o golpes por vehículos	Todo el personal de apoyo a la maquinaria deberá hacer uso de ropa de trabajo reflectante y situarse de tal forma que sea visualizado con facilidad por los conductores.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Despeje y desbroce del terreno

Esta actividad de obra comprende los trabajos de extracción y retirada de la zona de obra de árboles, plantas, maleza, tocones, broza, basura o cualquier otro material no deseable que se encuentre dentro de dicho terreno.

EQUIPOS DE TRABAJO / MAQUINARIA	MEDIOS AUXILIARES
Bulldozer	
Desbrozadora mecánica	
Herramienta Manual	
Retroexcavadora mixta	

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Pérdida de seguridad en operación por señalización deficiente	Se deberá señalizar, balizar y proteger convenientemente aquellas zonas en las que se puedan producir desprendimientos y/o caída de árboles, arbustos, etc.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Excavaciones a cielo abierto, desmonte

Esta actividad de obra comprende el conjunto de operaciones necesarias para eliminar las tierras que se encuentran por encima de la rasante de la obra.

EQUIPOS DE TRABAJO / MAQUINARIA	MEDIOS AUXILIARES
Camión dumper	
Pala cargadora sobre ruedas	
Retroexcavadora sobre ruedas	

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Pérdida de seguridad en operación o instalación por controles o mantenimiento deficiente	Deberán eliminarse los matorrales, arbustos y árboles cuyas raíces han quedado al descubierto mermando la estabilidad del terreno.
Caída de objetos desprendidos	Se situarán redes tensas sobre los taludes que actuarán como avisadores al producirse embolsamientos.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Extendido de aglomerado y compactación

Esta actividad de obra comprende el conjunto de operaciones que se realizan en el proceso de extendido de aglomerado y compactación durante la ejecución de carreteras.

EQUIPOS DE TRABAJO / MAQUINARIA	MEDIOS AUXILIARES
Compactador de neumáticos	
Compactador vibrante	
Extendedora asfáltica	

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS

EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Premarcaje y pintado de marcas viales

Esta actividad de obra engloba los trabajos necesarios para la ejecución de las marcas viales o marcas sobre el pavimento, destinadas a la regulación del tráfico.

EQUIPOS DE TRABAJO / MAQUINARIA	MEDIOS AUXILIARES
Máquina para pintar bandas de vial autopropulsada	

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Caída de personas a distinto nivel	No se permitirá la permanencia sobra la maquinaria en marcha de otra persona que no sea el conductor de la misma.
Pérdida de seguridad en operación por señalización deficiente	Se señalizarán los accesos y recorridos de los vehículos en el interior de la obra para evitar accidentes, atropellos o golpes.
	Se deberá señalizar, balizar y proteger convenientemente la zona de trabajo.
Pérdida de seguridad por formación o información deficiente	Todo el personal que trabaje junto a la máquina extendedora deberá tener conocimiento de cuales son las partes extensibles y basculantes de la misma.
Atropellos o golpes por vehículos	Todo el personal de apoyo a la maquinaria deberá hacer uso de ropa de trabajo reflectante y situarse de tal forma que sea visualizado con facilidad por los conductores.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Replanteo

El replanteo es la operación que tiene por objeto trasladar fielmente al terreno las dimensiones y formas indicadas en los planos que integran la documentación técnica de la obra.

EQUIPOS DE TRABAJO / MAQUINARIA	MEDIOS AUXILIARES

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Pérdida de seguridad en operación por señalización deficiente	Se deberá señalizar convenientemente la zona de trabajo cuando ésta se encuentre cercana al tráfico y el trabajador deberá hacer uso de chaleco reflectante.
Atropellos o golpes por vehículos	Deberá extremarse la precaución en todo momento.
Contactos eléctricos	Se utilizarán miras no metálicas y se deberán usar métodos topográficos que eviten el acercamiento a las líneas eléctricas.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Riego en firmes de aglomerado

Esta actividad de obra engloba los trabajos que se realizan en la operación de regado de firmes de carretera.

EQUIPOS DE TRABAJO / MAQUINARIA	MEDIOS AUXILIARES
Tanque de riego asfáltico	

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Exposición a condiciones meteorológicas adversas	Los días de fuerte viento, cuando el entorno así lo exija por la cercanía de personas, vehículos o edificaciones, se bajará la boquilla de riego todo lo cerca del suelo para evitar salpicaduras.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Señalización vertical

Esta actividad de obra engloba los trabajos que se realizan para la instalación de la señalización vertical de carreteras.

EQUIPOS DE TRABAJO / MAQUINARIA	MEDIOS AUXILIARES
Camión grúa	
Camión hormigonera	
Herramienta Manual	

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Pérdida de seguridad en operación por señalización deficiente	Se deberá señalizar, balizar y proteger convenientemente la zona de trabajo.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Terraplenes y subbases

Esta actividad de obra engloba los trabajos que se realizan para la formación de terraplenes y subbases en la ejecución de carreteras.

EQUIPOS DE TRABAJO / MAQUINARIA	MEDIOS AUXILIARES
Bulldozer	
Compactador vibrante	
Motoniveladora	
Retroexcavadora sobre cadenas	
Retroexcavadora sobre ruedas	

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Pérdida de seguridad por formación o información deficiente	Todos los trabajadores deberán estar formados en materia de seguridad y salud respecto a la actividad a realizar en la obra, así como informados de los riesgos a los que pueden estar expuestos, tal y como señala la legislación vigente.
	El personal interviniente en cualquier actividad será conocedor del correcto sistema constructivo a utilizar y estarán dirigidos por un especialista en el mismo.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Señalización de obras en carretera

Señalización de obras fijas

Esta actividad de obra engloba las actividades que se realizan para la señalización fija de seguridad en obras de carretera.

EQUIPOS DE TRABAJO / MAQUINARIA	MEDIOS AUXILIARES
Máquina para pintar bandas de vial autopropulsada	

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Pérdida de seguridad en operación por medios insuficientes o deficientes	La realización de trabajos en calzadas abiertas al tráfico no comenzará hasta que no sea colocada la señalización correspondiente. Dicha señalización se realizará de acuerdo a la Instrucción 8.3-I.C "Señalización, balizamiento y defensa de obras".

EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Señalización de obras móviles

Esta actividad de obra comprende los trabajos realizados en la instalación de la señalización de obras móviles.

EQUIPOS DE TRABAJO / MAQUINARIA	MEDIOS AUXILIARES
Camión grúa	

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Pérdida de seguridad en operación por medios insuficientes o deficientes	La realización de trabajos en calzadas abiertas al tráfico no comenzará hasta que no sea colocada la señalización correspondiente. Dicha señalización se realizará de acuerdo a la Instrucción 8.3-I.C "Señalización, balizamiento y defensa de obras".

EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Conservación de carreteras

Aglomerado en bacheos

Esta actividad de obra comprende los trabajos necesarios para la corrección de los baches utilizando aglomerado.

EQUIPOS DE TRABAJO / MAQUINARIA	MEDIOS AUXILIARES
Herramienta Manual	
Minicompactadoras	

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Pérdida de seguridad en operación por señalización deficiente	La realización de cualquier trabajo no deberá comenzar hasta que no sea colocada la correspondiente señalización.
	La realización de cualquier trabajo no deberá comenzar hasta que no sea colocada la correspondiente señalización.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Fresado de pavimento

Esta actividad de obra comprende los trabajos necesarios para la ejecutar el fresado del pavimento.

EQUIPOS DE TRABAJO / MAQUINARIA	MEDIOS AUXILIARES
Fresadora	

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Atropellos o golpes por vehículos	Todo el personal de apoyo a la maquinaria deberá hacer uso de ropa de trabajo reflectante y situarse de tal forma que sea visualizado con facilidad por los conductores.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Limpieza de cunetas

Esta actividad de obra comprende los trabajos necesarios para realizar la limpieza de las cunetas utilizando para ello medios manuales o medios mecánicos.

EQUIPOS DE TRABAJO / MAQUINARIA	MEDIOS AUXILIARES
Desbrozadora mecánica	

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Pérdida de seguridad en operación por señalización deficiente	La realización de cualquier trabajo no deberá comenzar hasta que no sea colocada la correspondiente señalización.
Proyección de fragmentos o partículas	Se deberá hacer uso de equipos de protección del aparato ocular para evitar la daño por la proyección de fragmentos o partículas.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Limpieza de obras de fábrica
Esta actividad de obra comprende los trabajos que se realizan durante las operaciones de limpieza de obras de fábrica.

EQUIPOS DE TRABAJO / MAQUINARIA	MEDIOS AUXILIARES
Maquinaria para chorros a presión	

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Pérdida de seguridad en operación por señalización deficiente	Se deberá señalizar, balizar y proteger convenientemente la zona de trabajo.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Premarcaje y pintado de marcas viales
Esta actividad de obra engloba los trabajos necesarios para la ejecución de las marcas viales, comprendiendo el premarcaje y posterior pintado de las marcas viales, durante la fase de conservación de carreteras.

EQUIPOS DE TRABAJO / MAQUINARIA	MEDIOS AUXILIARES
Equipo de alta presión para pulverizar pintura Airless	
Máquina para pintar bandas de vial autopropulsada	

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Pérdida de seguridad en operación por señalización deficiente	Se deberá señalizar, balizar y proteger convenientemente la zona de trabajo.
Atropellos o golpes por vehículos	Todo el personal de apoyo a la maquinaria deberá hacer uso de ropa de trabajo reflectante y situarse de tal forma que sea visualizado con facilidad por los conductores.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Reposición de señalización vertical
Esta actividad de obra engloba los trabajos necesarios durante la reposición de la señalización vertical.

EQUIPOS DE TRABAJO / MAQUINARIA	MEDIOS AUXILIARES
Camión grúa	
Camión hormigonera	
Herramienta Manual	

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Pérdida de seguridad en operación por señalización deficiente	Se deberá señalizar, balizar y proteger convenientemente la zona de trabajo.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Reposición y reparación de barreras y barandillas

Esta actividad de obra engloba los trabajos necesarios durante la reposición y reparación de barreras y barandillas.

EQUIPOS DE TRABAJO / MAQUINARIA	MEDIOS AUXILIARES
Máquina para hincar montantes metálicos	
Maquinaria para la formación de barrera rígida tipo new jersey	
Taladro portátil	

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Atropellos o golpes por vehículos	Las vías de circulación, deberán estar acondicionadas y preparadas para su uso de manera que se puedan utilizar fácilmente, con toda seguridad y conforme al uso al que se les haya destinado y de forma que los trabajadores empleados en las proximidades de estas vías de circulación no corran riesgo alguno.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Riego en firmes de aglomerado

Esta actividad de obra engloba las actividades que se realizan en la operación de riego en firmes de aglomerado.

EQUIPOS DE TRABAJO / MAQUINARIA	MEDIOS AUXILIARES
Tanque de riego asfáltico	

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Exposición a condiciones meteorológicas adversas	Los días de fuerte viento, cuando el entorno así lo exija por la cercanía de personas, vehículos o edificaciones, se bajará la boquilla de riego todo lo cerca del suelo para evitar salpicaduras.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Limpieza y labores fin de obra

Limpieza y labores fin de obra

Una vez terminados todos los tajos de la obra se procederá a efectuar la limpieza de todas las zonas de la obra para su entrega en perfecto estado.

EQUIPOS DE TRABAJO / MAQUINARIA	MEDIOS AUXILIARES

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Exposición a contaminantes químicos	Mantener los productos químicos en lugar apropiado.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL
	Guantes desechables, de látex o nitrilo

1.5.2 DENTIFICACIÓN RIESGOS DE MAQUINARIA / EQUIPOS DE TRABAJO.

1.5.2.1 RIESGOS GENERALES

Los riesgos y epi´s que a continuación se detallan afectan de igual forma a todas las máquinas que componen el proyecto.

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Caída de objetos por desplome o derrumbamiento	Los equipos no se ubicarán en lugares que puedan generar riesgos de caída o desplazamientos del equipo, para ello las máquinas estarán ubicadas en lugares firmes y nivelados, se deberán poner los frenos, sacar las llaves del contacto, cerrar el interruptor de la batería y cerrar cabina y compartimiento del motor.
	Deberá procurarse, de modo apropiado y seguro, la estabilidad de los materiales y equipos y, en general, de cualquier elemento que en cualquier desplazamiento pudiera afectar a la seguridad y la salud de los trabajadores.
	Durante las operaciones de mantenimiento se deberá de asegurar la estabilidad de las máquinas y sus componentes.
	Al reiniciar los trabajos tras lluvias importantes, deberá tenerse en cuenta que las condiciones del terreno por el cual se van a desplazar o ubicar los equipos de trabajo, ya que este puede haber cambiado y por lo tanto deberá asegurarse su adecuada estabilidad.
	Durante la conducción de equipos móviles automotores se deberán evitar desplazamientos con la maquinaria en zonas próximas a la coronación de excavaciones, zanjas, taludes, etc.
	Se deberá delimitar con malla de señalización o similar las zonas en las que exista riesgo de desplome.
Caída de personas a distinto nivel	Se subirá y bajara de las máquinas únicamente por la escaleras de acceso a la cabina, verificando y eliminado de las escaleras, accesos y asideros los restos de aceite, grasa, barro, etc. que pudiesen acumularse. El conductor deberá limpiarse el calzado antes de acceder a la cabina, debiendo subir y bajar de frente a las escaleras y haciendo uso de las dos manos. Tanto el piso del puesto de conducción como los estribos de acceso serán de material antideslizante.
	Cuando el acceso al puesto de trabajo (por las dimensiones de la máquina) se encuentre a más de 2 m. de altura, se deberá de disponer de barandillas de protección.
Caída de personas al mismo nivel	Cada trabajador deberá ser responsable de mantener ordenadas y en una ubicación adecuada sus herramientas y demás equipos de trabajo, evitando que dificulten el paso o las actividades de los demás compañeros.
	Las cabinas de los equipos móviles automotores, así como el resto de zonas por los que puedan desplazarse los trabajadores, se deberán mantener limpias y ordenadas, por ello se deberán evitar derramamientos de grasas o líquidos de las maquinas y herramientas que faciliten los resbalones. El piso del puesto de conducción deberá ser de material antideslizante.
Choques contra objetos inmóviles	Los movimientos y maniobras de los equipos móviles automotores serán regulados, si fuera preciso, por personal auxiliar que ayudará a conductores y maquinistas en la correcta ejecución de maniobras.
	Se señalizara con bandas reflectantes o se delimitara con vallas, malla de señalización o similares, las máquinas y equipos que por su situación o características pudiesen ser objeto de impacto por los trabajadores y equipos móviles automotores.
Contactos con sustancias nocivas	La manipulación de los productos químicos deberá gestionarse según la ficha de seguridad de producto, haciendo uso de los equipos de protección individual indicados.
	Las baterías de los equipos deberán de estar ubicadas en zonas protegidas, destinadas a tal fin, con las correspondientes mordazas y amarres para una buena sujeción.
Contactos eléctricos	Las herramientas eléctricas estarán dotadas de grado de aislamiento II o alimentadas a tensión inferior a 50 v y las herramientas manuales estarán aisladas.

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
	Toda la maquinaria eléctrica se revisará periódicamente, y en especial, en el momento en el que se detecte un fallo, momento en el que se la declarará -fuera de servicio- mediante desconexión eléctrica y el cuelgue del rótulo correspondiente en el cuadro de gobierno.
	La maquinaria eléctrica, será revisada por personal especialista en cada tipo de maquina.
	En los casos que se tengan que realizar trabajos cerca de las líneas eléctricas, se deberán mantener las distancias de seguridad, así como el resto de medidas preventivas que se recogen en el RD 614/2001 para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico, teniendo en cuenta lo siguiente: Previamente al inicio de los trabajos, se deberán de identificar todas las líneas y planificar las actuaciones requiriendo la presencia de empleados de la compañía suministradora en caso de dudas o dificultades.
	Cuando existan líneas eléctricas que puedan afectar a la seguridad en la obra será necesario desviarlas fuera del recinto de la obra o dejarlas sin tensión solicitando a la compañía propietaria de la línea el descargo de está con los conductores en cortocircuito y puestos a tierra. Esta operación solo podrá ser llevada a cabo por personal de la compañía propietaria de la misma. Si esto no fuera posible, se colocarán barreras o avisos para que los vehículos y las instalaciones se mantengan alejados de las mismas, debiendo respetar las distancias límite de las zonas de trabajo recogidas en el RD 614/2001 para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
	En líneas aéreas: -En caso de que vehículos de la obra tuvieran que circular bajo el tendido se utilizarán una señalización de advertencia y una protección de delimitación de altura. -En el caso de que los trabajos a realizar no permitan mantener las distancias de seguridad anteriormente mencionadas, se deberá solicitar a la compañía propietaria de la línea el descargo de esta.
	Antes de iniciar los trabajos los responsables de la obra durante la ejecución de los mismos deberán exigir que: -1º Se hayan colocado equipos de puesta a tierra y cortocircuito en los conductores de la línea de forma visible desde el lugar de trabajo. -2º Se le entregue una confirmación por escrito de que se ha realizado y de que no será retirada sin su conocimiento.
	En lineas subterraneas: -Se deberá disponer de información detallada sobre la conducción por la que discurre la linea, para ello se deberán utilizar aparatos detectores de líneas eléctricas, asi como planos de situaciuón facilitados por la compañia propietaria de la misma,como medida para evitar el contacto y posible rotura de las mismas. -Si fuese necesario se debera solicitar a la compañia propietaria de la línea el descargo de esta, dejando la línea fuera de servicio con todos sus conductores en cortocircuito y puestos a tierra. -Los operarios de las maquinas deberán de ser informados de la existencia de este riesgo,debiendo actuar con precaución y deberán ser guiados en todo momento por operarios cualificados y autorizados. -En el caso de que algún cable quede al descubierto,se deberá señalizar y delimitar la zona adecuadamente, manteniendo las distacias de seguridad previstas en el RD 614/2001 para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
	En el caso de que se produzca un contacto de un equipo móvil automotor con una línea eléctrica, el operador deberá permanecer quieto, sin tocar nada, ni moverse, hasta que le avisen de que la corriente ha sido cortada y pueda salir de la máquina.
	El calibre o sección del cableado será el especificado de acuerdo a la carga eléctrica que ha de soportar en función de los equipos a utilizar.
	En caso de efectuarse tendido de cables y mangueras, éste se realizará a una altura mínima de 2 m. en los lugares peatonales y de 5 m. en los de vehículos, medidos sobre el nivel del pavimento.
	Los empalmes provisionales entre mangueras, se ejecutarán mediante conexiones normalizadas estancos antihumedad y los definitivos se ejecutarán utilizando cajas de empalmes normalizados estancos de seguridad.
Choques contra objetos móviles	Los movimientos de vehículos y maniobras con equipos de elevación serán regulados, si fuera preciso, por personal auxiliar que ayudarán en la correcta ejecución de maniobras e impedirá la proximidad de personas ajenas a la proximidad de éstos.

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
	Durante las operaciones de mantenimiento de los equipos automotores las maquinas deberán de estar estacionadas en terreno llano, el freno de estacionamiento conectado, la palanca de transmisión en punto neutral, el interruptor de la batería en posición de desconexión y la máquina bloqueada.
Exposición a ambientes pulverulento	Se deberán humedecer periódicamente los tajos o zonas, así como las cargas, cajas de camiones y elementos de los equipos destinados al movimiento de tierras, para evitar las "nubes de polvo".
	Procurar, cuando sea técnicamente posible, que los equipos de trabajo y las herramientas eléctricas posean un sistema de aspiración localizada, también se deberá tener en cuenta que siempre que la naturaleza de la operación lo permita se trabajará por vía húmeda.
	Se deberá de trabajar siempre que sea posible, con viento posterior para que el polvo no impida la visibilidad del operario a la vez que se reduce la exposición del trabajador a la inhalación de los contaminantes que se puedan desprender durante el manejo de los equipos.
Exposición a condiciones meteorológicas adversas	Si la visibilidad en el trabajo disminuye por circunstancias meteorológicas o similares por debajo de los límites de seguridad, se deberá de aparcar la maquinaria en lugar seguro y esperar.
	Se deberán de suspender los trabajos en condiciones meteorológicas adversas con fuerte viento, tormentas con descargas eléctricas, etc. especialmente.
Accidentes de tráfico	Cuando la maquinaria circule únicamente por la obra, se verificara que las personas que las conducen están autorizadas, tienen la formación e información suficiente específica en PRL que fija el RD 1215/97, de 18 julio, artículo 5 y se han leído su manual de instrucciones. Si las máquinas circulan por vía pública, es necesario además que los conductores tengan el carné B de conducir.
	En actuaciones que afecten a vías con trafico se deberá definir una señalización de acuerdo con la norma 8.3.I-C. En señalización móvil, además hay que tener en cuenta la Ley de Seguridad Vial, el Reglamento General de Circulación y el Catálogo de Señales de Circulación.
	Por ello deberá estar prohibido la utilización del móvil mientras se conduce, solamente en los casos en que se disponga del sistema "manos libres" estará permitido su uso.
	Se deberán respetar las señales de circulación y se señalizarán las maniobras con antelación suficiente.
	Por regla general no se permitirán velocidades superiores a los 20 Km/h dentro de la obra, limitándose a 10 Km/h en espacios interiores.
	Se deberá de hacer uso del chaleco de alta visibilidad y/o mono de trabajo con tiras reflectantes, en caso de tener que bajar del vehículo a la carretera o zonas de obra en las que haya presencia de maquinaria y vehículos.
	Los equipos móviles automotores de obra estarán dotados de señalización acústica de marcha atrás y de avisador luminoso de tipo rotatorio o flash.
Exposición a contaminantes químicos	Los equipos de trabajo móviles provistos de motor de combustión no se podrán utilizar en espacios de trabajo cerrados, excepto si se garantiza una cantidad suficiente de aire de forma que no existan riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores, por ello en operaciones que exista riesgo por emisión de humos y se trabaje con equipos que no dispongan de dispositivos adecuados de captación o de extracción, se deberá de trabajar con ellos al aire libre. En el caso de que se tuviese que trabajar con los mismos en el interior de locales, éstos han de estar adecuadamente ventilados, en caso de que no fuera posible se garantizará la evacuación o extracción de los humos procedentes de la combustión y se realizarán controles continuos del nivel de gases emitidos.
	Los conductos de evacuación de humos de los motores de combustión no deberán de incidir directamente sobre el conductor.
	Los trabajadores deberán adoptar medidas higiénicas adecuadas, por ello antes de comer, beber o fumar, aquellos que estén expuestos al polvo o fibras provenientes del trabajo con máquinas tienen que lavarse las manos, la cara y la boca.
Exposición a iluminación deficiente	En obras nocturnas o bajo condiciones de baja visibilidad, se dotará a las máquinas y a las zonas de trabajo de la iluminación necesaria para llevar a cabo los desplazamientos con total seguridad.
	Aquellas zonas en los que los trabajadores estén particularmente expuestos a riesgos en caso de avería de la iluminación artificial, deberán poseer una iluminación de seguridad.
Exposición a ruido	Se deberá dar cumplimiento a lo recogido en el RD 286/2006, de 10 Marzo, sobre protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido.

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
	Medidas técnicas de reducción de ruido: -Se deberán aplicar programas de mantenimiento que incluya la sustitución de piezas desgastadas, el engrase de partes móviles y equilibrado dinámico de las máquinas. -Se deberán reducir las velocidades de rotación y deslizamiento, además de disminuir las presiones de aire comprimido en los equipos mediante la colocación de silenciadores en los escapes.
	Medidas organizativas de reducción del ruido: -Se reducirán los tiempos de exposición y se establecerán turnos en el trabajo con maquinas. -Deberá organizarse adecuadamente el tiempo de trabajo. -Deberá evaluarse el nivel de exposición diario equivalente en los puestos de trabajo, tras haber efectuado la evaluación inicial, y repetir las medidas cada año como mínimo.
	Los trabajadores tienen que utilizar protectores auditivos. Los protectores auditivos serán con características de atenuación adecuada.
	En ningún caso la exposición de los trabajadores, teniendo en cuenta la atenuación que proporcionan los protectores auditivos individuales utilizados, podrá superar valores de nivel diario equivalente a 87 dB(A) y el nivel de pico supere los 140 dB(C).
Exposición a temperaturas ambientales extremas	Se deberán de utilizar preferente máquinas que dispongan de cabina o similar que cuenten con sistemas de acondicionamiento de aire.
	Limitar la exposición a fuentes de calor intensas, rotando periódicamente a los trabajadores expuestos.
Exposición a vibraciones	Los riesgos derivados de las vibraciones deberán de eliminarse en el origen, mediante la aplicación de sistemas y dispositivos, entre los que se pueden destacar entre otros los asientos y/o plataformas atenuantes, resortes metálicos, antivibratorios de caucho, muelles de aire, tacos de fibra de vidrio preformados. Si una vez aplicados estos sistemas no hubiese desaparecido se deberán reducir las vibraciones al nivel más bajo posible.
Golpes/cortes por objetos o herramientas	Todos los equipos de trabajo deben cumplir la normativa de aplicación en el ámbito de la seguridad y salud de dichos equipos, haciendo especial atención al RD 1435/92 por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados Miembros sobre Máquinas así como al RD 1215/97 sobre disposiciones mínimas de seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
	Mantenerse en buen estado de funcionamiento.
	Utilizarse exclusivamente para los trabajos que hayan sido diseñados.
	Ser manejados por trabajadores que hayan recibido una formación adecuada.
	Se deberá verificar previo a su uso y de forma periódica el correcto estado de las herramientas manuales y eléctricas antes de su uso.
	Los trabajadores deberán disponer de instrucciones sobre el uso de las herramientas manuales y eléctricas, así como de las medidas de seguridad que pudieran llevar asociadas.
	Se utilizarán herramientas con mangos de diseño ergonómico para evitar la presión, el pinzamiento y la fricción mecánica con las manos del trabajador.
	Se deberán de utilizar herramientas de medida y peso adecuado, que no estén rotas ni gastadas, debiendo estar libres de grasa, polvo, etc. que dificulten su utilización. Se deberá realizar un mantenimiento periódico de las mismas.
Incendios / Explosiones	Las máquinas a utilizar en lugares en los que existan productos inflamables o explosivos estarán protegidas mediante envolventes antideflagrantes.
	En los trabajos de mantenimiento se deberán de tomar las medidas adecuadas según el vehículo o máquina para evitar incendios y/o explosiones.
	Se prohíbe fumar durante los trabajos con equipos que lleven asociados el riesgo de incendio y/o explosión, así como la realización de actividades que puedan generar llamas o chispazos.
	La instalación eléctrica, mangueras y conexiones empleadas deberán realizarse y utilizarse de manera que no entrañen peligro de incendio o de explosión.
	Los equipos móviles automotores deberán de disponer de extintor contraincendios del tipo ABC.

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
	En los trabajos en la proximidad de conducciones de gas u otros combustibles, se requerirá la presencia de técnicos de la compañía propietaria de la instalación para la supervisión de los trabajos. Se deberán de planificar las actuaciones antes de iniciar los trabajos. Se deberán identificar y señalizar todas las conducciones peligrosas, como medida para evitar el contacto y posible rotura de las mismas. Los operarios de las máquinas deberán de ser informados de la existencia de este riesgo, debiendo actuar con precaución y deberán ser guiados en todo momento por encargados experimentados. Se deberá de cumplir en todo momento las medidas previstas en aquellas actividades contempladas en este Plan de Seguridad y Salud de obra en la que se efectúen trabajos en las proximidades de conducciones de gas y combustible.
	El combustible se verterá en el interior del depósito del motor, auxiliado mediante un embudo o elemento similar, para prevenir los riesgos por derrames innecesarios.
Pérdida de seguridad en operación o instalación por controles o mantenimiento deficiente	Antes de iniciar los trabajos se deberá comprobar el buen estado de los dispositivos de las maquinas: frenos, cadenas, presión de neumáticos, etc.
	Se deberán de reemplazar los latiguillos conforme a las directrices del libro de instrucciones del fabricante del equipo.
	Se deberá acometer el mantenimiento, así como el control previo a la puesta en servicio y el control periódico de los equipos, dispositivos e instalaciones necesarias para la ejecución de la obra, con objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores, por ello se comprobará que todos los dispositivos y componentes de las máquinas e instalaciones responden correctamente y están en perfecto estado, teniendo en cuenta para ello el manual de instrucciones proporcionado por el fabricante o arrendador del equipo, así como la normativa reglamentaria especifica de aplicación, si es el caso.
	Se seguirá un plan de mantenimiento periódico, de manera que el equipo de trabajo se encuentre en todo momento en perfecto estado de funcionamiento. Dicho plan será llevado a cabo por personal debidamente cualificado y autorizado.
	Respecto a los equipos con permiso para circular en vías públicas deberán de mantener actualizado la ITV. Inspección Técnica de Vehículos.
Pérdida de seguridad en operación por medios de control de seguridad deficientes	Estará terminantemente prohibido el transporte, así como la elevación de personas sobre los equipos de trabajo destinados a la manipulación exclusiva de materiales y equipos.
	En aquellas operaciones que por su naturaleza puedan entrañar riesgos para personas ajenas a la actividad, deberán adoptarse medidas que impidan la proximidad de estas personas a la zona o área donde se están ejecutando los trabajos, mediante señalización o dispositivos que impidan el acceso.
	Los diferentes órganos de mando y de control deberán ser claramente visibles e identificables, cuando corresponda, estarán indicados con una señalización adecuada, debiendo estar en buen estado de funcionamiento y conservación. Si fuese necesario se deberán proteger de forma que no puedan ser accionados involuntariamente.
	La puesta en marcha de un equipo deberá de obedecer a una acción voluntaria del operador sobre un órgano de accionamiento puesto a tal fin, mediante llave o llave y pulsador encastrado. Además tanto la puesta en marcha como la parada general no deberá provocar movimientos incontrolados del equipo.
	Tras un corte de la energía su posterior reanudación no deberá dar lugar a la puesta en marcha de las partes peligrosas del equipo de trabajo.
	Se deberán de utilizar máquinas que dispongan de marcado CE prioritariamente o en su caso que hayan sido adaptadas al RD 1215/997 para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
Pérdida de seguridad en operación por protección deficiente	En aplicación de lo dispuesto en el presente Real Decreto 773/1197 sobre equipos de protección individual, los trabajadores, con arreglo a su formación y siguiendo las instrucciones del empresario, deberán en particular entre otras obligaciones, hacer uso de los equipos de protección individual que lo protejan del peligro, así como cuidar de los mismos, debiendo de informar a sus superior jerárquico en caso de detectarse alguna deficiencia que a su juicio pueda entrañar una pérdida de su eficacia protectora.

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
	Las protecciones colectivas deberán estar disponibles en la obra con antelación a la fecha decidida para su montaje, para su uso inmediato y en condiciones óptimas de almacenamiento para su buena conservación. Serán nuevas, a estrenar, si sus componentes no tienen caducidad de uso reconocida. Se instalarán previamente a la realización de los trabajos en los que es necesario su uso, por el riesgo que minimizan. Se incluirá en el plan de ejecución de la obra, la fecha de instalación, mantenimiento, cambio de posición y retirada definitiva de las protecciones colectivas. Se procederá a la sustitución inmediata de los elementos deteriorados de las protecciones colectivas, interrumpiéndose los trabajos en los que sea necesario su uso y aislando convenientemente estas zonas para evitar riesgos. Prevalece el uso de las protecciones colectivas, frente al uso de los equipos de protección individual.
Pérdida de seguridad en operación por señalización deficiente	Se deberá de comprobar que todos los rótulos de información de los riesgos estén en buen estado y situados en lugares visibles. Los trabajadores deberán de disponer de los equipos de protección individual indicados por el fabricante o suministrador de la máquina, equipo e instalación, teniendo la obligación de hacer uso de los mismos, así como de su cuidado y conservación.
	El R.D.1215/97 sobre disposiciones mínimas generales aplicables a los equipos de trabajo indica que todo equipo de trabajo deberá llevar las advertencias y señalizaciones indispensables para garantizar la seguridad de los trabajadores, por ello en aquellos casos de equipos de trabajo en los que tras adaptarles medidas de protección adecuadas persista un riesgo residual, esté deberá estar adecuadamente señalizado, mediante indicativos normalizados.
	La señalización, etiquetado normalizado y las placas de características de la máquina se mantendrán legibles.
	Disponer convenientemente la señalización de tráfico temporal por obras, según la normativa vigente 8.3-IC, aprobada por O.M. de 31 agosto de 1.987. Estas señales serán perfectamente visibles, no dando lugar a dobles interpretaciones.
	Todas las obras con circulación interna de vehículos han de estar señalizadas con carteles de limitación de velocidad. Se establecerán restricciones en el ámbito de la circulación con la señalización adecuada, en caso de ser necesario.
	Se deberán de mantener los elementos de señalización de máquina limpios y en buen estado.
	Durante el mantenimiento de la maquinaria y cuando sea necesario se colocarán carteles indicando que la máquina se esta reparando.
Pérdida de seguridad por formación o información deficiente	De conformidad con el artículo 18 y 19 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información y formación adecuada de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra. Dicha información deberá ser comprensible para los trabajadores afectados.
	Antes del comienzo del uso de las instalaciones, máquinas y equipos, deberá darse la información y formación específica a los trabajadores en el uso y manejo de los mismos.
	Se restringirá la utilización, así como el mantenimiento y reparación de instalaciones, máquinas y equipos a personal cualificado y autorizado.
	Cuando esté previsto que los equipos automotores móviles circulen por vía pública, es necesario además que los conductores tengan el carné B de conducir.
Proyección de líquidos candentes	Toda maquina dispondrá de las correspondientes instrucciones de uso y un control del mantenimiento y se revisará según las recomendaciones marcadas por el fabricante o arrendador.
	En cualquier caso, se verificará la temperatura de las máquinas y herramientas eléctricas, con anterioridad a su manipulación. Las tareas de reparación y mantenimiento de la maquinaria se hará con el motor parado.
Contactos térmicos / Quemaduras	Aquellas partes de los equipos que presenten esta riesgo, deberán tener instalados aislantes térmicos o resguardos fijos en los puntos expuestos a este riesgo.
	La salida de los escapes deberá de estar protegida o inaccesible. El contacto con partes calientes tiene que ser imposible desde el puesto de mando así como durante el acceso al puesto de mando.
Sobreesfuerzos	El empresario deberá garantizar que los trabajadores y sus representantes reciban una formación e información adecuadas sobre los riesgos derivados de la manipulación manual de cargas, y de las medidas de prevención y protección que hayan de adoptarse, según lo dispuesto en el artículo 4 del R.D. 487/1997, de 14 Abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe, en particular, riesgos dorsolumbares para los trabajadores.
	Se deberán evitar posturas estáticas y prolongadas de las extremidades inferiores y superiores.
	Se deberá de trabajar con una cadencia y ritmo de trabajo adecuados. Se establecerán pausas adecuadas.

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
	Se deberán utilizar las herramientas eléctricas en vez de las manuales, cuando sea posible.
	Se utilizarán herramientas con diseño ergonómico.
	Se evitara la presión de las herramientas sobre la palma de la mano, las muñecas y los codos con la utilización de los epi´s.
	Se proporcionara a los trabajadores información sobre ejercicios de calentamiento antes de iniciar los trabajos y de relajación una vez finalizada la jornada laboral.
Atrapamiento por o entre objetos	Cuando los elementos móviles de un equipo de trabajo puedan entrañar riesgos de accidente por contacto mecánico deberán ir equipados con resguardos o dispositivos que impidan el acceso a las zonas peligrosas o que detengan las maniobras peligrosas antes del acceso a dichas zonas. Estará prohibido la retirada, sustitución o manipulación de dichos resguardos y dispositivos de protección.
	Periódicamente deberá asegurarse de la presencia y buen estado de las protecciones del accionamiento de la cuba y de su guiado.
	Estará terminantemente prohibido subir o bajar de las maquinas cuando estén en movimiento y el trasporte de personas sobre las maquinas cuando no estén preparadas para ello.
	No se utilizara ropa holgada, ni joyas durante la manipulación y manejo de los equipos, debiendo de mantener siempre el cuerpo en el interior de la cabina o puesto de mando.
	Únicamente personal cualificado ha de efectuar las tareas de reparación y mantenimiento de los equipos móviles automotores una vez hayan sido estacionadas y tengan el motor parado, el freno de estacionamiento conectado, la palanca de transmisión en punto neutral, el interruptor de la batería en posición de desconexión y la maquina bloqueada.
Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos	Todos los equipos móviles automotores deberán ir equipados con una cabina anti-vuelco (ROPS) que protejan al operario en el caso de un accidental vuelco de la máquina. Además deberán de disponer de cinturones de seguridad que impidan que en caso de vuelco, el conductor pueda salir despedido, siendo obligatorio su uso durante los desplazamientos.
	Se deberán de acotar y señalizar las zonas de maniobra y circulación, separándolas de desniveles, taludes, excavaciones.
	Se señalizarán claramente las vías de circulación y se procederá regularmente a su control y mantenimiento, para ello los caminos de circulación interna de la obra se cuidarán para evitar blandones y embarramientos excesivos que mermen la seguridad de la circulación de la maquinaria.
	Los accesos para máquinas deberán tener un ancho mínimo de 4,5 m con pendientes no superiores al 12 % en recta y al 18 % en curva, además los desniveles se deberán de salvar de frente y no lateralmente, ya que podría dar lugar a vuelcos. En cualquier caso, cuando se vayan a realizar trabajos en pendientes no se deberán superar las pendientes indicadas por el fabricante del equipo en el manual de instrucciones.
	Cuando las operaciones comporten maniobras complejas o peligrosas, el maquinista deberá de disponer del apoyo de un señalista experto que lo guíe durante las maniobras, de la misma forma las maniobras de vertido en retroceso deberán ser dirigidas por personal auxiliar cualificado.
Atropellos o golpes por vehículos	Cuando se utilicen medios de transporte en las vías de circulación, se preverá una distancia de seguridad suficiente o medios de protección adecuados para las demás personas que puedan estar presentes en el recinto, por ello, las vías de circulación destinadas a los vehículos deberán estar situadas a una distancia suficiente de las puertas, portones, pasos de peatones, corredores y escaleras. Cuando sea necesario se delimitarán las zonas de paso de peatones respecto a la de vehículos, mediante la colocación de vallas, mallas de señalización, conos o similares.
	Los equipos móviles automotores de obra estarán dotados de señal acústica de marcha atrás y de avisador luminoso de tipo rotatorio o flash.
	Se deberá de asegurar una correcta iluminación de los equipos en los desplazamientos, prestando especial atención durante trabajos nocturnos.
	Los movimientos de vehículos y máquinas serán regulados, si fuera preciso, por personal auxiliar cualificado que ayudará a conductores y maquinistas en la correcta ejecución de maniobras e impedirá la proximidad de personas ajenas a la proximidad de éstos.
	Como norma general será obligatorio el uso de chalecos de alta visibilidad o ropa de trabajo con tiras reflectantes durante los desplazamientos por la vías de circulación de las obras, así como en el momento en que los operarios desciendan de las equipos automotores.

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Caída de objetos desprendidos	Bajo ningún concepto se deberán de ubicar los equipos de trabajo fijos bajo el paso de cargas suspendidas, así como debajo de zonas en las que se estén realizando trabajos en su misma vertical con riesgo de caída de objetos al operario que la esta utilizando.
	Cuando la tipología de los elementos transportados lo requiera, por su tamaño o composición, se deberá recubrir todo el material con una red, jaula cerrada o elemento similar.
	Se deberá comprobar el buen estado de las eslingas, cables y otros elementos de sujeción en cada utilización, así como la existencia del pestillo de seguridad en los ganchos.
	Todas las herramientas manuales y eléctricas deberán llevarse en cinturones portaherramientas, cajas o similares, habilitadas para este uso.
	Las herramientas manuales y eléctricas deberán ser los suficientemente resistentes ,siendo firme la unión de sus componentes con el fin de que soporten grandes esfuerzos, así mismo se deberán de sujetar de forma estable por las zonas indicadas, no presentando bordes cortantes y siendo de materiales antideslizantes. Se deberá evitar ir sobrecargado de herramientas.
	Todos las equipos móviles automotores móviles deberán ir equipadas con una cabina anti-impactos (FOPS) que protejan al operario en el caso de la caída de objetos sobre el equipo que esta manejando.
Caída de objetos en manipulación	Durante la manipulación mecanica: -Los equipos de elevación se utilizarán de acuerdo a las instrucciones facilitadas por del fabricante, respetando las limitaciones de carga indicadas por el fabricante en la placa de cargas, la cual se deberá de encontrar en un lugar visible. -Se deberá sujetar la carga de forma estable a través de los puntos de anclaje y las eslingas que sean necesarias, no debiendo realizarse movimientos bruscos en el arranque y en el izado de la carga. -Se comprobara previamente el buen estado de las eslingas, cables y otros elementos de sujección en cada utilización, así como los pestillos de seguridad en los ganchos. -Los operarios que intervengan en trabajos relacionados con el manipulación mecanica de cargas deberán de conocer el codigo de señales para el arranque e izado de la carga. -Se señalizará y acotará la zona de trabajo cuando sea necesario y en ningún caso el operario que esta cargando y descargando se deberá colocar debajo de la carga mientras este suspendida.
	Durante la manipulación manual: -Los trabajadores deberán recibir una formación e información adecuada sobre la forma correcta de manipular las cargas y sobre los riesgos que corren de no hacerlo de dicha forma, teniendo en cuenta los factores de riesgo que figuran en el Anexo del RD 497/11997 relativo a la Manipulación Manual de Cargas. -Las equipos y herramientas eléctricas, se deberán sujetar de forma estable por el mango correspondiente, no presentando este bordes cortantes y serán de material antideslizante. -Se deberá de hacer uso de la herramienta más adecuada, con respecto a la tipología y tamaño, para cada actividad. -Las herramientas tienen que ser lo suficientemente resistentes, y la unión de sus diferentes componentes tiene que ser firme, con el fin de que soporten los esfuerzos requeridos.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL
	Casco de seguridad para uso normal
	Par de botas de seguridad para trabajos de construcción en general
	Mono de trabajo para construcción

1.5.2.2 RIESGOS ESPECÍFICOS

Bomba de hormigonado	
RIESGOS	**MEDIDAS PREVENTIVAS**

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Pérdida de seguridad en operación o instalación por controles o mantenimiento deficiente	Se deberá de comprobar que para presiones mayores a 50 bar. sobre hormigón se cumplen las siguientes condiciones y controles: que estén montados los tubos de presión definidos por el fabricante para un caso concreto, que se efectúe una prueba de presión al 30 % por encima de la presión normal de servicio, que se comprueben y cambien en su caso (cada 1000 m3 bombeados) los acopios, juntas y codos.
	La bomba de hormigonado, solo podrá utilizarse para bombeo de hormigón según el "cono" recomendado por el fabricante en función de la distancia de transporte. Los dispositivos de seguridad del equipo de bombeo, estarán siempre en perfectas condiciones de funcionamiento. Se prohíbe expresamente, su modificación o manipulación.
Pérdida de seguridad en operación por medios insuficientes o deficientes	El acceso a la zona de bombeo quedará totalmente aislada a personal ajeno a los trabajos.
	Antes de iniciar el suministro deberá comprobarse que todos los acoplamientos de palanca tienen en posición de inmovilización los pasadores, estando perfectamente estancos.
	En las operaciones de limpieza de manguera o trompa de goma, así como de los tubos metálicos no se deberá de utilizar aire comprimido, debido a que se puede producir el "efecto látigo" y en los metálicos existe riesgo de retroceso.
	Una vez es aspirado el hormigón es posible que quede presión en la tubería, por ello es recomendable para su desmontaje el uso de una barra larga, además la limpieza deberá de realizarse retirando los acoplamientos.
	Las conducciones de vertido de hormigón por bombeo, a las que puedan aproximarse operarios a distancias inferiores a 3 m quedarán protegidas por resguardos de seguridad.
Proyección de fragmentos o partículas	Para presiones mayores a 50 bares sobre el hormigón (bombeo en altura), se cumplirán las siguientes condiciones y controles: -Que están montados los tubos de presión definidos por el fabricante para ese caso en concreto. -Efectuar una presión de prueba al 30 % por encima de la presión normal de servicio (prueba de seguridad). -Comprobar y cambiar en su caso (cada aproximadamente 1000 m3, ya bombeados), los acoplamientos, juntas y codos.
	Se deberá comprobar periódicamente el espesor interno de las tuberías, pero siempre con las tuberías sin presión.
	Se deberá de comprobar diariamente, antes del inicio del suministro, el estado de desgaste interno de la tubería de transporte mediante un medidor de espesores.
	Si debe bombear a gran distancia, antes de suministrar el hormigón, pruebe los conductos bajo la presión de seguridad. Se respetará el texto de todas las placas de aviso instaladas en la máquina.
	Se deberá parar el suministro siempre que la tubería esté desgastada.
	Se deberán de evitar tapones porque éstos producen riesgo de accidente al desmontar la tubería y sobre todo los codos de radio pequeño, pues esto da lugar a pérdidas de carga, y por tanto, a un mal funcionamiento de la instalación.
	Cuando se utilice una pelota de limpieza se colocará un dispositivo que impida la proyección de la pelota, no obstante, los operarios se alejarán del radio de acción de su proyección.
Atrapamiento por o entre objetos	Antes de verter el hormigón en la tolva asegúrese de que está instalada la parrilla, además nunca se deberá tocar directamente con las manos la tolva o el tubo oscilante si la máquina esta en marcha.
	Antes de efectuar trabajos en la tolva o en el tubo oscilante, pare el motor de accionamiento, purgue la presión del acumulador a través del grifo, luego efectúe la tarea que se requiera.
Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos	La distancia de seguridad entre cualquier excavación y los estabilizadores de apoyo de la maquina, como regla general por cada metro de desnivel, el estabilizador de apoyo se deberá de posicionar a otro metro del borde, es lo que se conoce como la "regla del uno por uno", no obstante esta regla será modificada por las indicaciones que sobre taludes indique el correspondiente Estudio Geotécnico de la obra. Debe tenerse en cuenta que la fuerza de los estabilizadores se trasmite al suelo en un ángulo de 45º y por tanto, debe haber terreno de apoyo en todos los puntos en los que se trasmite la fuerza.
	El apoyo de los estabilizadores se realizará siempre sobre superficies planas, estables y compactadas, haciendo uso de elementos auxiliares de apoyo (chapones, tablones, etc.) para aumentar la superficie de apoyo y repartiendo de este modo las cargas al terreno; Se deberá de comprobar que las ruedas están bloqueadas mediante cuñas.

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Atropellos o golpes por vehículos	Para determinadas maniobras de poca visibilidad, y especialmente la marcha atrás, el conductor solicitará la colaboración de otra persona que realice funciones de señalista y le advierta de cada uno de sus movimientos.
	El acceso a la zona de bombeo quedará totalmente aislada a personal ajeno a los trabajos.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL
	Gafas de seguridad para protección del aparato ocular, antiimpactos
	Auriculares
	Chaleco de trabajo reflectante
	Equipos filtrantes. Mascarilla autofiltrante contra partículas

Bulldozer

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Pérdida de seguridad en operación por medios de control de seguridad deficientes	Durante las operaciones de transporte, se deberá de comprobar si la longitud, la tara y el sistema de bloqueo y sujeción son los adecuados. Asimismo, hay que asegurarse de que las rampas de acceso pueden soportar el peso de la maquina, y una vez situada, se deberá de retirar la llave de contacto.
	Las maniobras de carga y descarga sobre (o desde) camión, del buldózer, se ejecutarán en los lugares establecidos para tal fin, estando dirigidas en todo momento por un especialista en este tipo de maniobras.
Atrapamiento por o entre objetos	Antes de liberar los frenos del bulldozer en posición de parada, se colocarán tacos de inmovilización y durante las labores de mantenimiento en la máquina se apoyará la cuchilla en el suelo, se parará el motor, se pondrá en servicio el freno de mano y se bloqueará la máquina.
Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos	Como norma general, estará prohibido la utilización del bulldozer en las zonas de esta obra con pendientes en torno al 50% y no se deberán de superar los 3 Km./h en el movimiento de tierras. El material se deberá de extraer de cara a la pendiente.
	No se deberá circular por taludes de ángulo superior al indicado por el fabricante.
	Antes del inicio de los vaciados a media ladera con vertido hacia la pendiente, se deberá de inspeccionar esta zona.
	En prevención de vuelcos por deslizamiento, se señalizarán los bordes superiores de los taludes que deban ser transitados mediante cuerdas de banderola, baliza, etc., ubicadas a una distancia no inferior a los 2 m (como norma general) del borde.
	Estará prohibido estacionar los bulldozers en la obra a menos de 3 m (como norma general) del borde de barrancos, taludes, zanjas, etc.
Caída de objetos desprendidos	Antes del inicio de los trabajos con el bulldozer, a pie de los taludes de la obra ya construidos o de bermas, se inspeccionarán aquellos materiales (árboles, arbustos, rocas) inestables que pudieran desprenderse accidentalmente sobre el tajo. Una vez saneado, se procederá al inicio de los trabajos a máquina.
	Se prohíbe el abandono de la máquina sin haber antes apoyado sobre el suelo la cuchilla y el escarificador.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL
	Cinturón antivibratorio
	Equipos filtrantes. Mascarilla autofiltrante contra partículas
	Guantes de protección de piel
	Chaleco de trabajo reflectante

Camión de transporte

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Caída de personas a distinto nivel	El acceso a las cajas de los camiones se realizará a través de escalerillas o escalas previstas en los equipos dotadas de dispositivos inmovilización y seguridad.
Choques contra objetos inmóviles	Antes de levantar la caja basculadora se deberá comprobar que no hay obstáculos aéreos. Una vez que se ha descargado el material, el volquete deberá de bajarse inmediatamente.

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Choques contra objetos móviles	La carga en suspensión debe guiarse mediante unas sogas "cabos de gobierno" atados a ellos. En el entorno del tramo final no habrá presencia de personal.
Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos	Se deberá situar la carga uniformemente repartida por todo el camión, comprobando antes del inicio de la marcha el correcto ajuste y sujeción de las mismas, en previsión de posibles desplazamientos imprevistos durante la marcha.
Atropellos o golpes por vehículos	Antes de iniciar las maniobras de carga y descarga del material, además de haber sido instalado el freno de mano, se instalarán calzos de inmovilización de las ruedas.
	Las maniobras de posición correcta (aparcamiento) y de expedición (salida) del camión serán dirigidas por un señalista.
	En las maniobras de marcha atrás se accionará las luces de emergencia y/o la señal acústica de marcha atrás.
Caída de objetos desprendidos	Para evitar desprendimientos de la carga se deberán instalar por encima lonas o mallas, dependiendo del material a trasportar, ajustadas correctamente colmo máximo permitido para materiales sueltos no superará la pendiente ideal del 5 %.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Camión dumper

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Caída de personas a distinto nivel	El acceso a la cabina del camión se realizará siempre por las escalerillas y zonas de paso previstas para tal efecto.
	Los órganos de protección incluidos por el fabricante, protecciones, barandillas, asideros, escaleras de acceso, etc. no se eliminarán en ningún caso. En caso de rotura o desgaste se repondrán inmediatamente.
Choques contra objetos inmóviles	Los conductores seguirán siempre y estrictamente el circuito marcado por el encargado, desde la máquina de carga hasta la zona de vertido.
	Únicamente se saldrán de este circuito para las labores de mantenimiento, reparación o carga del dumper en góndola de transporte, en este caso siempre irán precedidos por un vehículo como coche piloto.
	Estará prohibida la circulación de los dumpers con el caja levantada.
Pérdida de seguridad en operación o instalación por controles o mantenimiento deficiente	Vigilar constantemente la presión de los neumáticos.
Pérdida de seguridad en operación por medios de control de seguridad deficientes	Tomar toda clase de precauciones al maniobrar con el camión.
	Cuando las operaciones comporten maniobras complejas o peligrosas, el maquinista tiene que disponer de un señalista experto que lo guíe.
Atropellos o golpes por vehículos	Al parar el camión, poner tacos de inmovilización en las ruedas.
Caída de objetos desprendidos	Nunca debe sobrepasarse la capacidad de carga de la caja, evitando de esta manera, la caída de material a los caminos de tránsito.
Contactos eléctricos	No arrancar el camión sin haber bajado la caja, ya que se pueden tocar líneas eléctricas.
	Si se toca una línea eléctrica con el camión se deberá pedir auxilio con la bocina y esperar a recibir instrucciones. No intente abandonar la cabina aunque el contacto con la energía eléctrica haya cesado, podría sufrir lesiones. Sobre todo, no se permitirá que nadie toque la máquina, puede estar cargada de electricidad.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL
	Cinturón antivibratorio
	Guantes de protección de piel
	Chaleco de trabajo reflectante
	Auriculares

Camión grúa

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Choques contra objetos móviles	Se deberá prohibir la presencia de trabajadores o terceros en el radio de acción de la máquina, así como la presencia de trabajadores o terceros en el radio de acción de la máquina.
	Se deberá de asegurar la inmovilidad del brazo de la grúa antes de iniciar ningún desplazamiento. Póngalo en la posición de viaje y evitará accidentes por movimientos descontrolados.
	No se deberá permitir que nadie se encarame sobre la carga, ni se cuelgue del gancho.
Pérdida de seguridad en operación por señalización deficiente	Respete siempre las tablas, rótulos y señales adheridas a la máquina y haga que las respeten el resto del personal, las cuales deberán de mantenerse en buen estado para su fácil visualización y comprensión.
Atrapamiento por desplome/derrumbamiento	No se deberán balancear las cargas ni dejar nunca las cargas u otros objetos colgados del gancho, en ausencia del gruista.
	No se deberá utilizar los elevación para hacer tracciones oblicuos de cualquier tipo.
	No se deberá arrastrar o arrancar objetos fijos del suelo o paredes, así como cualquier otra operación extraña a las propias de manutención de cargas.
	No se deberá de elevar una carga superior a las indicadas en las especificaciones de la grúa.
	No se deberá de trabajar con la grúa averiada o si le falla algún dispositivo de seguridad.
Atrapamiento por o entre objetos	No deberá aproximarse al brazo de la grúa cuando se encuentre en servicio.
	Las operaciones de mantenimiento se realizarán siempre con la grúa consignada.
	Las poleas, tambores y engranajes dispondrán de la protección adecuada.
	No se deberá de colocar debajo de la carga para recepcionarla.
	No tratar de empujar las cargas a lugares donde no llega la grúa mediante balanceo.
	Utilizar una señal acústica para avisar de la presencia de cargas.
Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos	No se deberán realizar nunca arrastres de carga o tirones sesgados. El camión grúa puede volcar y en el mejor de los casos, las presiones y esfuerzos realizados pueden dañar los sistemas hidráulicos del brazo.
	Asegúrese de que la máquina está estabilizada antes de levantar cargas. Ponga en servicio los gatos estabilizadores totalmente extendidos, es la posición más segura.
	Antes de izar una carga, compruebe en la tabla de cargas de la cabina la distancia de extensión máxima del brazo. No sobrepase el límite marcado en ella, puede volcar.
	Mantenga la máquina alejada de terrenos inseguros, propensos a hundimientos, suba y baje del camión grúa por los lugares previstos para ello
	Las rampas para acceso del camión grúa no superarán inclinaciones del 12% como norma general.
Caída de objetos en manipulación	Después de utilizar los estrobos, eslingas, cadenas, bateas, jaulas, plataformas, paletas, contenedores, pinzas, calderos, etc., se deben inspeccionar para detectar posibles deterioros en los mismos y proceder en consecuencia antes de su reutilización. Se comprobará que todos los accesorios tienen marcado CE.
	El gruista dirigirá y será responsable del amarre, elevación, distribución, posado y desatado correcto de las cargas. En el caso de utilizar «encargado de las señales», este asumirá estas responsabilidades. El o los encargados de enganchar las cargas deberán estar formados y autorizados por el usuario.
	No se deberán colocar los ramales de las eslingas formando grandes ángulos puesto que el esfuerzo de cada ramal crece al aumentar el ángulo que forman.
	El tipo de amarre debe ser tenido en cuenta, respetando los datos del fabricante de la eslinga, puesto que según se coloque la eslinga su capacidad de carga varía.
	Se deberá comprobar diariamente el estado del pestillo de seguridad y si no está en las debidas condiciones pondrá la grúa fuera de servicio.
	Se deberá comprobar diariamente el estado de los cables de acero, así como el paso por las poleas y el enrollado en el tambor, quincenalmente se realizará el de cables y poleas. Todo aquel cable que presente deformación o estrangulamiento debe ser sustituido, así como los que presenten un cordón o varios hilos rotos.
	Se deberá de evitar que el cable roce en la estructura del edificio o cualquier otra superficie que pueda dañar el mismo y, en caso de ser imprescindible, colocar previamente protecciones adecuadas.
	Se deberá evitar que el gancho apoye en el suelo y afloje el cable de elevación, ya que puede provocar la salida del cable de alguna de las poleas y también el mal enrollamiento en el cabestrante, dañando de esta manera el mismo.
	Se deberán elevar y descender las cargas de manera progresiva comenzando y terminando las maniobras con la velocidad más lenta.
	Se deben conocer y respetar las limitaciones de carga.

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
	Estará terminantemente prohibido, utilizar la grúa para el transporte de personal, elevar cargas superiores a las especificadas por el fabricante, trabajar con vientos superiores a los indicados por el fabricante o con tormentas eléctricas.
	Se deberá evitar, el transporte de cargas por encima del personal, realizar más de tres rotaciones completas en el mismo sentido, trabajar con accesorios en mal estado, trabajar fuera de los limites señalizados de la zona de trabajo.
	Las cargas se amarraran en función de sus características, así: -Los tubos deben apilarse en capas separadas y sujetos contra deslizamiento. -Los materiales a granel se elevarán mediante jaulas o contenedores con el perímetro completamente cerrado. -No se llenarán por encima del borde calderos, contenedores, carros, etc. -Las cargas paletizadas estarán sujetas por zunchado, empacado o flejado y se elevarán con pinzas portapaletas. -La boca del caldero de hormigón se deberá cerrar perfectamente, para evitar el derrame del hormigón a lo largo de su trayectoria. -Para cargas muy alargadas o viguetas se utilizarán horquillas metálicas -Si fuese preciso dirigir la carga, en el enganchado se ata una cuerda para luego guiarla, estando siempre la persona que guía, fuera del alcance de la carga. -Las cargas se colocarán bien equilibradas de forma que dos eslingas distintas no se crucen, es decir, no deben montar unas sobre otras en el gancho de elevación y además deben estar perfectamente niveladas, podría provocar su volteo incontrolado. -Las cargas alargadas se sujetarán con eslingas dobles, para evitar el deslizamiento.
Contactos eléctricos	Si se entra en contacto con una línea eléctrica, se deberá pedir auxilio con la bocina y esperar a recibir instrucciones. No intente abandonar la cabina aunque el contacto con la energía eléctrica haya cesado, podría sufrir lesiones. Sobre todo, no se permitirá que nadie toque el camión grúa, puede estar cargado de electricidad.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Camión hormigonera

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Caída de personas a distinto nivel	Para el acceso a la cisterna se deberá hacer únicamente a través de la escalera definida para esta utilidad.
	Las escaleras de acceso a la tolva, así como la plataforma deberán estar construidas en un material sólido y antideslizante. En la parte inferior de la escalera abatible se colocará un seguro para evitar balanceos, que se fijará a la propia escalera cuando esté plegada y al camión cuando esté desplegada.
	La escalera de la cuba deberá de tener una plataforma en la parte superior, donde el operario se sitúe para observar el estado de la tolva de carga y efectuar trabajos de limpieza y mantenimiento, deberá estar dotada de una barandillas a 0,90 m de altura, listón intermedio y rodapié y ser de material resistente.
	Solo se podrá permanecer en las escaleras con el vehículo totalmente parado.
	La limpieza de las cisternas y las canaleras hay que realizarla en las zonas habilitadas para esta finalidad.
Pérdida de seguridad en operación por medios insuficientes o deficientes	Se deberá de comprobar periódicamente que todo movimiento de la cuba sólo puede resultar de una acción voluntaria sobre un solo mando.
Pérdida de seguridad en operación por señalización deficiente	El posicionamiento y los movimientos del camión hormigonera durante las operaciones de vertido, serán dirigidos por un señalista.
Proyección de fragmentos o partículas	No se deberá llenar en exceso la cuba, respetando la carga máxima permitida, en evitación de vertidos innecesarios durante el transporte del hormigón.
Atrapamiento por o entre objetos	Durante las operaciones de amasado y vertido en las que la cuba esta girando, estará prohibido acercar cualquier parte del cuerpo a las mismas.
Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos	Las rampas de accesos a los tajos no superarán la pendiente del 12% como norma general.
	No se deberá suministrar hormigón con el camión en pendientes superiores al 16 %.
	Las operaciones de vertido a lo largo de cortes en el terreno se efectuarán sin que las ruedas de los camiones hormigonera sobrepasen la línea blanca (cal o yeso) de seguridad, trazada a 2 m (como norma general), del borde, no obstante se deberán de tener presentes las indicaciones que sobre taludes que indique el correspondiente Estudio Geotécnico de la obra.

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Atropellos o golpes por vehículos	Deberá de disponer de avisador acústico de retroceso o marcha atrás.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL
	Auriculares
	Guantes de protección química
	Guantes de protección de piel
	Chaleco de trabajo reflectante
	Equipos filtrantes. Mascarilla autofiltrante contra partículas

Compactador de neumáticos

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Caída de personas a distinto nivel	Cuando el acceso al puesto de trabajo (por las dimensiones de la maquina), se encuentren a mas de dos metros deberá de disponer de barandillas.
Exposición a vibraciones	Serán inspeccionadas diariamente controlando el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección, transmisiones, cadenas y neumáticos.
Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos	Estarán dotados de pórtico de seguridad antivuelco.
	En trabajos en pendientes, se deberá trabajar en sentido longitudinal, nunca transversalmente.
Atropellos o golpes por vehículos	Se prohibirá trabajar o permanecer dentro del radio de acción de la compactadora de ruedas, para evitar los riesgos por atropello.
	Estarán dotadas de faros de marcha hacia adelante y de retroceso, retrovisores en ambos lados.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL
	Auriculares
	Chaleco de trabajo reflectante
	Cinturón antivibratorio

Compactador vibrante

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Caída de personas a distinto nivel	Cuando el acceso al puesto de trabajo (por las dimensiones de la maquina), se encuentren a mas de dos metros deberá de disponer de barandillas.
Exposición a vibraciones	Serán inspeccionadas diariamente controlando el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección, transmisiones, etc.
Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos	Estarán dotados de pórtico de seguridad antivuelco y antimpactos.
	En trabajos en pendientes, se deberá trabajar en sentido longitudinal, nunca transversalmente.
Atropellos o golpes por vehículos	Se prohibirá trabajar o permanecer dentro del radio de acción de la compactadora de ruedas, para evitar los riesgos por atropello.
	Estarán dotadas de faros de marcha hacia adelante y de retroceso, retrovisores en ambos lados.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL
	Auriculares
	Chaleco de trabajo reflectante
	Faja
	Cinturón antivibratorio

Cortadora / dobladora de ferralla

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Caída de objetos por desplome o derrumbamiento	Se deberá de ubicar a una distancia de 3 m de bordes de forjados, zanjas, etc.

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Choques contra objetos móviles	Se acotará mediante señalización de peligro/advertencia sobre pies derechos, la superficie de barrido de los redondos durante las maniobra de doblado para evitar la interferencias con otras tareas y acopios en el área.
	Se han de utilizar dobladores/cortadoras con apartacuerpos.
Golpes/cortes por objetos o herramientas	Se dispondrá la máquina sobre superficies niveladas, debiendo estar el equipo perfectamente estabilizado.
	Se efectuará un barrido periódico del entorno de la dobladora de ferralla en prevención de daños por pisadas sobre los objetos cortantes o punzantes.
Atrapamiento por o entre objetos	Se han de utilizar dobladoras/cortadoras que dispongan resguardos en la parte en las partes móviles.
	La ropa de trabajo deberá de ser adecuada, para ello se evitara que esta tenga holguras o partes sueltas.
Caída de objetos desprendidos	No se deberá ubicar la cortadora/dobladora de ferralla bajo zonas con paso de cargas suspendidas, ni en la vertical de zonas con riesgo de caída de objetos.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL
	Gafas de seguridad para protección del aparato ocular, antiimpactos
	Auriculares
	Guantes de protección contra el corte

Desbrozadora mecánica

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Exposición a vibraciones	Se deberán efectuar descansos de diez minutos cada hora de trabajo.
Golpes/cortes por objetos o herramientas	Las operaciones de cambio de cuchillas o hilos se efectuarán con el motor parado y siguiendo las especificaciones del fabricante.
Incendios / Explosiones	Esta prohibido fumar durante la utilización de la maquina y especialmente durante la recarga de combustible. Esta operación se efectuara siempre con el motor parado, frío y en zonas alejadas de posibles focos de ignición.
	Las operaciones de cambio de cuchillas o hilos se efectuarán con el motor parado y siguiendo las especificaciones del fabricante.
Pérdida de seguridad en operación por medios insuficientes o deficientes	Se deberá comprobar el buen estado del arnés de forma que permita una sujeción segura y cómoda del equipo.
Proyección de fragmentos o partículas	Se deberá de hacer uso de elementos de corte con las mismas características que el original.
	Bajo ningún concepto deberá retirarse el resguardo que cubre la parte trasera de los órganos de corte, estando prohibido el trabajo con la maquina si se presentase esta deficiencia.
	Debe prestarse especial atención a las personas que pudiesen encontrarse en las proximidades del operador, ya que la parte frontal del equipo no va protegida, por ello el operador deberá comprobar que no ha y nadie en las proximidades, especialmente delante de él. También se debe prestar especial atención cuando se dé la vuelta o efectúen cambios de dirección.
	Será obligatorio el uso de casco de seguridad por aquellas personas que se encuentren próximas a los trabajos, dentro del radio de alcance.
	Esta prohibido fumar durante la utilización de la maquina y especialmente durante la recarga de combustible. Esta operación se efectuara siempre con el motor parado, frió y en zonas alejadas de posibles focos de ignición.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL
	Casco de seguridad con pantalla facial y protectores auditivos
	Guantes de protección de piel

Equipo de alta presión para pulverizar pintura Airless

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Contactos con sustancias nocivas	Se deberá de hacer uso de los equipos de protección individual que proteja las extremidades superiores, como son los guantes de cuero.

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Exposición a contaminantes químicos	Siempre que sea posible, se deberán utilizar pinturas con etiqueta ecológica o compuestas por productos menos perjudiciales que otros para la salud de los trabajadores.
Pérdida de seguridad en operación o instalación por controles o mantenimiento deficiente	Antes de toda puesta en funcionamiento se tendrán en cuenta los puntos siguientes; conforme a las instrucciones de uso: No utilizar equipo defectuoso Asegurar la pistola mediante la palanca de seguridad que se encuentra en la misma Asegurarse de la puesta a tierra de la conexión a la red Verificar la presión de servicio admitida por la manguera de alta presión y la pistola de pulverización Controlar la hermeticidad de todos los elementos de unión
	Respetar estrictamente las instrucciones dadas para la limpieza y el mantenimiento del equipo que deben efectuarse con toda regularidad.
Pérdida de seguridad por formación o información deficiente	De conformidad con el artículo 18 y 19 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información y formación adecuada de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra. Dicha información deberá ser comprensible para los trabajadores afectados.
	Los operarios encargados del manejo de este equipo deberán disponer de formación especifica en su manejo y utilización.
	Antes de cualquier trabajo en el equipo y durante todas las pausas de trabajo, respetar las normas que a continuación se detallan: Descargar la presión de la pistola y la manguera. Asegurar la pistola mediante la palanca de seguridad que se encuentra en la misma. Desconectar la máquina una vez terminada la actividad.
Proyección de fragmentos o partículas	Para evitar daños en los ojos se recomienda el uso de protección del aparato ocular contra proyección de partículas.
Contactos térmicos / Quemaduras	Dadas las características del equipo, se debe prestar especial atención a las partes sometidas a altas temperaturas, esperando a que se enfríen y manipulándose con guantes.
	Deberá de disponer de aislantes térmicos o resguardos fijos en los puntos expuestos a este riesgo.
	Se deberá evitar manipular diferentes partes de la manguera en caliente, ya que cualquier contacto puede provocar quemaduras graves.
	Se deberá tener precaución en el manejo de la pistola de pulverización.
	Se instalará señalización complementaria.
Contacto con chorro de pulverizaión de gran presión, con partes del cuerpo.	Información necesaria al trabajador del funcionamiento y los riesgos del manejo del equipo Airless.
	Utilización del protector contra contactos así como los Epi´s adecuados.
	Se deberá utilizar guantes, mascarillas y gafas de protección para evitar que el chorro de pulverización entre en contacto con cualquier parte del cuerpo

EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL
	Equipos filtrantes. Mascarilla autofiltrante contra partículas
	Gafas de seguridad para protección del aparato ocular, antiimpactos
	Guantes de protección de piel

Extendedora asfáltica

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Caída de personas a distinto nivel	Cuando el acceso al puesto de trabajo (por las dimensiones de la máquina), se encuentre a mas de dos metros se dispondrá de barandillas.
Choques contra objetos inmóviles	Verificar que la altura máxima de la extendedora es la adecuada para evitar interferencias con elementos varios.
Incendios / Explosiones	Se deberá comprobar la presencia y buen funcionamiento de los dispositivos de seguridad y de regulación de la alimentación del gas y del calentamiento de las mesas.
Pérdida de seguridad en operación por medios de control de seguridad deficientes	Todas las maniobras de la extendedora han de estar dirigidas por el encargado del equipo de extendido de mezclas bituminosas o asfálticas.

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
	Se deberá verificar la correcta sincronización entre la extendedora y el camión que la alimenta.
Contactos térmicos / Quemaduras	Dadas las características del equipo, se debe prestar especial atención a las partes sometidas a altas temperaturas, esperando a que se enfríen y manipulándose con guantes.
Atrapamiento por o entre objetos	Deberán de disponer resguardos a nivel de la tolva, de los puestos de mando y de la tabla.
	Estará prohibido el acceso a la regla vibrante durante le tendido de la aglomerado o mezcla bituminosa.
	No se deberán poner los pies entre las extensiones de la regla extensible durante los trabajos.
Atropellos o golpes por vehículos	Los operarios deberán mantener una distancia de seguridad con respecto a la extendedora.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL
	Guantes de protección de piel
	Chaleco de trabajo reflectante
	Equipos filtrantes. Mascarilla autofiltrante contra gases o contra gases y partículas
	Pantalones de trabajo con tiras reflectantes

Fresadora

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Caída de personas a distinto nivel	Cuando el acceso al puesto de trabajo (por las dimensiones de la máquina), se encuentre a más de dos metros, se dispondrá de barandillas.
Choques contra objetos inmóviles	Verificar que la altura máxima de la fresadora es la adecuada para evitar interferencias con elementos varios o similares.
Proyección de fragmentos o partículas	Deberá asegurarse de la presencia y buen estado de los resguardos de la fresa.
Atrapamiento por o entre objetos	Se deberá de verificar la existencia de resguardos en la cinta transportadora.
	La fresa debe permanecer inaccesible durante el proceso.
	Deberá de asegurarse el buen estado de los diferentes resguardos de la fresadora.
Atropellos o golpes por vehículos	Los operarios deberán mantener una distancia de seguridad con respecto a la fresadora, debiendo estar dirigidas por el encargado del equipo de extendido de mezclas bituminosas o asfálticas.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL
	Guantes de protección de piel
	Chaleco de trabajo reflectante
	Pantalones de trabajo con tiras reflectantes
	Equipos filtrantes. Mascarilla autofiltrante contra partículas
	Auriculares

Grupo electrógeno

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Pérdida de seguridad en operación por medios de control de seguridad deficientes	Estos equipos deberán de venir equipados con un dispositivo de parada visible de tipo "seta".
Contactos térmicos / Quemaduras	Se deberán de instalar aislantes térmicos o resguardos fijos en los puntos expuestos a este riesgo.
Atrapamiento por o entre objetos	Deberá de disponer de resguardos fijos como protección de los elementos móviles de transmisión o la instalación a la carcasa de una cerradura.
Caída de objetos desprendidos	Si las carcasas son del tipo abatibles deberá disponer de un sistema seguro de sujeción.
Contactos eléctricos	Deberá disponer de pica de toma de tierra.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL
	Guantes de protección de piel
	Auriculares

Herramienta Manual

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Golpes/cortes por objetos o herramientas	Se deberán utilizar exclusivamente para el uso especifico para las que han sido diseñadas.
	Las herramientas que tengan filos o puntas deberán de protegerse cuando no se estén usando.
Pérdida de seguridad en operación o instalación por controles o mantenimiento deficiente	Antes de su uso se revisarán, desechándose las que no se encuentren en buen estado de conservación como son las holguras, partes rotas y/o oxidadas y se mantendrán limpias de aceites, grasas y otras sustancias deslizantes.
Caída de objetos en manipulación	El transporte de las herramientas manuales se realizará siempre o bien en el cinturón portaherramientas o bien en la caja de herramientas destinada al efecto.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL
	Guantes de protección de piel

Hormigonera manual

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Caída de objetos por desplome o derrumbamiento	Se deberá de ubicar a una distancia de 3 m de bordes de forjados, zanjas, etc.
Choques contra objetos móviles	En hormigoneras con cargador de cables (skips) para prevenir la caída imprevista del cargador deberá utilizarse permanentemente un trinquete de seguridad colocado sobre guía de deslizamiento.
	Deberán disponer de limitadores de carrera que limiten los movimientos de los skips.
Exposición a contaminantes químicos	La ubicación de la hormigoneras de gasolina solo podrá hacerse en exteriores en prevención de riesgo de asfixia por emisión de gases de combustión.
Exposición a ruido	El nivel de emisión de ruido de la hormigonera deberá venir indicado en las especificaciones técnicas, en función de este dato se deberá de dotar al personal que va a hacer uso del equipo, de los protectores auditivos.
Pérdida de seguridad en operación por medios de control de seguridad deficientes	La botonera o mando de control deberá de estar en perfectas condiciones, evitando en todo caso los mandos improvisados y carentes de protecciones (la botonera será la que traiga la maquina), en caso contrario se prohibirá su uso.
	Esta máquina deberá delimitarse debidamente de vehículos y personas.
	Se deberá comprobar periódicamente que el de freno de basculamiento del bombo funciona correctamente, evitando así los riesgos por movimientos descontrolados.
Proyección de fragmentos o partículas	Durante la limpieza del equipo con agua por fuera y por dentro, se deberá de evitar golpear la cuba o bombo para la limpieza de los restos de mezcla seca.
Atrapamiento por o entre objetos	Las partes móviles de la hormigonera deberán de estar protegidos por resguardos.
	Bajo ningún concepto, se introducirán partes del cuerpo dentro de la cuba cuando esta se encuentre en movimiento.
	Cuando se realice la limpieza interior de la cuba, se asegurara en todo momento que no se pondrá en marcha accidentalmente, es decir estará desconectada de la red eléctrica o con el enclavamiento del motor activado.
	En hormigoneras con cargador de cables (skips) para prevenir la caída imprevista del cargador debe utilizarse permanentemente un trinquete de seguridad colocado sobre guía de deslizamiento.
	La ropa de trabajo deberá de ser adecuada, para ello se evitara que esta tenga holguras o partes sueltas.
Caída de objetos desprendidos	No se deberá ubicar la hormigonera bajo zonas con paso de cargas suspendidas, ni en la vertical de zonas con riesgo de caída de objetos.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL
	Gafas de seguridad para protección del aparato ocular, antiimpactos

EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL
	Auriculares
	Guantes de protección química

Máquina para hincar montantes metálicos

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Exposición a ruido	Se deberá guardar una distancia prudencial y se deberá de hacer uso del equipo de protección frente al ruido.
Proyección de fragmentos o partículas	Se deberá de guardar una distancia de seguridad y como medida complementaria se deberá de hacer uso de gafas de protección frente a proyecciones, siendo también recomendable el uso de pantallas faciales.
Atrapamiento por o entre objetos	Se deberá de asegurar el perfecto anclaje del equipo al terreno para la ejecución de las perforaciones, no debiendo permanecer personal en las proximidades.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL
	Mono de trabajo con tiras reflectantes
	Guantes de protección de piel
	Chaleco de trabajo reflectante
	Auriculares

Máquina para pintar bandas de vial autopropulsada

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Exposición a contaminantes químicos	Siempre que sea posible, se deberán utilizar pinturas con etiqueta ecológica o compuestas por productos menos perjudiciales que otros para la salud de los trabajadores.
Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos	Se deberá de hacer uso del sistema de retención (cabina, cinturón de seguridad o similar).

EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL
	Mono de trabajo con tiras reflectantes
	Guantes de protección de piel
	Chaleco de trabajo reflectante

Maquinaria para chorros a presión

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Choques contra objetos móviles	En que el caso de "perder el control de la tobera", jamás se debe intentar recuperarla, para ello se deberá de hacer uso del dispositivo de parada para cortar el suministro de granalla (muy importante). Otro dispositivo de seguridad que deben disponer es el denominado de "hombre muerto" de modo que cuando dejas de pulsar o presionar, la máquina parará automáticamente.
Exposición a contaminantes químicos	Se deberá de sustituir la arena por un abrasivo libre de sílice.
	Se deberán de hacer uso de procedimientos húmedos, sin aire.
	En el chorreado al aire libre, aislar la operación lejos de otros trabajadores.
	Se deberá de hacer uso de medios y procedimientos de ventilación que eviten la exposición al polvo de sílice (sobre todo), metales tóxicos, etc., para ello se usarán sistemas de filtrado (ejemplo: precipitadores electrostáticos, aspirador ciclónico,...) que eviten las emisiones de polvo a la atmósfera.
	Se deberá de hacer uso de protección respiratoria, en interiores deberá existir un correcto sistema de evacuación de polvo.
	En ciertos trabajos que supongan la introducción de la persona al interior de la cámara, el trabajador deberá ir equipado con una traje especial completo de resistencia a la granalla (casco especial, botas de goma altas, trajes fuerte, manoplas,...) con suministro de aire limpio (con filtro para evitar la exposición a gases tóxicos,... etc.).
	Siempre que sea posible será preferente hacer uso de cámaras de chorreado.
	Debe haber un programa de mantenimiento para la cámara de chorreado, con los registros de las inspecciones (semanales, mensuales,...).

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
	Los trabajos interiores se seguirán desde el exterior, mediante control visual o de ventanas y con sistemas de comunicación y de alarmas.
Proyección de fragmentos o partículas	Se deberá de hacer uso de sistemas de protección de la vista y con un traje especial completo de resistencia a la granalla.
Contactos eléctricos	La manguera de chorreado debe llevar conexión de puesta a tierra.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL
	Equipos filtrantes. Máscara de protección completa
	Equipo aislante semiautónomo con línea de aire comprimido de flujo continuo acoplado a capucha
	Casco de seguridad con protectores auditivos
	Par de botas de seguridad de agua, de PVC, de media caña
	Mono de trabajo para soldadores y / o tuberos

Maquinaria para la formación de barrera rígida tipo new jersey

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Accidentes de tráfico	Durante los trabajos nocturnos, hay que asegurarse de que la máquina esté equipada con los sistemas de iluminación adecuados. Será necesario ajustar los focos de forma que no deslumbren a los conductores que circulen por los viales.
Pérdida de seguridad en operación o instalación por controles o mantenimiento deficiente	Se deberán de inspeccionar periódicamente los cables metálicos, los bulones, los pasadores, elásticos y otros elementos de la seguridad para asegurarse de que están debidamente colocados y en perfecto estado.
Pérdida de seguridad en operación por medios de control de seguridad deficientes	Se deberá garantizar en cualquier momento la comunicación entre el conductor y el operario encargado de los movimientos del equipo.
Atrapamiento por o entre objetos	Se deberá comprobar antes de su puesta en marcha el correcto funcionamiento de las protecciones en los elementos móviles, muy especialmente en el caso del tornillo sin fin, cintas transportadoras, etc. Además se deberá comprobar el correcto funcionamiento de los dispositivos de parada de emergencia.
Atropellos o golpes por vehículos	La zona de trabajo de la máquina tiene que cerrarse de forma que quede protegido del tráfico rodado de las vías publicas.
	Antes del inicio de la actividad hay que asegurarse de que no se encuentre ninguna persona u obstáculo en la zona de peligro de la máquina.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL
	Mono de trabajo con tiras reflectantes
	Guantes de protección de piel
	Chaleco de trabajo reflectante

Martillo picador neumático

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Exposición a ruido	Se deberá de colocar el equipo compresor a una distancia de la zona de trabajo, de esta forma se evitará la mezcla de los dos ruidos, como norma general a distancias inferiores a 8 m del lugar de manejo de los martillos neumáticos.
	Será obligatorio el uso obligatorio de protección auditiva.
Exposición a vibraciones	Será obligatorio el uso de guantes que protejan frente a vibraciones así como muñequeras y faja antivibraciones.
Golpes/cortes por objetos o herramientas	Utilizar el martillo con las dos manos de forma segura.
	Se verificarán las uniones de las mangueras asegurándose que están en buenas condiciones.
	Las mangueras de aire comprimido se situarán de forma que no dificulten el trabajo de los obreros ni el paso del personal.
	La unión entre la herramienta (puntero) y el porta-herramientas quedará bien asegurada y se comprobará el perfecto acoplamiento antes de iniciar el trabajo.

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
	No conviene realizar esfuerzos de palanca u otra operación parecida con el martillo en marcha.
	Conviene cerrar el paso del aire antes de desarmar un martillo.
	No abandone nunca el martillo conectado al circuito de presión.
Pérdida de seguridad en operación por medios insuficientes o deficientes	Se prohíbe expresamente el uso del martillo neumático en excavaciones en presencia de líneas eléctricas enterradas a partir de ser encontrada la banda de señalización.
	Si es inevitable el paso de camiones o cualquier otro vehículo por encima de las mangueras, se protegerán con tubos de acero.
Proyección de fragmentos o partículas	Se deberán evitar las posibles lesiones utilizando ropa de trabajo cerrada, gafas antiproyecciones y guantes contra agresiones mecánicas.
Caída de objetos desprendidos	Antes del inicio del trabajo con martillos neumáticos se deberá inspeccionar el terreno circundante, para detectar los posibles peligros de desprendimientos de tierra o rocas por la vibración transmitida al entorno.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL
	Auriculares
	Guantes de protección antivibración
	Faja

Minicompactadoras

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Exposición a vibraciones	Serán inspeccionadas diariamente controlando el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección, transmisiones, etc.
Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos	Estarán dotados de pórtico de seguridad antivuelco.
	En trabajos en pendientes, se deberá trabajar en sentido longitudinal, nunca transversalmente.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL
	Auriculares
	Chaleco de trabajo reflectante
	Faja
	Cinturón antivibratorio

Minidúmper (motovolquete autopropulsado)

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Choques contra objetos móviles	En aquellos equipos autocargables con brazos por detrás el espacio de trabajo del operador estará limitado de forma que estén protegidos los laterales.
Atrapamiento por o entre objetos	En equipos de chasis articulado se dispondrá de un sistema de bloqueo de la articulación del bastidor.
	La tolva dispondrá de un dispositivo de retención mecánico que impida el descenso o abatimiento accidental en operaciones de mantenimiento.
Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos	Durante la conducción se deberá de utilizar siempre el sistema de retención (cabina, cinturón de seguridad o similar).
	Con el volquete cargado, se deberá de bajar de espaldas al marcha, despacio y evitando frenazos bruscos.
	Deberá prohibirse la circulación por pendientes superiores al 20 % en terrenos húmedos y al 30 % en terrenos secos.
	Se deberá de asegurar la estabilidad de la carga, observando la correcta disposición.
	El cubilote deberá de llevar un letrero que informe de la máxima carga admisible y poseerán en el interior del cubilote una señal que indique el nivel de máximo llenado.
Atropellos o golpes por vehículos	El posicionamiento de la carga la carga no deberá nunca dificultar la visibilidad del conductor, evitando de esta forma el conducir con el cuerpo inclinado mirando por los laterales de la máquina. Tampoco se deberá de circular con el volquete levantado.
Caída de objetos desprendidos	La carga no deberá de sobresalir del volquete.
	Durante las operaciones de carga del dumper con palas, grúas, etc. el conductor deberá abandonar el puesto de conducción.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL
	Cinturón antivibratorio

Motocompresor

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Exposición a ruido	Se deberán de mantener la cubiertas o tapas protectoras siempre en posición de cerrado. Se deberá de mantener en buen estado los mecanismos de amortiguación.
Incendios / Explosiones	Se deberá comprobar que la toma de aire del motocompresor no se halle cerca de depósitos combustibles, tuberías de gas o lugares de donde puedan emanar gases o vapores combustibles, ya que pueden producir explosiones.
	El abastecimiento de combustible se hará con el motor parado .
	No se deberán de utilizar materiales inflamables cuando se realicen trabajos de mantenimiento en compresor.
	Se deberá tener en cuenta lo marcado en el Reglamento de Aparatos a Presión, en lo referente al calderín, para realizar las verificaciones generales periódicas reglamentarias.
Pérdida de seguridad en operación o instalación por controles o mantenimiento deficiente	Las mangueras deberán de permanecer en perfectas condiciones de uso, es decir que no presenten grietas, empalmes, cortes y dobleces.
	Se verificará que los mecanismos de conexión al compresor de las mangueras se encuentran aseguradas.
	Se mantendrán las mangueras de presión protegidas con guardas de madera en los cruces peatonales y de vehículos sobre los caminos de obra.
	No se deberá utilizar la manguera de presión para limpiar residuos de material en la ropa.
	Se deberá verificar que las mangueras estén extendidas al momento de encender el compresor.
Pérdida de seguridad en operación por protección deficiente	Se deberá delimitar y señalizar la zona de trabajo.
	Instalar el compresor a una distancia mínima de dos metros del borde de la coronación de cortes y taludes.
Contactos térmicos / Quemaduras	Deberá de disponer de aislantes térmicos o resguardos fijos en los puntos expuestos a este riesgo.
Atrapamiento por o entre objetos	Deberá de disponer de un resguardo de protección de los elementos móviles de transmisión (correas de transmisión, engranajes..) o la instalación en la carcasa de una cerradura con llave.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL
	Auriculares
	Guantes de protección de piel

Motoniveladora

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Caída de personas a distinto nivel	Subir y bajar del la motoniveladora sólo por la escalera prevista por el fabricante, de cara a la máquina y agarrándose con las dos manos.
	No subir ni bajar con la motoniveladora en movimiento.
Choques contra objetos inmóviles	En operaciones con maniobras complejas o peligrosas, el maquinista tiene que disponer de un señalista experto que lo guíe.
Accidentes de tráfico	Asegurar la máxima visibilidad de la excavadora mediante la limpieza de los retrovisores, parabrisas y espejos.
	Durante la conducción, utilizar siempre un sistema de retención (cabina, cinturón de seguridad o similar). Fuera de la obra, es obligatorio el uso del cinturón seguridad.
	Al reiniciar una actividad tras producirse lluvias importantes, hay que tener presente que las condiciones del terreno pueden haber cambiado. Asimismo, hay que comprobar el correcto funcionamiento de los frenos.
	En los traslados, circular con la hoja elevada sin que sobrepase el ancho de la máquina.

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Pérdida de seguridad en operación o instalación por controles o mantenimiento deficiente	Antes de iniciar los trabajos, verificar que todos los mecanismos de la motoniveladora funcionan correctamente y están en perfecto estado: frenos, neumáticos, faros, etc.
Pérdida de seguridad en operación por medios de control de seguridad deficientes	Detener el trabajo si la visibilidad disminuye por debajo de los límites de seguridad (lluvia, niebla,...) hasta que las condiciones mejoren. Se debe aparcar la máquina en un lugar seguro.
	Estacionar la Motoniveladora en zonas adecuadas, de terreno llano y firme, sin riesgos de desplomes, desprendimientos o inundaciones. (como mínimo a 2 m de los bordes de coronación). Hay que poner los frenos, apoyar la pala en el suelo sacar las llaves del contacto, cerrar el interruptor de la batería y el compartimiento del motor.
Pérdida de seguridad en operación por protección deficiente	Durante la conducción, utilizar siempre un sistema de retención (cabina, cinturón de seguridad o similar). Fuera de la obra, es obligatorio utilizar el cinturón de seguridad.
Pérdida de seguridad en operación por señalización deficiente	Verificar que todos los rótulos de información de los riesgos estén en buen estado y situados en lugares visibles.
Pérdida de seguridad por formación o información deficiente	Cuando esta máquina circule únicamente por la obra, comprobar que el conductor está autorizado tiene la formación e información específica de PRL que fija el RD 1.215/1997, de 18 julio, artículo 5 y se ha leído su manual de instrucciones. Si la máquina circula por una vía pública, es necesario que el maquinista tenga el carné B de conducir.
Atrapamiento por desplome/derrumbamiento	Evitar desplazamientos de la motoniveladora en zonas a menos de 2 m del borde de coronación de taludes.
Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos	En trabajos en pendientes, hay que trabajar en sentido longitudinal, nunca transversalmente.
Atropellos o golpes por vehículos	No permitir la presencia de trabajadores o terceros en el radio de acción de la máquina.
	Respetar la señalización interna de la obra.
Contactos eléctricos	En operaciones en zonas próximas a cables eléctricos, hay que comprobar la tensión de los mismos para identificar la distancia mínima de trabajo.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL
	Cinturón antivibratorio
	Guantes de protección de piel
	Chaleco de trabajo reflectante

Pala cargadora sobre ruedas

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Caída de objetos por desplome o derrumbamiento	Deberá disponer de un dispositivo de retención mecánica que impida el descenso o abatimiento accidental en operaciones de mantenimiento.
	Se prohíbe que el conductor abandone la pala con la cuchara izada y sin apoyar en el suelo.
	La tierra extraída de las excavaciones deberá de acopiarse como mínimo a 1 m del borde de la coronación del talud, teniendo presente en todo momento las características del terreno de acuerdo al estudio geotécnico.
	No se deberán derribar elementos que estén situados por encima de la altura de la pala.
Caída de personas a distinto nivel	Estará prohibido izar personas para acceder a trabajos puntuales utilizando la cuchara (dentro, encaramado o pendiente de ella), así como el transporte de personas en el interior de la cuchara.
Pérdida de seguridad en operación por medios de control de seguridad deficientes	Durante las operaciones de transporte, se deberá de comprobar si la longitud, la tara y el sistema de bloqueo y sujeción son los adecuados. Asimismo, hay que asegurarse de que las rampas de acceso pueden soportar el peso de la maquina, y una vez situada, se deberá de retirar la llave de contacto.
	Las maniobras de carga y descarga sobre (o desde) camión, de la pala cargadora, se ejecutarán en los lugares establecidos para tal fin, estando dirigidas en todo momento por un especialista en este tipo de maniobras.
	Se deberá comprobar periódicamente según indicaciones del fabricante del equipo el estado de los neumáticos.

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Atrapamiento por o entre objetos	En las operaciones de cambio de brazo o cuchara, no se deberá de controlar la alineación de los cojinetes y juntas con la mano, si no que aseguraremos su posición con cinta adhesiva.
Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos	La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.
	La cuchara durante los transportes de tierras, permanecerá lo más baja posible para poder desplazarse con la máxima estabilidad.
	Se deberá extraer el material de cara a la pendiente.
	Se deberá trabajar a una velocidad adecuada, no realizándose giros pronunciados durante los trabajos en pendientes.
Atropellos o golpes por vehículos	Los conductores se cerciorarán de que no existe peligro para Los trabajadores que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximos al lugar de excavación.
	Estará terminantemente prohibido la presencia de trabajadores y terceros en el radio de acción de la máquina.
Caída de objetos desprendidos	Los ascensos o descensos en carga de la cuchara se efectuarán siempre utilizando marchas cortas.
	Estará prohibido el manejo de grandes cargas (cuchara o cucharón a pleno llenado), bajo régimen de fuertes vientos.
	En las operaciones de carga de camiones, deberá asegurarse que el material queda uniformemente distribuido por el camión, que la carga no es excesiva y que se deja sobre el camión con precaución.
	Deberá evitarse que la cuchara de la pala se sitúe por encima de personas.
Caída de objetos en manipulación	En operaciones de carga de camiones, se deberá verificar que el conductor se encuentra fuera de la zona de trabajo de la máquina.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL
	Cinturón antivibratorio
	Equipos filtrantes. Mascarilla autofiltrante contra partículas
	Guantes de protección de piel
	Chaleco de trabajo reflectante

Retroexcavadora mixta

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Caída de objetos por desplome o derrumbamiento	Deberá disponer de un dispositivo de retención mecánica que impida el descenso o abatimiento accidental en operaciones de mantenimiento.
	Estará terminantemente prohibido someter a esfuerzos por encima del límite de la carga útil de la máquina.
Caída de personas a distinto nivel	Estará prohibido izar personas para acceder a trabajos puntuales utilizando la cuchara (dentro, encaramado o pendiente de ella), así como el transporte de personas en el interior de la cuchara.
Pérdida de seguridad en operación por medios de control de seguridad deficientes	Durante las operaciones de transporte, se deberá comprobar que la longitud, la tara y el sistema de bloqueo y sujeción son los adecuados. Asimismo, hay que asegurarse de que las rampas de acceso pueden soportar el peso de la maquina, y una vez situada, se deberá de retirar la llave de contacto.
	Las maniobras de carga y descarga sobre (o desde) camión, de la pala cargadora, se ejecutarán en los lugares establecidos para tal fin, estando dirigidas en todo momento por un especialista en este tipo de maniobras.
	Se deberá comprobar periódicamente según indicaciones del fabricante del equipo el estado de los neumáticos.
Pérdida de seguridad en operación por medios insuficientes o deficientes	Se prohíbe en la obra utilizar la mixta como una grúa, para la introducción de tuberías, piezas, etc., en el interior de las zanjas.
Atrapamiento por o entre objetos	En las operaciones de cambio de brazo o cuchara, no se deberá controlar la alineación de los cojinetes y juntas con la mano, si no que aseguraremos su posición con cinta adhesiva.
Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos	Estará prohibido realizar maniobras de movimiento de tierras sin antes haber puesto en servicio los estabilizadores hidráulicos.
	La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.
	Se deberá extraer el material de cara a la pendiente.
	La maquina se deberá mover con la cuchara recogida, estando situada a unos 40 cm. aproximadamente a del suelo. Durante los desplazamientos en pendiente orientar el brazo hacia abajo, casi tocando el suelo.

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
	Se deberá de trabajar a una velocidad adecuada, no realizándose giros pronunciados durante los trabajos en pendientes.
	El cambio de posición de la mixta en trabajos a media ladera, se efectuará situando el brazo hacia la parte alta de la pendiente con el fin de aumentar en lo posible la estabilidad de la máquina.
Atropellos o golpes por vehículos	Deberá mantenerse una distancia de seguridad en torno a la máquina cuando ésta se encuentre trabajando.
	Los conductores se cerciorarán de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximos al lugar de excavación. Estando totalmente prohibido el trabajo en interior de zanjas, en la zona de alcance del brazo de la mixta.
Caída de objetos desprendidos	Los ascensos o descensos en carga de la cuchara se efectuarán siempre utilizando marchas cortas.
	Estará prohibido el manejo de grandes cargas (cuchara o cucharón a pleno llenado), bajo régimen de fuertes vientos.
	En las operaciones de carga de camiones, deberá de asegurarse que el material queda uniformemente distribuido por el camión, que la carga no es excesiva y que se deja sobre el camión con precaución.
	Deberá evitarse que la cuchara de la pala se sitúe por encima de personas.
Caída de objetos en manipulación	En operaciones de carga de camiones, se deberá verificar que el conductor se encuentra fuera de la zona de trabajo de la máquina.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL
	Cinturón antivibratorio
	Guantes de protección de piel
	Chaleco de trabajo reflectante

Retroexcavadora sobre cadenas

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Caída de objetos por desplome o derrumbamiento	Deberá disponer de un dispositivo de retención mecánica que impida el descenso o abatimiento accidental en operaciones de mantenimiento.
	Estará terminantemente prohibido someter a esfuerzos por encima del límite de la carga útil de la máquina.
	Se prohíbe que el conductor abandone la pala con la cuchara izada y sin apoyar en el suelo.
	La tierra extraída de las excavaciones deberá de acopiarse como mínimo a 1 m del borde de la coronación del talud, teniendo presente en todo momento las características del terreno de acuerdo al estudio geotécnico.
Caída de personas a distinto nivel	Estará prohibido izar personas para acceder a trabajos puntuales utilizando la cuchara (dentro, encaramado o pendiente de ella), así como el transporte de personas en el interior de la cuchara.
Pérdida de seguridad en operación por medios de control de seguridad deficientes	Durante las operaciones de transporte, se deberá de comprobar si la longitud, la tara y el sistema de bloqueo y sujeción son los adecuados. Asimismo, hay que asegurarse de que las rampas de acceso pueden soportar el peso de la maquina, y una vez situada, se deberá de retirar la llave de contacto.
	Las maniobras de carga y descarga sobre (o desde) camión, de la pala cargadora, se ejecutarán en los lugares establecidos para tal fin, estando dirigidas en todo momento por un especialista en este tipo de maniobras.
	Se deberá comprobar periódicamente según indicaciones del fabricante del equipo el estado de los neumáticos.
Pérdida de seguridad en operación por medios insuficientes o deficientes	Se prohíbe en la obra utilizar la retroexcavadora como una grúa, para la introducción de tuberías, piezas, etc., en el interior de las zanjas.
Atrapamiento por o entre objetos	En las operaciones de cambio de brazo o cuchara, no se deberá de controlar la alineación de los cojinetes y juntas con la mano, si no que aseguraremos su posición con cinta adhesiva.
Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos	Estará prohibido realizar maniobras de movimiento de tierras sin antes haber puesto en servicio los estabilizadores hidráulicos.
	La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.
	Se deberá de extraer el material de cara a la pendiente.
	La maquina se deberá de mover con la cuchara recogida, estando situada a unos 40 cm. aproximadamente a del suelo. Durante los desplazamientos en pendiente orientar el brazo hacia abajo, casi tocando el suelo.

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
	Se deberá de trabajar a una velocidad adecuada, no realizándose giros pronunciados durante los trabajos en pendientes.
	El cambio de posición de la retroexcavadora en trabajos a media ladera, se efectuará situando el brazo hacia la parte alta de la pendiente con el fin de aumentar en lo posible la estabilidad de la máquina.
	El cambio de posición de la "retro" se efectuará situando el brazo en el sentido de la marcha (salvo en distancias muy cortas).
Atropellos o golpes por vehículos	Deberá mantenerse una distancia de seguridad en torno a la máquina cuando ésta se encuentre trabajando.
	Los conductores se cerciorarán de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximos al lugar de excavación. Estando totalmente prohibido el trabajo en interior de zanjas, en la zona de alcance del brazo de la retro.
Caída de objetos desprendidos	Los ascensos o descensos en carga de la cuchara se efectuarán siempre utilizando marchas cortas.
	Estará prohibido el manejo de grandes cargas (cuchara o cucharón a pleno llenado), bajo régimen de fuertes vientos.
	En las operaciones de carga de camiones, deberá de asegurarse que el material queda uniformemente distribuido por el camión, que la carga no es excesiva y que se deja sobre el camión con precaución.
	Deberá de evitarse que la cuchara de la pala se sitúe por encima de personas.
Caída de objetos en manipulación	En operaciones de carga de camiones, se deberá verificar que el conductor se encuentra fuera de la zona de trabajo de la máquina.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL
	Cinturón antivibratorio
	Guantes de protección de piel
	Chaleco de trabajo reflectante

Retroexcavadora sobre ruedas

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Caída de objetos por desplome o derrumbamiento	Deberá disponer de un dispositivo de retención mecánica que impida el descenso o abatimiento accidental en operaciones de mantenimiento.
	Estará terminantemente prohibido someter a esfuerzos por encima del límite de la carga útil de la máquina.
	Se prohíbe que el conductor abandone la pala con la cuchara izada y sin apoyar en el suelo.
	La tierra extraída de las excavaciones deberá de acopiarse como mínimo a 1 m del borde de la coronación del talud, teniendo presente en todo momento las características del terreno de acuerdo al estudio geotécnico.
Caída de personas a distinto nivel	Estará prohibido izar personas para acceder a trabajos puntuales utilizando la cuchara (dentro, encaramado o pendiente de ella), así como el transporte de personas en el interior de la cuchara.
Pérdida de seguridad en operación por medios de control de seguridad deficientes	Durante las operaciones de transporte, se deberá de comprobar si la longitud, la tara y el sistema de bloqueo y sujeción son los adecuados. Asimismo, hay que asegurarse de que las rampas de acceso pueden soportar el peso de la maquina, y una vez situada, se deberá de retirar la llave de contacto.
	Las maniobras de carga y descarga sobre (o desde) camión, de la pala cargadora, se ejecutarán en los lugares establecidos para tal fin, estando dirigidas en todo momento por un especialista en este tipo de maniobras.
	Se deberá comprobar periódicamente según indicaciones del fabricante del equipo el estado de los neumáticos.
Pérdida de seguridad en operación por medios insuficientes o deficientes	Se prohíbe en la obra utilizar la retroexcavadora como una grúa, para la introducción de tuberías, piezas, etc., en el interior de las zanjas.
Atrapamiento por o entre objetos	En las operaciones de cambio de brazo o cuchara, no se deberá de controlar la alineación de los cojinetes y juntas con la mano, si no que aseguraremos su posición con cinta adhesiva.
Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos	Estará prohibido realizar maniobras de movimiento de tierras sin antes haber puesto en servicio los estabilizadores hidráulicos.
	La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.
	Se deberá de extraer el material de cara a la pendiente.

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
	La maquina se deberá mover con la cuchara recogida, estando situada a unos 40 cm. aproximadamente a del suelo. Durante los desplazamientos en pendiente orientar el brazo hacia abajo, casi tocando el suelo.
	Se deberá de trabajar a una velocidad adecuada, no realizándose giros pronunciados durante los trabajos en pendientes.
	El cambio de posición de la retroexcavadora en trabajos a media ladera, se efectuará situando el brazo hacia la parte alta de la pendiente con el fin de aumentar en lo posible la estabilidad de la máquina.
	El cambio de posición de la "retro" se efectuará situando el brazo en el sentido de la marcha (salvo en distancias muy cortas).
Atropellos o golpes por vehículos	Deberá mantenerse una distancia de seguridad en torno a la máquina cuando ésta se encuentre trabajando.
	Los conductores se cerciorarán de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximos al lugar de excavación. Estando totalmente prohibido el trabajo en interior de zanjas, en la zona de alcance del brazo de la retro.
Caída de objetos desprendidos	Los ascensos o descensos en carga de la cuchara se efectuarán siempre utilizando marchas cortas.
	Estará prohibido el manejo de grandes cargas (cuchara o cucharón a pleno llenado), bajo régimen de fuertes vientos.
	En las operaciones de carga de camiones, deberá de asegurarse que el material queda uniformemente distribuido por el camión, que la carga no es excesiva y que se deja sobre el camión con precaución.
	Deberá de evitarse que la cuchara de la pala se sitúe por encima de personas.
Caída de objetos en manipulación	En operaciones de carga de camiones, se deberá verificar que el conductor se encuentra fuera de la zona de trabajo de la máquina.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL
	Cinturón antivibratorio
	Guantes de protección de piel
	Chaleco de trabajo reflectante

Taladro portátil

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Golpes/cortes por objetos o herramientas	Se deberá desconectar el taladro de la red eléctrica de forma previa al cambio de broca, así como para el cambio de broca debe utilizarse la llave para tal fin.
	Deberán disponer de empuñadura auxiliar para una mejor sujeción y de interruptor con freno de inercia, de forma que al dejar de apretarlo la máquina se pare de forma automática.
	Realizar las operaciones de forma estable teniendo firmemente colocados los pies.
Pérdida de seguridad en operación o instalación por controles o mantenimiento deficiente	Se deberá desconectar el equipo de la red eléctrica o extraer la batería cuando no se este utilizando.
Proyección de fragmentos o partículas	Se deberá utilizar la broca adecuada al material a taladrar. En caso de ser necesario orificios de mayor diámetro, se debe cambiar la broca por otra de mayor sección, nunca intentar aumentar el orificio con movimientos oscilatorios del taladro, tampoco se deberá utilizar la broca de forma inclinada.
	Se deberán sustituir aquellas brocas que presenten signos de deterioro o desgaste.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL
	Gafas de seguridad para protección del aparato ocular, antiimpactos
	Guantes de protección de piel
	Tapones

Tanque de riego asfáltico

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Contactos con sustancias nocivas	Se deberá evitar el contacto directo con la piel, para ello las personas que se dediquen a los riesgos asfálticos deben usar un equipo de protección adecuado, que incluya gafas y protectores faciales a fin de proteger los ojos y la cara.
Exposición a contaminantes químicos	Durante los trabajos de riego asfáltico, los trabajadores mantendrán una distancia de seguridad adecuada y se ubicarán siempre a sotavento. Se deberá garantizar la ventilación cuando se trabaje en túneles o lugares cerrados.
Incendios / Explosiones	Se deberá vigilar que no existan fuentes de calor o fuego a menos de 15 m de la zona de extendido de riesgos asfálticos
	Durante la puesta en marcha de riegos asfálticos se contará con extintores de polvo químico o dióxido de carbono.
	Queda terminantemente prohibido fumar mientras se están realizando riegos asfálticos.
Pérdida de seguridad en operación o instalación por controles o mantenimiento deficiente	Se deberán de revisar la mangueras, racores, etc., si existiesen fugas se deberán de eliminar inmediatamente.
Contactos térmicos / Quemaduras	Se deberá evitar manipular diferentes partes del motor en caliente, ya que cualquier contacto puede provocar quemaduras graves.
Atropellos o golpes por vehículos	Para evitar los riesgos de atropello y atrapamiento, el personal que trabaje a pie debe ir equipado en todo momento de chaleco reflectante homologado y perfectamente visible.
	Estará prohibido bajarse de la maquina en marcha.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL
	Guantes de protección de piel
	Chaleco de trabajo reflectante
	Equipos filtrantes. Mascarilla autofiltrante contra gases o contra gases y partículas
	Pantalla para protección del aparato ocular contra proyección de partículas

Vibrador de aguja

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Exposición a condiciones meteorológicas adversas	Estará prohibido realizar operaciones de vibrado en condiciones climatológicas adversas.
Exposición a vibraciones	No se debe permitir que el vibrador trabaje en vacío.
	Se deberán de llevar a cabo revisiones periódicas de mantenimiento del equipo.
Pérdida de seguridad en operación por medios insuficientes o deficientes	Las operaciones de vibrado se deberán realizar desde posiciones estables, desde plataformas de trabajo.
Contactos eléctricos	Se deberá comprobar periódicamente el correcto funcionamiento de la toma de tierra, debiéndose realizar la conexión o suministro eléctrico mediante manguera antihumedad.
	Se deberá evitar que el vibrador se enganche en las armaduras.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL
	Guantes de protección antivibración
	Auriculares

1.5.3 IDENTIFICACIÓN RIESGOS DE MEDIOS AUXILIARES.

1.5.3.1 RIESGOS GENERALES

Los riesgos y epi´s que a continuación se detallan afectan de igual forma a todos los medios auxiliares que componen el proyecto.

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Caída de personas a distinto nivel	Las plataformas de trabajo, que supongan para los trabajadores un riesgo de caída de altura superior a 2 metros, se protegerán mediante barandillas u otro sistema de protección colectiva de seguridad equivalente. Las barandillas serán resistentes, tendrán una altura mínima de 90 centímetros y dispondrán de un reborde de protección, un pasamanos y una protección intermedia que impidan el paso o deslizamiento de los trabajadores.
	Se verificará periódicamente el estado de las protecciones colectivas y cuando sea necesaria su retirada, por motivos justificados, deberán reponerse inmediatamente después de que la actividad que ha obligado a su retirada haya finalizado.
Contactos eléctricos	Se deberá determinar la viabilidad del trabajo en las proximidades de líneas eléctricas por personal autorizado y/o cualificado, de forma previa al comienzo de los trabajos de instalación. En caso de ser viable, deberán adoptarse las medidas de seguridad necesarias que establece el Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
Exposición a condiciones meteorológicas adversas	Deberá protegerse a los trabajadores contra las inclemencias atmosféricas que puedan comprometer su seguridad y su salud y asegurarse que llevan la ropa de trabajo adecuada.
	No se izarán materiales bajo régimen de vientos superiores a 50 Km/h.
Pérdida de seguridad en operación o instalación por controles o mantenimiento deficiente	La estabilidad y solidez de los elementos de soporte y el buen estado de los medios auxiliares deberán verificarse previamente a su uso, posteriormente de forma periódica y cada vez que sus condiciones de seguridad puedan resultar afectadas por una modificación, período de no utilización o cualquier otra circunstancia.
Pérdida de seguridad en operación por medios insuficientes o deficientes	Todos los trabajadores deberán disponer de los equipos de protección necesarios, teniendo la obligación de utilizarlos.
Pérdida de seguridad por formación o información deficiente	Todos los trabajadores deberán estar formados en materia de seguridad y salud respecto a la actividad a realizar en la obra, así como informados de los riesgos a los que pueden estar expuestos, tal y como señala la legislación vigente.
	El personal interviniente en cualquier actividad será conocedor del correcto sistema constructivo a utilizar y estarán dirigidos por un especialista en el mismo.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL
	Casco de seguridad para uso normal
	Guantes de protección de piel
	Par de botas de seguridad para trabajos de construcción en general
	Mono de trabajo para construcción

1.5.3.2 RIESGOS ESPECÍFICOS

Andamio tubular de fachada

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Caída de objetos por desplome o derrumbamiento	Los tramos verticales (módulos y pies derechos) se apoyarán sobre tablones de reparto de cargas.
Caída de personas a distinto nivel	No se permitirá trepar por la estructura como medio de acceso a la zona de trabajo.
	Deberá vigilarse la separación existente entre el andamio y la fachada.
	Los apoyos y la sujeción de la plataforma de trabajo deberán realizarse correctamente para que no se produzcan movimientos incontrolados que provoquen caídas.
	Se deberá hacer uso de equipos de protección anticaídas.
Caída de personas al mismo nivel	No se deberá realizar mortero o similares directamente sobre las plataformas de trabajo.
Pérdida de seguridad por formación o información deficiente	Se deberán seguir las instrucciones del plan de montaje, utilización y desmontaje, en el caso de que exista, o en su defecto las instrucciones del fabricante según marca el RD 2177/2004.

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Caída de objetos desprendidos	Las barras, módulos tubulares y tablones se izarán mediante eslingas normalizadas.
	No se permitirá el paso de personal bajo los andamios en previsión de caídas de objetos.
	Deberá cubrirse el andamio con redes para evitar caída de objetos más allá de la zona acotada de paso bajo los andamios, teniendo en cuenta los efectos de este cubrimiento sobre el andamio.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL
	Sistema anticaída incorporado a un subsistema anticaída de tipo absorbente de energía

Bateas, paletas, cubo de hormigonado y plataformas para cargas unitarias

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Pérdida de seguridad en operación o instalación por controles o mantenimiento deficiente	La estabilidad, solidez y el buen estado de los medios auxiliares deberán verificarse previamente a su uso, posteriormente de forma periódica y cada vez que sus condiciones de seguridad puedan resultar afectadas por una modificación, período de no utilización o cualquier otra circunstancia.
	La paletas llevarán la marca del fabricante y la carga nominal de utilización, expresada en kilogramos.
	No se deberán reutilizar las paletas de tipo perdido, desechándolas después de su uso.
	En los elementos metálicos deberá tenerse en cuenta la posible corrosión.
Caída de objetos desprendidos	El número de flejes para la sujeción del material vendrá determinado por las dimensiones de las piezas o materiales transportados
Caída de objetos en manipulación	Se deberá equilibrar bien la carga antes de transportarla pero sin sobrepasar la capacidad del medio auxiliar utilizado.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Cables, cadenas, eslingas, estrobos y cuerdas

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Pérdida de seguridad en operación por medios de control de seguridad deficientes	El coeficiente de utilización de estos medios auxiliares se seleccionará de forma que garantice un nivel de seguridad adecuado.
	No se deberá hacer uso de cables, cadenas, eslingas, etc. que presenten nudos, deformaciones o empalmes.
	La elección de estos medios auxiliares deberá hacerse acorde con las cargas y esfuerzos que tengan que soportar. Si se desconociera el peso a cargar se deberá realizar una estimación por exceso.
	Si se empleara una eslinga de tres o cuatro ramales, el ángulo mayor que se debe tener en cuenta es el que forman dos ramales opuestos en diagonal procurando que los puntos de fijación no permitan el desplazamiento de la eslinga.
	No se apoyarán sobre aristas vivas.
	Las cuerdas deberán llevar una etiqueta en la que aparezca el nombre del fabricante, la fecha de su puesta en servicio y la carga máxima admisible.
	Deberá procurarse que el coeficientes de seguridad de la eslinga no sean inferior a 6, según la O.G.S.H.T., debido a la dificultad de determinar su capacidad exacta de carga.
	Deberá realizarse un adecuado almacenamiento y mantenimiento de estos medios auxiliares, así como revisiones de forma periódica. La frecuencia de estas revisiones dependerá del tiempo de utilización y de la severidad de las condiciones de servicio.

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
	Todos los engranajes, ejes y mecanismos en general de los distintos aparatos deberán mantenerse lubricados y limpios.
	Deberá verificarse continuamente el correcto funcionamiento del pestillo de seguridad de los ganchos.
	Deberán desecharse aquellos cables que tengan más del 10% de hilos rotos, contados a lo largo de los tramos de cableado, separados entre sí por una distancia inferior a ocho veces su diámetro.
	Las cuerdas deberán protegerse contra la congelación, ácidos y sustancias destructoras, así como de los roedores.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Castillete hormigonado

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Caída de personas a distinto nivel	No se transportarán trabajadores sobre el castillete durante los cambios de posición.
	El acceso a la plataforma del castillete se cerrará mediante una cadena o barra mientras permanezcan trabajadores sobre ella.
	Los accesos a la plataforma se realizarán por medio de escaleras incorporadas al castillete.
	La plataforma del castillete deberá poseer unas dimensiones mínimas de 1,10 x 1,10m. y disponer de barandillas de 90 cm. de altura con listón intermedio y rodapié.
Caída de personas al mismo nivel	No se deberá realizar mortero o similares directamente sobre las plataformas de trabajo.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Equipo encofrado muros

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Caída de personas a distinto nivel	No se permitirá trepar por el encofrado como medio de acceso a las zonas más altas.
	Se dispondrán plataformas de trabajo de un ancho mínimo de 60 cm. con barandillas resistentes de una altura mínima de 90 cm. con reborde de protección, pasamanos y protección intermedia.
Contactos con sustancias nocivas	Se deberán usar guantes de protección química durante el uso del desencofrante.
Exposición a condiciones meteorológicas adversas	No se moverán paneles de encofrado de gran superficie con viento fuerte.
Pérdida de seguridad en operación o instalación por controles o mantenimiento deficiente	Se deberán revisar los puntos de anclaje para el enganche de las piezas así como los puntales y los sistemas de apoyo.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL
	Guantes de protección química

Escaleras de mano

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Caída de personas a distinto nivel	El ascenso, el descenso y los trabajos desde escaleras se efectuarán de frente a éstas.
	Deberán estar dotadas en su extremo inferior de zapatas antideslizantes de seguridad.
	No se transportarán ni manipularán cargas por o desde escaleras de mano cuando debido a su peso comprometa la estabilidad del trabajador.
	No deberán utilizarse escaleras de mano por varios trabajadores a la vez.
	Se fijará la parte superior o inferior de los largueros mediante dispositivos antideslizantes o cualquier otra solución de eficacia equivalente, sobresaldrán al menos 1m. del plano de trabajo al que se accede y se colocarán, en la medida de lo posible, formando un ángulo aproximado de 75 grados con la horizontal, teniendo en cuenta siempre que los travesaños queden en posición horizontal.
	Las escaleras de tijera deberán estar dotadas de topes de seguridad de apertura, no se usarán a modo de borriquetas y se deberán abrir completamente para ejecutar cualquier trabajo.
	Los trabajos a más de 3,5 metros de altura, desde el punto de vista de operación al suelo, que requieran movimientos o esfuerzos peligrosos para la estabilidad del trabajador, sólo se efectuarán si se utiliza un equipo de protección individual anticaídas o se adoptan otras medidas de protección alternativa.
Pérdida de seguridad en operación por medios de control de seguridad deficientes	No se emplearán escaleras de mano de más de cinco metros de longitud, escaleras de madera pintadas por la dificultad para detectar posibles fallos ni aquellas de construcción improvisadas.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Puntales telescópicos

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Caída de objetos por desplome o derrumbamiento	La superficie de apoyo de apoyo deberá estar consolidada y cubierta por durmientes de tablón de contacto y reparto de cargas.
Golpes/cortes por objetos o herramientas	El transporte se realizará con los pasadores y las mordazas en posición de inmovilidad.
Pérdida de seguridad por formación o información deficiente	El fabricante deberá facilitar las características de los puntales entre las que se encontrará la resistencia de estos.
Atrapamiento por desplome/derrumbamiento	El acopio deberá realizarse formando capas ordenadas de puntales en aquellas zonas destinadas para tal fin. La estabilidad de estas capas se deberá garantizar fijando "pies derechos" de limitación lateral.
Sobreesfuerzos	No se deberá transportar a hombro más de dos puntales por un solo hombre.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Estudio/Estudio Básico de Seguridad Y Salud realizado por:

GRUPO MGO, SA
Área de Construcción
Delegación de Las Palmas

Tania Dos Reis Alonso
Ingeniero Técnico de Obras Públicas
Colegiada 17.875 del C.I.T.O.P Las Palmas

Las Palmas de GC a 21 de enero de 2011

2. PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES

2.1 OBJETO

El presente Pliego de Condiciones Particulares de Seguridad y Salud, es un documento contractual de esta obra, que tiene por objeto:

- Separar claramente, la legislación general de aplicación a la obra, de las condiciones que deben cumplir los elementos de protección y las medidas de seguridad.
- En coherencia con la Memoria, en la que se ha agrupado los riesgos por fases de ejecución de la obra, maquinaria, medios auxiliares y protecciones colectivas, se especifican las condiciones de seguridad a cumplir por éstos, así como las condiciones de seguridad relativas a los equipos de protección individual e instalaciones provisionales. De esta forma el pliego de condiciones particulares, se constituye en un cuerpo normativo de obligado cumplimiento, sumamente operativo.
  En concreto, el pliego de condiciones particulares define:
  - Condiciones técnicas a cumplir por todos los medios de protección colectiva.
  - Condiciones a cumplir por los equipos de protección individual.
  - Condiciones de seguridad y salud de los medios auxiliares, máquinas y equipos.
  - Condiciones técnicas de las instalaciones provisionales.
  - Condiciones técnicas que deben cumplir otros elementos de seguridad a utilizar en la obra.
- Incluir las acciones a considerar en caso de accidente laboral, así como las medidas de emergencia a tomar si fuera necesario.
- Incluir el perfil humano deseable del Responsable de Prevención que deba permanecer en la obra en función de las exigencias legislativas.

Todo ello con el objetivo global de conseguir la ejecución de la obra, sin accidentes ni enfermedades profesionales.

2.2 NORMAS LEGALES Y REGLAMENTARIAS APLICABLES.

A continuación se detalla la relación no exhaustiva de las normas legales y reglamentarias que regulan la ejecución de la obra objeto del presente Estudio de Seguridad y Salud, cuyo cumplimiento será obligatorio para todas las partes implicadas.

- LEY 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de riesgos laborales y su reforma a través de la LEY 54/2003, de 12 de diciembre.
- REAL DECRETO 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención y sus modificaciones a través del REAL DECRETO 780/1998, de 30 de abril, y del REAL DECRETO 604/2006, de 19 de mayo.
- REAL DECRETO 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción y sus modificaciones a través del REAL DECRETO 604/2006, de 19 de mayo.
- LEY 32/2006, 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- REAL DECRETO 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la LEY 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- REAL DECRETO 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la LEY 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.
- LEY 14/1994 de 1 de junio, por la que se regulan las empresas de trabajo temporal.
- DECRETO de 26 de julio de 1957, por el que se regulan los trabajos prohibidos a la mujer y a los menores.
- Ley 20/2007, de 11 de julio, del Estatuto del Trabajador Autónomo.
- REAL DECRETO 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- REAL DECRETO 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el REAL DECRETO 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.
- REAL DECRETO 1435/1992, de 27 de noviembre, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE, relativa a la aproximación de las legislaciones de los estados miembros sobre máquinas y sus modificaciones a través del REAL DECRETO 56/1995, de 20 de Enero.
- REAL DECRETO 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- REAL DECRETO 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.
- 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.
- REAL DECRETO 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- REAL DECRETO 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
- REAL DECRETO 286/2006, de 14 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- REAL DECRETO 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.
- Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre.

- Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio.
- RD 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- RD 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.
- RD 327/2009, de 13 de marzo, por el que se modifica el RD 1109/2007.
- ORDEN TIN/1071/2010, de 27 de abril, sobre los requisitos y datos que deben reunir las comunicaciones de apertura o de reanudación de actividades en los centros de trabajo.
- RD 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifican el RD 39/97 y otros.
- RD 330/2009, de 13 de marzo, por el que se modifica el RD 1311/2005.
- Real Decreto Legislativo 1/1995, de 24 de marzo, por el que se aprueba el Texto refundido de la Ley del Estatuto de los trabajadores.
- ORDEN TAS/2926/2002, de 19 de noviembre, por la que se establecen nuevos modelos para la notificación de los accidentes de trabajo.
- RD 597/2007, de 4 de mayo, sobre publicación de las sanciones por infracciones muy graves en materia de prevención.
- RD 306/2007, de 2 de marzo, por el que se actualizan las cuantías de las sanciones establecidas en la LISOS.
- IV Convenio Colectivo General del Sector de la Construcción, 2007-2011.
- NORMA de Carreteras 8.1-I.C, Señalización Vertical.
- NORMA de Carreteras 8.2- I.C, Marcas Viales.
- NORMA de Carreteras 8.3 I.C, Señalización de Obras.

2.3 PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE LAS PROTECCIONES COLECTIVAS.

2.3.1 DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS.

Los Equipos de Protección Colectiva (EPC´S) son un conjunto de piezas u órganos unidos entre sí, destinados a combatir los riesgos de accidente y de perjuicio para la salud con el fin de eliminar dichos riesgos en su origen y proteger a los trabajadores.

2.3.2 CARASTERÍSTICAS GENERALES.

- Los EPC'S se instalarán y se utilizarán de manera que no se puedan caer, volcar o desplazarse de forma incontrolada, poniendo en peligro la seguridad de los trabajadores.
- El montaje y desmontaje de los EPC´S deberá realizarse de manera segura, especialmente mediante el cumplimiento de las instrucciones del fabricante cuando las haya.
- Las herramientas que se usen para el montaje de los EPC´S deberán ser de las características y tamaño adecuados a la operación a realizar. Su colocación y transporte no deberá implicar riesgos para la seguridad de los trabajadores.
- Durante su montaje se tendrá en cuenta la necesidad de suficiente espacio libre entre los elementos móviles de los equipos de trabajo y los elementos fijos o móviles de su entorno. Los trabajadores podrán acceder y permanecer en condiciones de seguridad en todos los lugares necesarios para utilizar, ajustar o mantener los EPC'S.
- Sólo se utilizarán en las operaciones y condiciones indicadas por el proyectista y el fabricante del mismo. Si las instrucciones de uso del fabricante o del proyectista indicasen la necesidad de utilizar algún EPI para la realización de alguna operación relacionada con éste, será obligatorio utilizarlo para estas operaciones.
- Cuando se empleen EPC'S con elementos peligrosos accesibles que no puedan ser totalmente protegidos, deberán adoptarse las precauciones y utilizarse las protecciones individuales apropiadas para reducir los riesgos al mínimo posible.
- Los EPC´S dejarán de utilizarse si se producen deterioros, averías u otras circunstancias que comprometan la seguridad de su funcionamiento.
- Las operaciones de mantenimiento, ajuste, desbloqueo, revisión o reparación de los equipos de trabajo que puedan suponer un peligro para la seguridad de los trabajadores se realizarán tras haber parado la actividad.
- Cuando durante la utilización de un EPC sea necesario limpiar o retirar residuos cercanos a un elemento peligroso, la operación deberá realizarse con los medios auxiliares adecuados y que garanticen una distancia de seguridad suficiente.
- Los EPC´S se dejarán de utilizar si se producen deterioros, averías u otras circunstancias que comprometan la seguridad de su funcionamiento.

2.3.3 CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS.

2.3.3.1 BARANDILLAS DE PROTECCIÓN.

- Se define guardacuerpo o barandilla como aquel elemento que tiene por objeto proteger contra los riesgos de caída fortuita al vacío de personas, trabajando o circulando junto al mismo, en alturas superiores a 2 metros.
- Según el punto 3 de las Disposiciones mínimas específicas relativas a puestos de trabajo en las obras en el exterior de los locales, del Real Decreto 1627/1997, se establece que:
  - Las plataformas, andamios y pasarelas, así como los desniveles, huecos y aberturas existentes en los pisos de las obras, que supongan para los trabajadores un riesgo de caída de altura superior a 2 metros, se protegerán mediante barandillas u otro sistema de protección colectiva de seguridad equivalente.

- Las barandillas serán resistentes, tendrán una altura mínima de 90 centímetros y dispondrán de un reborde de protección, un pasamanos y una protección intermedia que impidan el paso o deslizamiento de los trabajadores.
- La resistencia mínima será de 150 kg/m.l.
- Durante el proceso de montaje y desmontaje de las barandillas, los operarios estarán protegidos de las caídas de altura mediante protecciones individuales, cuando debido al proceso, las barandillas pierdan su función de protección colectiva.

- **Normativa aplicable:**
  - UNE-EN 13374:2004. Sistemas provisionales de protección de borde. Especificaciones del producto, métodos de ensayo.

2.3.3.2 PROTECCIÓN CON REDES DE SEGURIDAD.

Protecciones colectivas formadas por una red soportada por una cuerda perimetral u otros elementos de sujeción, o una combinación de ellos, diseñada para recoger personas que caigan desde cierta altura.

- En la elección y utilización de las redes de seguridad, siempre que sea técnicamente posible por el tipo de trabajos que se ejecuten, se dará prioridad a las redes que evitan la caída frente a aquellas que sólo limitan o atenúan las posibles consecuencias de dichas caídas.
- Se recomienda que las redes se instalen lo más cerca posible al nivel de trabajo.
- Durante el proceso de montaje y desmontaje de las redes, los operarios estarán protegidos de las caídas de altura, golpes y cortes mediante protecciones individuales.
- Estos procesos serán realizados por personal formado e informado.
- **Normativa aplicable:**
  - UNE-EN 1263-2:2004 Redes de seguridad. Parte 1: Requisitos de seguridad, métodos de ensayo.
  - UNE-EN 1263-2:2004 Redes de seguridad. Parte 2: Requisitos de seguridad para los límites de instalación.

2.3.3.3 PROTECCIONES DE LA CAIDA DE OBJETOS DESDE ZONAS SUPERIORES.

- Se protegerán los accesos o pasos a la obra, y las zonas perimetrales de la misma de las posibles caídas de objetos desde las plantas superiores o la cubierta.
- La estructura de protección será adecuada a la máxima altura posible de caída de objetos y al peso máximo previsible de estos. El impacto previsto sobre la protección no producirá una deformación que afecte a las personas que estén por debajo de la protección.

2.3.4 CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN.

A la hora de elegir los equipos de protección individual, es conveniente tener en cuenta el tipo de riesgo y actividad a ejecutar, donde se tendrá en cuenta en todo momento la evolución de la técnica.
El montaje y desmontaje de los EPC's se realizará siguiendo las instrucciones del fabricante. Dichos trabajos deberán realizarse en las debidas condiciones de seguridad, debiendo dotar a los trabajadores de los equipos de protección individual necesarios para ello.

2.3.5 UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN.

Las unidades indicadas en cada partida de obra se medirán teniendo en cuenta que todas las unidades de obra incluyen, en su precio, el montaje, mantenimiento en condiciones de uso seguro durante el tiempo que la obra lo requiera, desmontaje y transporte.

2.4 PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE LAS PROTECCIONES INDIVIDUALES

2.4.1 DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS.

A efectos del Real Decreto 773/1997, se entenderá por *equipo de protección individual (Epi's)* cualquier equipo destinado a ser llevado o sujetado por el trabajador para que le proteja de uno o varios riesgos que puedan amenazar su seguridad o su salud, así como cualquier complemento o accesorio destinado a tal fin.

Se excluyen de la definición: la ropa de trabajo corriente y los uniformes que no estén específicamente destinados a proteger la salud o la integridad física de los trabajadores, los equipos de los servicios de socorro y salvamento, los EPI's de los militares, de los policías y de las personas de los servicios de mantenimiento del orden y de los medios de transporte por carretera, el material de deporte y de autodefensa o de disuasión y los aparatos portátiles para la detección y señalización de los riesgos y de los factores de molestia.

2.4.2 CARACTERISTICAS GENERALES.

Según el RD 773/1997 los EPI's deberán utilizarse cuando existan riesgos para la seguridad o salud de los trabajadores que no hayan podido evitarse o limitarse suficientemente por medios técnicos de protección colectiva o mediante medidas, métodos o procedimientos de organización del trabajo.

- Los EPI's proporcionarán una protección eficaz frente a los riesgos que motivan su uso, sin ocasionar riesgos adicionales ni molestias innecesarias. A tal fin deberán responder a las condiciones existentes en el lugar de trabajo, adecuarse al trabajador, teniendo en cuenta las condiciones anatómicas y fisiológicas y el estado de salud del trabajador y, en caso de riesgos múltiples que exijan la utilización simultánea de varios EPI's, éstos deberán ser compatibles entre sí y mantener su eficacia en relación con el riesgo o riesgos correspondientes.

- Los EPI's deberán reunir los requisitos establecidos en cualquier disposición legal o reglamentaria que les sea de aplicación, en particular en lo relativo a su diseño y fabricación.
- El empresario estará obligado a:
  - Determinar los puestos de trabajo en los que deba recurrirse a la protección individual y precisar, para cada uno de estos puestos, el riesgo o riesgos frente a los que debe ofrecerse protección, las partes del cuerpo a proteger y el tipo de equipo o equipos de protección individual que deberán utilizarse.
  - Elegir los EPI's, manteniendo disponible en la empresa o centro de trabajo la información pertinente a este respecto y facilitando información sobre cada equipo.
  - Proporcionar gratuitamente a los trabajadores los EPI's que deban utilizar, reponiéndolos cuando resulte necesario.
  - Velar por que la utilización y mantenimiento de los equipos se realice de forma adecuada.
- Su utilización, salvo en casos particulares excepcionales, sólo podrá efectuarse para los usos previstos, según establecido por el fabricante.
- Su almacenamiento, mantenimiento, limpieza, desinfección y reparación deberá efectuarse de acuerdo con las instrucciones del fabricante.
- Estarán destinados, en principio, a un uso personal. Si las circunstancias exigiesen su uso por varios trabajadores, se adoptarán las medidas necesarias para que ello no origine ningún problema de salud o de higiene a los diferentes usuarios.
- El empresario, previamente al uso de los equipos, deberá proporcionar información comprensible a los trabajadores de los riesgos contra los que les protegen, así como de las actividades u ocasiones en las que deben utilizarse. Asimismo, deberá proporcionarles instrucciones preferentemente por escrito sobre la forma correcta de utilizarlos y mantenerlos. Dicha deberá ser para los trabajadores.
- El manual de instrucciones o la documentación informativa facilitados por el fabricante estarán a disposición de los trabajadores.
- El empresario garantizará la formación y organizará, en su caso, sesiones de entrenamiento para la utilización de los EPI's, especialmente cuando se requiera la utilización simultánea de varios de ellos.
- Los trabajadores tiene la obligación de utilizarlos y cuidarlos de forma correcta.

2.4.3 CARACTERISTICAS ESPECÍFICAS.

2.4.3.1 PROTECCIONES DE LA CABEZA.

Un casco de protección es una prenda para cubrir la cabeza del usuario, que está destinada esencialmente a proteger la parte superior de la cabeza contra heridas producidas por objetos que caigan sobre el mismo.

- La mejor protección frente a la perforación la proporcionan los cascos de materiales termoplásticos (policarbonatos, ABS, polietileno y policarbonato con fibra de vidrio) provistos de un buen arnés. Los cascos de aleaciones metálicas ligeras no resisten bien la perforación por objetos agudos o de bordes afilados.
- No deben utilizarse cascos con salientes interiores, ya que pueden provocar lesiones graves en caso de golpe lateral. Pueden estar provistos de un relleno protector lateral que no sea inflamable ni se funda con el calor.
- Los cascos fabricados con aleaciones ligeras o provistos de un reborde lateral no deben utilizarse en lugares de trabajo expuestos al peligro de salpicaduras de metal fundido.
- Cuando hay peligro de contacto con conductores eléctricos desnudos, se usarán cascos de materiales termoplásticos. No tendrán orificios de ventilación y los remaches y otras posibles piezas metálicas no deben asomar por el exterior del armazón.
- Los cascos para trabajos en altura, estarán provistos de barboquejo y es preferible que sean de tipo "casquete" para evitar que el trabajador entre en contacto con algún elemento y pierda el equilibrio. Deberá ser de color claro y disponer de orificios de ventilación.
- La forma de casco más común dentro de las diversas comercializadas es la de "gorra", con visera y ala alrededor. En canteras y obras de demolición protege más un casco de este tipo pero con un ala más ancha, en forma de "sombrero".
- En los puestos de trabajo en los que exista riesgo de engancharse el cabello, por la proximidad a máquinas, aparatos o elementos en movimiento, es obligatorio cubrirse el cabello mediante gorros, cintas elásticas o redecillas, lo cual evitará que éste entre en contacto con los instrumentos o la maquinaria.
- **Normativa aplicable:**
  - UNE-EN 13087. Cascos de protección.
  - UNE-EN 397/A1:2000. Cascos de protección para la industria.
  - UNE-EN 812/A1:2002. Cascos contra golpes para la industria.

2.4.3.2 PROTECCIONES PARA EL APARATO OCULAR Y LA CARA.

El equipo de protección ocular y /o facial está destinado a proteger los ojos y la cara del trabajador ante riesgos externos tales como la proyección de partículas o cuerpos sólidos.

- La protección se efectuará mediante la utilización de gafas de protección, pantallas o pantallas faciales, los cuales se seleccionarán en función del riesgo de las actividades:
  - Golpes o impactos con partículas o cuerpos.
  - Acción de polvo y humos.
  - Proyección o salpicaduras de líquidos fríos, calientes, cáusticos o materiales fundidos.
  - Substancias que por su intensidad o naturaleza puedan resultar peligrosas.
  - Radiaciones que por su intensidad o naturaleza puedan resultar peligrosas.
  - Deslumbramiento.

- Cuando se trabaje con vapores, gases o polvo muy fino, serán completamente cerradas y ajustadas a la cara, con visor con tratamiento anti-empañado.
- En los casos de ambientes agresivos, de polvo de grano grueso y líquidos, serán como las anteriores, pero tendrán incorporados botones de ventilación indirecta o tamiz antiestático
- En el resto de casos serán de montura de tipo normal y con protecciones laterales que podrán ser perforadas para una mejor ventilación.
- Cuando no exista peligro de impactos por partículas duras, se podrán usar gafas de Protección tipo panorámico, con armadura de vinilo flexible y con el visor de poli-carbonato o acetato transparente.
- En ambientes de polvo fino, con ambiente bochornoso o húmedo, el visor será de rejilla metálica (tipo picapedrero) para impedir que se empañe.
- En los trabajos eléctricos realizados en proximidades de zonas en tensión, el aparato de la pantalla estará construido con material absolutamente aislante y el visor ligeramente oscurecido, en previsión de deslumbramientos por salto intempestivo de un arco eléctrico.
- Las utilizadas en previsión de calor, tendrán que ser de "Kevlar" o de tejido aluminizado reflectante (el amianto y tejidos asbésticos están totalmente prohibidos), con un visor correspondiente, equipado con vidrio resistente a la temperatura que tendrá que soportar.
- En los trabajos de soldadura eléctrica, se utilizará el equipo de pantalla de mano denominado "Cajón de soldador" con mirilla de vidrio oscuro protegida por otro transparente, siendo retráctil el oscuro, para facilitar la limpieza de la escoria, y recambiable con facilidad los dos.
- No deberá tener ninguna parte metálica en el exterior, para evitar los contactos accidentales con la pinza de soldar.
- En los lugares en los que se realice soldadura eléctrica o soldadura con gas inerte (Nertal), cuando se necesite, se utilizarán pantallas sujetas a la cabeza de tipo regulable.
- Cuando en el trabajo a realizar exista riesgo de deslumbramiento, las gafas serán de color o tendrán un filtro para garantizar una absorción lumínica suficiente.
- A la hora de utilizar los equipos, se tendrán en cuenta los siguientes aspectos:
  - Si existiese la posibilidad de que se produzcan movimientos de cabeza bruscos, se seleccionará un protector con sistema de sujeción fiable, que asegure la posición correcta y se eviten desprendimientos fortuitos.
  - El calor, la humedad, el sudor, etc. favorecen el empañamiento. Dicho problema se mitiga con el uso de protecciones adicionales tales como productos desempañantes.
  - Se deberán respetar las instrucciones del suministrador, realizar controles periódicos, examinar de manera visual antes de su utilización, almacenar de forma correcta y realizar una adecuada limpieza y mantenimiento de los mismos.
  - Es necesario realizar.
- El equipo se sustituirá en caso de:
  - Arañazos y deformación del visor que perturben la visión.
  - Rotura del acular o visor.
  - Rotura de cualquier componente no sustituible.
  - Aumento considerable del peso debido a las condiciones de uso.
- **Normativa aplicable:**
  - UNE-CR 13464:1999. Guía para la selección y mantenimiento de los protectores oculares y faciales de uso profesional.
  - UNE-EN 165:2006. Protección individual de los ojos. Vocabulario.
  - UNE-EN 166:2002. Protección individual de los ojos. Especificaciones.
  - UNE-EN 167:2002. Protección individual de los ojos. Métodos de ensayo ópticos.
  - UNE-EN 168:2002. Protección individual de los ojos. Métodos de ensayo no ópticos.
  - UNE-EN 169:2003. Protección individual de los ojos. Filtros para soldadura y técnicas relacionadas. Especificaciones del coeficiente de transmisión (transmitancia) y uso recomendado.
  - UNE-EN 170:2003. Protección individual de los ojos. Filtros para el ultravioleta. Especificaciones del coeficiente de transmisión (transmitancia) y uso recomendado.
  - UNE-EN 171:2003. Protección individual de los ojos, filtros para el infrarrojo. Especificaciones del coeficiente de transmisión (transmitancia) y uso recomendado.
  - UNE-EN 172/A2: 2002. Protección individual del ojo. Filtros de protección solar para uso laboral.
  - UNE-EN 1731:2007. Protección individual de los ojos. Protectores oculares y faciales de malla.
  - UNE-EN 175:1997. Protección individual. Equipos para la protección de los ojos y la cara durante la soldadura y técnicas afines.
  - UNE-EN 207/A1/AC:2004. Protección individual de los ojos. Filtros y protectores de los ojos contra la radiación láser (gafas de protección láser).
  - UNE-EN 379:2004. Protección individual del ojo. Filtros automáticos para soldadura.
  - UNE-EN-1731:2007. Protección individual de los ojos. Protectores oculares y faciales de malla.

2.4.3.3 PROTECCIONES APARATO AUDITIVO.

Los protectores auditivos son equipos de protección individual que, debido a sus propiedades para la atenuación de sonido, reducen los efectos del ruido en la audición, para evitar así un daño en el oído. Son siempre de uso individual y se pueden clasificar en:

- Protectores auditivos tipo “tapones”.
- Protectores auditivos tipo “orejeras”, con arnés de cabeza, bajo la barbilla o la nuca.

- El tipo de protector deberá elegirse en función del entorno laboral para que la eficacia sea satisfactoria y las molestias mínimas. A tal efecto, se preferirá, de modo general:
  - Los tapones auditivos, para un uso continuo, en particular en ambientes calurosos y húmedos, o cuando deban llevarse junto con gafas u otros protectores.
  - Las orejeras o los tapones unidos por una banda, para usos intermitentes.
  - Los cascos antirruido o la combinación de tapones y orejeras en el caso de ambientes extremadamente ruidosos.
- El protector auditivo deberá elegirse de modo que reduzca la exposición al ruido a un límite admisible.
- Usar un protector auditivo no debe mermar la percepción del habla, de señales de peligro o de cualquier otro sonido o señal necesarios para el ejercicio correcto de la actividad. En caso necesario, se utilizarán protectores "especiales": aparatos de atenuación variable según el nivel sonoro, de atenuación activa, de espectro de debilitación plano en frecuencia, de recepción de audiofrecuencia, de transmisión por radio, etc.
- La comodidad de uso y la aceptación varían mucho de un usuario a otro. Por consiguiente, es aconsejable realizar ensayos de varios modelos de protectores y, en su caso, de tallas distintas.
- En lo que se refiere a las orejeras, se consigue mejorar la comodidad mediante la reducción de la masa, de la fuerza de aplicación de los casquetes y mediante una buena adaptación del aro almohadillado al contorno de la oreja.
- En lo referente a los tapones auditivos, se rechazarán los que provoquen una excesiva presión local.
- Los protectores auditivos deberán llevarse mientras dure la exposición al ruido. Retirar el protector, siquiera durante un corto espacio de tiempo, reduce seriamente la protección.
- Algunos tapones auditivos son de uso único. Otros pueden utilizarse durante un número determinado de días o de años si su mantenimiento se efectúa de modo correcto. Se aconseja al empresario que precise en la medida de lo posible el plazo de utilización (vida útil) en relación con las características del protector, las condiciones de trabajo y del entorno, y que lo haga constar en las instrucciones de trabajo junto con las normas de almacenamiento, mantenimiento y utilización.
- Los tapones auditivos (sencillos o unidos por una banda) son estrictamente personales. Los demás protectores pueden ser utilizados excepcionalmente por otras personas previa desinfección.
- **Normativa aplicable:**
  - REAL DECRETO 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido. BOE núm. 60 de 11 de marzo.
  - UNE-EN 13819:2003. Protectores auditivos. Ensayos.
  - UNE-EN 352-1:2003. Protectores auditivos. Requisitos generales.
  - UNE-EN 352-2:2003 Protectores auditivos. Requisitos generales. Parte 2: Tapones.
  - UNE-EN-4:2001 A: 2006 Protectores auditivos. Requisitos de seguridad y ensayos. Parte 4: Orejeras dependientes de nivel.
  - UNE-EN 458:2005. Protectores auditivos. Recomendaciones relativas a la selección, uso, precauciones de empleo y mantenimiento. Documento guía.

2.4.3.4 PROTECCIONES APARATO RESPIRATORIO.

Los equipos de protección respiratoria son equipos de protección individual de las vías respiratorias en los que la protección contra los contaminantes aerotransportados se obtiene reduciendo la concentración de éstos en la zona de inhalación por debajo de los niveles de exposición recomendados.

- Esencialmente se tienen los siguientes tipos de protectores:
  - Dependientes del medio ambiente (equipos filtrantes) contra partículas, gases y vapores o contra partículas, gases y vapores, serán filtros, mascarillas, cascos y capuchas.
- Independientes del medio ambiente (equipos aislantes):
  - No autónomos de manguera o con línea de aire comprimido.
  - Autónomos de circuito abierto o cerrado.
- Los equipos de protección de las vías respiratorias están diseñados de tal manera que sólo se pueden utilizar por espacios de tiempo relativamente cortos. Por regla general, no se debe trabajar con ellos durante más de dos horas seguidas; en el caso de equipos livianos o de realización de trabajos ligeros con interrupciones entre las distintas tareas, el equipo podrá utilizarse durante un periodo más prolongado
- Antes de utilizar un filtro, es necesario comprobar la fecha de caducidad impresa en el mismo y su perfecto estado de conservación.
- El folleto informativo del fabricante contiene información detallada acerca del tipo de equipo y el uso que se le dé. Algunos filtros, una vez abiertos, no deben utilizarse durante más de una semana, siempre y cuando se guarden de un día para otro en una bolsa cerrada herméticamente. Otros, en cambio, deben utilizarse una sola vez.
- **Normativa aplicable:**
  - UNE-EN 1146:2006. Equipos de respiración autónomos de circuito abierto de aire comprimido con capucha para evacuación. Requisitos, ensayos, marcado.
  - UNE-EN 12021:1999. Equipos de protección respiratoria. Aire comprimido para equipos de protección respiratoria aislantes.
  - UNE-EN 12083/AC:2000. Equipos de protección respiratoria, filtros con tubos de respiración (no incorporados a una mascara). Filtros contra partículas, gases y mixtos, requisitos, ensayos y marcado.
  - UNE-EN 12941/A1:2004. Equipos de protección respiratoria. Equipos filtrantes de ventilación asistida incorporados a un caco o capuz. Requisitos, ensayos, marcado.
  - UNE-EN 12942/A1:2003. Equipos de protección respiratoria. Equipos filtrantes de ventilación asistida provistos de máscaras o mascarillas. Requisitos, ensayos, marcado.

- UNE-EN 13274:2001. Equipos de protección respiratoria. Métodos de ensayo.
- UNE-EN 133:2002. Equipos de protección respiratoria. Clasificación.
- UNE-EN 136/AC:2004. Equipos de protección respiratoria, máscaras completas. Requisitos, ensayos, marcado.
- UNE-EN 137:1993. Equipos de protección respiratoria. Equipos de protección autónomos de circuito abierto de aire comprimido. Requisitos, ensayos, marcado. (versión oficial en 137:1996 y el corrigendum en AC:1993).
- UNE-EN 13794:2003. Equipos de protección respiratoria. Equipos de respiración autónomos de circuito cerrado para evacuación. Requisitos, ensayos, marcado.
- UNE-EN 140/AC:2000. Equipos de protección respiratoria. Medias máscaras y cuartos de mascara, requisitos, ensayo, marcado.
- UNE-EN 143:2001/A1 :2006. Equipos de protección respiratoria, filtros contra partículas. Requisitos, ensayos, marcado.
- UNE-EN 14387:2004/AC:2005. Equipos de protección respiratoria. Filtros contra gases y filtros combinados. Requisitos, ensayos, marcado.
- UNE-EN 14529:2006. Equipos de protección respiratoria. Equipos de respiración autónomos, de circuito abierto, de aire comprimido, con media máscara y con válvula de respiración de presión positiva a demanda, para evacuación.
- UNE-EN 14593:2005. Equipos de protección respiratoria. Equipos respiratorios de línea de aire comprimido con válvula a demanda.
- UNE-EN 14594:2005. Equipos de protección respiratoria. Equipos respiratorios con línea de aire comprimido de flujo continuo. Requisitos, ensayos, marcado.
- UNE-EN 148:1999. Equipos de protección respiratoria. Roscas para adaptadores faciales.
- UNE-EN 149/AC:2002. Dispositivos de protección respiratoria. Medias máscaras filtrantes de protección contra partículas. Requisitos, ensayos, marcado.
- UNE-EN 1827:1999. Equipos de protección respiratoria. Mascarillas sin válvulas de inhalación con filtros desmontables contra los gases, contra los gases y partículas o contra las partículas únicamente. Requisitos, ensayos, marcado.
- UNE-EN 402:2004. Equipos de protección respiratoria. Equipos de protección autónomos de circuito abierto, de aire comprimido a demanda, provistos de máscara completa o boquilla para evacuación. Requisitos, ensayos, marcado.
- UNE-EN 403:2004. Equipos de protección respiratoria para evacuación. Equipos filtrantes con capucha para evacuación de incendios. Requisitos, ensayos, marcado.
- UNE-EN 404:2005. Equipos de protección respiratoria para evacuación. Equipo filtrante para evacuación con filtro de monóxido de carbono y boquilla.
- UNE-EN 405:2002. Equipos de protección respiratoria. Medias máscaras filtrantes con válvulas para la protección contra gases o contra gases y partículas. Requisitos, ensayos, marcado.
- UNE-EN 529:2006. Equipos de protección respiratoria. Recomendaciones sobre selección, uso, cuidado y mantenimiento. Guía.

2.4.3.5 PROTECCIONES EXTREMIDADES SUPERIORES.

Los medios de protección de las extremidades superiores se seleccionarán en función de los riesgos de tipo mecánico, térmico, químico y biológico, eléctrico, vibraciones y radiaciones ionizantes.

- La protección se realizará mediante guantes, mangas y manguitos, evitando la dificultad de movimientos del trabajador.
- La piel es por sí misma una buena protección contra las agresiones del exterior. Es importante mantener una buena higiene de las manos. A la hora de elegir unos guantes de protección hay que sopesar, por una parte, la sensibilidad al tacto y la capacidad de asir y, por otra, la necesidad de la protección más elevada posible.
- Los guantes de protección deben ser de talla correcta. La utilización de unos guantes demasiado estrechos puede, por ejemplo, mermar sus propiedades aislantes o dificultar la circulación.
- Al elegir guantes para la protección contra productos químicos hay que tener en cuenta que, en algunos casos ciertos materiales, que proporcionan una buena protección contra unos productos químicos, protegen muy mal contra otros.
- Al utilizar guantes de protección puede producirse sudor. Este problema se resuelve utilizando guantes con forro absorbente, no obstante, este elemento puede reducir el tacto y la flexibilidad de los dedos, así como la capacidad de asir.
- El utilizar guantes con forro reduce igualmente problemas tales como rozaduras producidas por las costuras, etc
- El material dependerá de las características o riesgos del trabajo que se vaya a realizar, podrán ser de goma, cuero, algodón, tejido termoaislante, malla metálica, etc.
- Los guantes de cuero, algodón o similares, deberán conservarse limpios y secos por el lado que está en contacto con la piel. En cualquier caso, los guantes de protección deberán limpiarse siguiendo las instrucciones del proveedor.
- Hay que comprobar periódicamente si los guantes presentan rotos, agujeros o dilataciones. Si ello ocurre y no se pueden reparar, hay que sustituirlos dado que su acción protectora se habrá reducido.
- Los guantes usados en trabajos eléctricos llevarán, al igual que en su cobertura protectora, una marca que indique, especialmente, el tipo de protección y/o la tensión de utilización correspondiente, el número de serie y la fecha de fabricación"..
- Como complemento, podrán utilizarse cremas protectoras y guantes de tipo cirujano.

- **Normativa aplicable:**
  - UNE-EN 12477 :2002/A1:2005. Guantes de protección para soldadores.
  - UNE-EN 381:2000. Ropas de protección para usuarios de sierras de cadena accionadas a mano.
  - UNE-EN 388:2004. Guantes de protección contra riesgos mecánicos.
  - UNE-EN 407:2005. Guantes de protección contra riesgos térmicos (calor y/o fuego).
  - UNE-EN 420:2004. Guantes de protección. Requisitos generales y métodos de ensayo.
  - UNE-EN 421:1995 Guantes de protección contra radiaciones ionizantes y la contaminación radiactiva.
  - UNE-EN 511:2006. Guante de protección contra el frío.
  - UNE-EN 60903:2005. Trabajos en tensión. Guantes de material aislante.
  - UNE-EN 60984/A1:2003. Manguitos de material aislante para trabajos en tensión.
  - UNE-EN 1082:2001. Ropas de protección. Guantes y protectores de brazos contra los cortes y pinchazos producidos por cuchillos de mano.
  - UNE-EN 14328:2005: Ropas de protección. Guantes y protectores de los brazos protegiendo contra los. cortes producidos por cuchillos eléctricos. Requisitos y métodos de ensayo.
  - UNE-EN 374-3:2004/AC:2006 : Guantes de protección contra los productos químicos y los microorganismos.
  - UNE-EN 60903:2005. Trabajos en tensión, guantes de materia aislante.

2.4.3.6 PROTECCIONES EXTREMIDADES INFERIORES.

Por calzado de uso profesional se entiende cualquier tipo de calzado destinado a ofrecer una cierta protección contra los riesgos derivados de la realización de una actividad laboral.

- Conviene probar distintos modelos de calzado y, a ser posible, anchos distintos. La forma del calzado varía más o menos de un fabricante a otro y dentro de una misma colección.
- Existen zapatos y botas, pero se recomienda el uso de botas ya que resultan más prácticas, ofrecen mayor protección, aseguran una mejor sujeción del pie, no permiten torceduras y por tanto disminuyen el riesgo de lesiones.
- El calzado debe ser objeto de un control regular. Si su estado es deficiente se deberá dejar de utilizar, reparar o reformar. Se aconseja al empresario que precise en la medida de lo posible el plazo de utilización (vida útil), y que lo haga constar en las instrucciones de trabajo junto con las normas de almacenamiento, mantenimiento y utilización.
- Los artículos de cuero se adaptan a la forma del pie del primer usuario. Por este motivo, al igual que por cuestiones de higiene, debe evitarse su reutilización por otra persona. Las botas de goma o de materia plástica, en cambio, pueden ser reutilizadas previa limpieza y desinfección.
- Para evitar el riesgo de resbalamiento se usan suelas externas de caucho o sintéticas en diversos dibujos; esta medida es muy importante cuando se trabaja en pisos que pueden mojarse o volverse resbaladizos. El material de la suela es mucho más importante que el dibujo, y debe presentar un coeficiente de fricción elevado.
- En obras de construcción es necesario utilizar suelas reforzadas a prueba de perforación; hay también plantillas internas metálicas para añadir al calzado que carece de esta clase de protección.
- Cuando hay peligro de descargas eléctricas, el calzado debe estar íntegramente cosido o pegado o bien vulcanizado directamente y sin ninguna clase de elementos metálicos. En ambientes con electricidad estática, el calzado protector debe estar provisto de una suela externa de caucho conductor que permita la salida de las cargas eléctricas.
- Frente al riesgo de quemaduras la protección se podrá realizar con polainas y espinilleras de cuero, caucho o metálicas.
- Cuando el trabajo se deba realizar arrodillado, como ocurre en talleres de fundición y moldeo, se hará uso de espinilleras.
- Las botas de caucho sintético protegen bien frente a las lesiones de origen químico.
- Cerca de fuentes de calor intenso hay que usar zapatos, botas o polainas protectoras aluminizadas.
- **Normativa aplicable:**
  - UNE-CEN ISO/TR 18690:2006 IN. Guía para la selección, uso y mantenimiento del calzado de seguridad, de protección y de trabajo(ISO/TR 18690:2006).
  - UNE-EN 12568:1998. Protectores de pies y piernas, requisitos y métodos de ensayo de topes y plantillas metálicas resistentes a la perforación.
  - UNE-EN 13287:2004. Equipos de protección individual. Calzado. Método de ensayo para la determinación de la resistencia al deslizamiento.
  - UNE-EN 1440:2005. Equipos de protección individual, rodilleras para trabajos en posición arrodillada.
  - UNE-EN 381:1995. Ropa de protección para usuarios de sierras de cadena accionadas a mano.
  - UNE-EN 50321:2000. Calzado aislante de la electricidad para trabajos en instalaciones de baja tensión.
  - UNE-EN ISO 17249:2005. Calzado de seguridad resistente al corte por sierra de cadena (ISO 17249 :2004).
  - UNE-EN ISO 20344:2005/AC:2006. Equipos de protección personal, métodos de ensayo para calzado (ISO 20344:2004).
  - UNE-EN ISO 20345:2005. Equipo de protección individual. Calzado de seguridad (ISO 20345 :2004).
  - UNE-EN ISO 20346:2005. Equipo de protección personal. Calzado de protección.
  - UNE-EN ISO 20347:2005. Equipo de protección personal. Calzado de trabajo (ISO 20347:2004).

2.4.3.7 PROTECCIONES DEL CUERPO.

Un sistema de protección individual contra caídas de altura (sistema anticaídas) garantiza la parada segura de una caída, de forma que:

- La distancia de caída del cuerpo sea mínima.
- La fuerza de frenado no provoque lesiones corporales.
- La postura del usuario, una vez producido el frenado de la caída, sea tal que permita al usuario, dado el caso, esperar auxilio.

- Un sistema anticaídas está formado por un arnés anticaídas y una conexión para unir el arnés anticaídas a un punto de anclaje fijo
- Esta conexión puede efectuarse utilizando un dispositivo anticaídas o un absorbedor de energía.
- Hay que recalcar que un cinturón no protege contra las caídas de altura y sus efectos.
- El arnés anticaídas puede estar constituido por bandas, elementos de ajuste y de enganche y otros elementos, dispuestos y ajustados de forma adecuada sobre el cuerpo de una persona para sujetarla durante una caída y después de la parada de ésta.
- El dispositivo anticaídas retráctil puede llevar incorporado un elemento de disipación de energía, bien en el propio dispositivo anticaídas o en el elemento de amarre retráctil que puede ser un cable metálico, una banda o una cuerda e fibras sintéticas.
- El dispositivo anticaídas deslizante se desplaza a lo largo de la línea de anclaje, acompaña al usuario sin requerir intervención manual durante los cambios de posición hacia arriba o hacia abajo y se bloquea automáticamente sobre la línea de anclaje cuando se produce una caída.
- Dispositivo anticaídas deslizante sobre línea de anclaje rígida es un equipo formado por una línea de anclaje rígida y un dispositivo anticaídas deslizante con bloqueo automático que está unido a la línea de anclaje rígida, que puede ser un rail o un cable metálico
- Dispositivo anticaídas deslizante sobre línea de anclaje flexible es un equipo formado por una línea de anclaje flexible y un dispositivo anticaídas deslizante con bloqueo automático. Está unido a la línea de anclaje flexible que puede ser una cuerda de fibras sintéticas o un cable metálico y se fija a un punto de anclaje superior.
- Los puntos de anclaje deben ser siempre seguros y fácilmente accesibles.
- Los elementos de amarre no se deberán pasar por cantos o aristas agudos.
- Los arneses anticaídas y las líneas de anclaje se deben almacenar colgados, en lugar fresco, lejos de fuentes de calor y protegerse del contacto con sustancia agresivas, así como proteger de la luz solar directa durante su almacenamiento.
- Se revisarán siempre antes de su uso, y se eliminarán cuando no se encuentren en perfecto estado.
- **Normativa aplicable:**
  - UNE-EN 363:2002 Equipos de protección individual contra caídas de altura. Sistemas anticaídas.
  - UNE-EN 358:2000 Equipo de protección individual para sujeción en posición de trabajo y prevención de caídas de altura. Cinturones para sujeción y retención y componente de amarre de sujeción.
  - UNE-EN 361:2002 Equipos de protección individual contra caídas de altura. Arneses anticaídas.
  - NTP 682: Seguridad en trabajos verticales (I): equipos.
  - UNE-EN-362:2005. Equipos de protección individual contra caídas de altura. Conectores.
  - UNE-EN-364:1993. Equipos de protección individual contra la caída de alturas. Métodos de ensayo.
  - UNE-EN-365:2005. Equipo de protección individual contra las caídas de altura. Requisitos generales para las instrucciones de uso, mantenimiento, revisión periódica, reparación, marcado y embalaje.
  - UNE-EN-354:2002. Equipos de protección individual contra caídas en altura. Elementos de amarre.
  - UNE-EN-360:2002. Equipos de protección individual contra caídas de altura. Dispositivos anticaídas retráctiles.
  - UNE-EN-813:1997. Equipos de protección individual para prevención de caídas de altura. Arneses de asiento.
  - UNE-EN- 341:1997. Equipos de protección individual contra caídas de altura. Dispositivos de descenso.
  - UNE-EN-353-1:2002. Equipos de protección individual contra caídas de altura. Parte 1: dispositivos anticaídas deslizantes sobre línea de anclaje rígida.
  - UNE-EN-353-2:2002. Equipos de protección individual contra caídas de altura. Parte 2.: dispositivos anticaídas sobre línea de anclaje flexible.
  - UNE-EN-355:2002. Equipos de protección individual contra caídas de altura. Absorbedores de energía.
  - UNE-EN-358:2000. Equipo de protección individual para sujeción en posición de trabajo y prevención de caídas de altura. Cinturones para sujeción y retención y componente de amarre de sujeción.
  - UNE-EN-795/A1:2001. Protección contra caídas de altura. Dispositivos de anclaje. Requisitos y ensayos.
  - UNE-EN 347:1997 Equipos de protección individual contra caídas de altura. Dispositivos de descenso.

2.4.3.8 ROPA DE TRABAJO.

Se entiende por ropa de protección la que sustituye o cubre a la ropa personal, y que está diseñada, para proporcionar protección contra uno o más peligros.

- La ropa se seleccionará en función de los riesgos derivados de las actividades que se vayan a realizar.
  - Protección contra el calor y el fuego.
  - Protección contra productos químicos líquidos.
  - Protección frente a masas de metal fundido.
  - Protección para usuarios de motosierras.
  - Protección frente a productos químicos líquidos y gaseosos.
  - Propiedades mecánicas.
  - Propiedades electrostáticas.
  - Protección contra contaminación radiactiva.

- La ropa de trabajo no debe obstaculizar la libertad de movimientos y debe tener poder de retención/evacuación del calor. La capacidad de transpiración debe ser la adecuada y debe poseer facilidad de ventilación.
- Cada pieza de ropa de protección estará marcada, y dicho marcado se realizará o bien sobre el propio producto o en etiquetas adheridas al mismo y tendrá una duración adecuada al número de procesos de limpieza apropiados. En caso de no ser posible proceder así (por merma de la eficacia protectora de la prenda), el marcado se pondrá en la unidad de embalaje comercial más pequeña.
- En los trajes de protección para trabajos con maquinaria, los finales de manga y pernera se deben poder ajustar bien al cuerpo, y los botones y bolsillos deben quedar cubiertos.
- Los trajes de protección frente a contactos breves con llama suelen ser de material textil con tratamiento ignífugo que debe renovarse después de su limpieza.
- En caso de exposición a calor fuerte en forma de calor radiante, debe elegirse una prenda de protección de material textil metalizado.
- Para el caso de exposición intensiva a las llamas a veces se requieren trajes de protección con equipos respiratorios, en cuyo caso resulta preciso entrenar específicamente al trabajador para su uso.
- Los trajes de soldador ofrecen protección contra salpicaduras de metal fundido, el contacto breve con las llamas y la radiación ultravioleta. Suelen ser de fibras naturales con tratamientos ignífugos, o bien de cuero resistente al calor.
- Por su parte, los trajes de protección contra sustancias químicas requieren materiales de protección específicos frente al compuesto del que van a proteger. En todo caso deben seguirse las indicaciones dadas por el fabricante.
- Los trajes de protección contra radiaciones suelen utilizarse conjuntamente con equipos de protección respiratoria que generen la suficiente sobrepresión como para evitar fugas de contaminante hacia el interior y mantener la distancia necesaria con las sustancias nocivas.
- Los trajes de protección sometidos a fuertes solicitaciones (fuertes agresiones térmicas por radiación o llama, o trajes de protección contra sustancias químicas) están diseñados de forma que las personas entrenadas puedan utilizarlos durante un máximo de aproximadamente 30 minutos. Los trajes de protección para solicitaciones menores se pueden llevar durante toda la jornada de trabajo.
- Por lo que respecta al desgaste y a la conservación de la función protectora es necesario asegurarse de que las prendas de protección no sufran ninguna alteración durante todo el tiempo que estén en uso. Por esta razón se debe examinar la ropa de protección a intervalos regulares para comprobar su perfecto estado de conservación, las reparaciones necesarias y su limpieza correcta. Se planificará una adecuada reposición de las prendas.
- Con el transcurso del tiempo, la radiación ultravioleta de la luz solar reduce la luminosidad de la capa fluorescente de las prendas destinadas a aumentar la visibilidad de los trabajadores. Estas prendas deben descartarse a más tardar cuando adquieran una coloración amarilla.
- **Normativa aplicable:**
  - UNE-EN 340:2004. Ropas de protección. Requisitos generales.
  - UNE-EN 1149:2007. Ropas de protección. Propiedades electrostáticas.
  - UNE-EN 13034:2005. Ropa de protección contra productos químicos líquidos, requisitos de prestaciones para la ropa de protección química que ofrece protección limitada contra productos químicos líquidos.
  - UNE-EN 14325:2004. Ropa de protección contra productos químicos, métodos de ensayo y clasificación de las prestaciones de los materiales, costuras, uniones y ensamblajes de la ropa de protección contra productos químicos.
  - UNE-EN 14360:2005. Ropa de protección contra la lluvia. Método de ensayo para las prendas listas para llevar. Impacto desde arriba contra gotas de alta energía.
  - UNE-EN 14786:2007. Ropa de protección. Determinación de la resistencia a la penetración de productos químicos líquidos pulverizados, emulsiones y dispersiones. Ensayo del atomizador.
  - UNE-EN 342:2004. Ropas de protección. Conjuntos y prendas de protección contra el frío.
  - UNE-EN 343:2004. Ropa de protección. Protección contra la lluvia.
  - UNE-EN 348:1994. Ropas de protección. Método de ensayo; determinación del comportamiento de los materiales al impacto de pequeñas salpicaduras de metal fundido.
  - UNE-EN 367:1994. Ropas de protección. Protección contra el calor y el fuego, determinación de la transmisión del calor durante la exposición de una llama.
  - UNE-EN 373:1994. Ropas de protección. Evaluación de la resistencia de los materiales a las salpicaduras de metal fundido.
  - UNE-EN 381:1994. Ropas de protección para usuarios de sierras de cadena accionadas manualmente.
  - UNE-EN 470/A1:1998. Ropas de protección utilizadas durante el soldeo y las técnicas conexas.
  - UNE-EN 471:2004. Ropa de señalización de alta visibilidad, métodos de ensayo y requisitos.
  - UNE-EN 50286:2000. Ropa aislante de protección para trabajos en instalaciones de baja tensión.
  - UNE-EN 510:1994. Especificaciones de ropas de protección contra los riesgos de quedar atrapado por piezas de las máquinas en movimiento.
  - UNE-EN 530:1996. Resistencia a la abrasión de los materiales de la ropa de protección, métodos de ensayo.
  - UNE-EN 531/A1:1998. Ropas de protección para trabajadores expuestos al calor.
  - UNE-EN 531:1996. Ropa de protección para trabajadores industriales expuestos al calor.
  - UNE-EN 533:1997. Ropas de protección. Protección contra el calor y las llamas. Materiales y conjunto de materiales con propagación limitada de llama.
  - UNE-EN 60985:2005. Trabajos en tensión, ropa conductora para trabajos en tensión hasta 800KV de tensión nominal en corriente alterna y + - 600KV en corriente continua.

- UNE-EN 702:1996. Ropas de protección. Protección contra el calor y el fuego, método de ensayo: determinación de la transmisión de calor por contacto a través de las ropas de protección o sus materiales.
- UNE-EN 863:1996. Ropas de protección. Propiedades mecánicas. Método de ensayo: resistencia a la perforación.
- UNE-EN ISO 13982:2005. Ropa de protección contra partículas sólidas.
- UNE-EN ISO 13995:2001. Ropas de protección. Propiedades mecánicas, método de ensayo para la determinación de la resistencia de los materiales a la perforación y al desgarro dinámico.
- UNE-EN ISO 13997:2000. Ropa de protección. Propiedades mecánicas. Determinación de la resistencia al corte por objetos afilados.
- UNE-EN ISO 14877:2004. Ropa de protección para operaciones de proyección de abrasivos utilizando abrasivos granulares. (ISO 14877:2002).
- UNE-EN ISO 15025: 2003. Ropa de protección. Protección contra el calor y las llamas, método de ensayo para la propagación limitada de la llama,(ISO 15025:2000).
- UNE-EN ISO 6530:2005. Ropa de protección, protección contra productos químicos líquidos. Métodos de ensayo para la resistencia de los materiales a la penetración por líquidos.(ISO 6530:2005).
- UNE-EN ISO 6942:2002. Ropa de protección. Protección contra el calor y el fuego. Método de ensayo: evaluación de materiales y conjunto de materiales cuando se exponen a una fuente de calor radiante (ISO 6942:2002).
- UNE-EN 463:1995: Ropas de protección. Protección contra líquidos químicos. Método de ensayo: determinación de la resistencia a la penetración de un chorro de liquido (ensayo de chorro).
- UNE-EN 468:1995: Ropas de protección. Protección contra líquidos químicos. Método de ensayo: determinación de la resistencia a la penetración por pulverizaciones (ensayo de pulverización).
- UNE-EN 464:1995: Ropas de protección para uso contra productos químicos líquidos y gaseosos, incluyendo aerosoles líquidos y partículas sólidas. Método de ensayo: determinación de la hermeticidad de prendas herméticas a los gases (ensayo de presión interna).
- UNE-EN 1073-2:2003: Ropas de protección contra la contaminación radioactiva. Parte 2: Requisitos y métodos de ensayo para la ropa de protección no ventilada contra la contaminación por partículas radioactivas.

2.4.4 CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN.

A la hora de elegir los equipos de protección individual, es conveniente tener en cuenta el folleto informativo del fabricante referenciado en los Reales Decretos 1407/1992 y 159/1995. Este folleto informativo debe contener todos los datos útiles referentes a: almacenamiento, uso, limpieza, mantenimiento, desinfección, clases de protección, fecha o plazo de caducidad, explicación de las marcas, etc.

2.4.5 UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN.

Las unidades indicadas en cada partida de obra se medirán siguiendo los siguientes criterios:
Todas las unidades de obra incluyen, en su precio, el montaje, mantenimiento en condiciones de uso seguro durante el tiempo que la obra lo requiera, desmontaje y transporte.

2.5 PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE LA SEÑALIZACIÓN.

2.5.1 DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS.

Se entiende por señalización de seguridad y salud aquella señalización que, referida a un objeto, actividad o situación determinada, proporcione una indicación o una obligación relativa a la seguridad o la salud en el trabajo mediante una señal en forma de panel, un color, una señal luminosa o acústica, una comunicación verbal o una señal gestual, según proceda.

2.5.2 CARACTERISTICAS GENERALES.

Principios generales:
Para la utilización de la señalización de seguridad se partirá de los siguientes principios generales:

- La señalización de seguridad deberá utilizarse siempre que el análisis de los riesgos existentes, de las situaciones de emergencia previsibles y de las medidas preventivas adoptadas, ponga de manifiesto la necesidad de:
  - Llamar la atención de los trabajadores sobre la existencia de determinados riesgos, prohibiciones u obligaciones.
  - Alertar a los trabajadores cuando se produzca una determinada situación de emergencia que requiera medidas urgentes de protección o evacuación.
  - Facilitar a los trabajadores la localización e identificación de determinados medios o instalaciones de protección, evacuación, emergencia o primeros auxilios.
  - Orientar o guiar a los trabajadores que realicen determinadas maniobras peligrosas.
- La señalización no deberá considerarse una medida sustitutoria de las medidas técnicas y organizativas de protección colectiva y deberá utilizarse cuando mediante estas últimas no haya sido posible eliminar los riesgos o reducirlos suficientemente. Tampoco deberá considerarse una medida sustitutoria de la formación e información de los trabajadores en materia de seguridad y salud.

Los destinatarios tendrán que tener un conocimiento adecuado del sistema de señalización.

- A fin de evitar la disminución de la eficacia de la señalización no se utilizarán demasiadas señales próximas entre sí.

- La señalización deberá permanecer en tanto persista la situación que la motiva.
- La eficacia de la señalización no deberá resultar disminuida por la concurrencia de señales o por otras circunstancias que dificulten su percepción o comprensión.
- La señalización de seguridad no deberá utilizarse para transmitir informaciones o mensajes distintos o adicionales a los que constituyen su objetivo propio. Cuando los trabajadores a los que se dirige la señalización tengan la capacidad o la facultad visual o auditiva limitadas, incluidos los casos en que ello sea debido al uso de equipos de protección individual, deberán tomarse las medidas suplementarias o de sustitución necesarias.
- Los medios y dispositivos de señalización deberán ser, según los casos, limpiados, mantenidos y verificados regularmente, y reparados o sustituidos cuando sea necesario, de forma que conserven en todo momento sus cualidades intrínsecas y de funcionamiento. Las señalizaciones que necesiten de una fuente de energía dispondrán de alimentación de emergencia que garantice su funcionamiento en caso de interrupción de aquella, salvo que el riesgo desaparezca con el corte del suministro.

2.5.3 CARACTERISTICAS ESPECÍFICAS.

2.5.3.1 BARRERAS DE SEGURIDAD.

Las barreras de seguridad son piezas prefabricadas de protección de tráfico rodado, tipo New Jersey.

- La barrera se situará en la posición indicada aprobada por la DF en el replanteo.
- La base de apoyo será estable y resistente.
- No existirán piezas que sobresalgan de la alineación.
- Las piezas de hormigón estarán unidas con los dispositivos suministrados por el fabricante.
- **Normativa aplicable:**
  - UNE 135111:1994 Sistemas viales de contención de vehículos. Barreras de hormigón. Definiciones, clasificación, dimensiones y tolerancias.
  - UNE 135112:1994 Sistemas viales de contención de vehículos. Barreras de hormigón. Materiales básicos y control de ejecución.
-

2.5.3.2 SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL.

Se define como señalización horizontal, aquella realizada sobre el pavimento para la separación de los carriles de circulación de arcén y calzada y cualquier otro tipo de líneas, palabras o símbolos realizados en el pavimento que sirvan para regular el tráfico de vehículos y peatones.

- Las marcas tendrán el color, forma y dimensiones y ubicación indicadas en la DT.
- Tendrán los bordes limpios y bien perfilados.
- La capa de pintura será clara, uniforme y duradera.
- El color cumplirá las especificaciones de la UNE-EN 1436.
- Dosificación de pintura: 720 g/m2.
- Tolerancia de ejecución en el replanteo: ± 3 cm.
- Tolerancia de ejecución en la dosificación de pintura y microesferas: -0%, +12%.
- Dosificación de microesferas de vidrio: 480 g/m2.
- 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.).
- En el caso específico de pavimentos de hormigón, antes de proceder a la aplicación de la marca vial, deberán eliminarse todos aquellos materiales utilizados en el proceso de curado del hormigón que aún se encontrasen sobre su superficie. Si el factor de luminancia del pavimento fuese superior a quince centésimas (0,15), evaluado de acuerdo con la norma UNE-EN-1436, se rebordeará la marca vial a aplicar con un material de color negro a ambos lados y con un ancho aproximadamente igual a la mitad (1/2) del correspondiente a la marca.
- 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. 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 (5ºC a 40ºC), o si la velocidad del viento fuera superior a veinticinco Kilómetros por hora (25Km/h).
- Se protegerán las marcas del tráfico durante el proceso inicial de secado.
- **Normativa aplicable:**
  - UNE-EN1436:1998 Materiales para señalización horizontal. Comportamiento de las marcas viales aplicadas sobre la calzada.

2.5.3.3 SEÑALIZACIÓN VERTICAL.

Se define como señalización vertical, aquella realizada mediante señales en forma de panel.

- Su forma, soporte, colores, pictogramas y dimensiones se corresponderán con los establecidos en el RD 485/1997, de 14 de Abril, y estarán advirtiendo, prohibiendo, obligando o informando en los lugares en que realmente se necesite, y solamente en éstos.
- Las señales se instalarán preferentemente a una altura y en una posición apropiadas en relación al ángulo visual, teniendo en cuenta posibles obstáculos, en la proximidad inmediata del riesgo u objeto que deba señalizarse o, cuando se trate de un riesgo general, en el acceso a la zona de riesgo.

- El lugar de emplazamiento de la señal deberá estar bien iluminado, ser accesible y fácilmente visible. Si la iluminación general es insuficiente, se empleará una iluminación adicional o se utilizarán colores fosforescentes o materiales fluorescentes.
- No se situarán muchas señales próximas entre sí. Recordar que el rótulo general de anuncio de las señales de seguridad, que se suele situar en la entrada de la obra, tiene únicamente la consideración de panel indicativo.
- Las señales deberán retirarse cuando deje de existir la situación que las justificaba.
- El borde inferior de las señales deberá estar a 1 m. del suelo. Se exceptúa el caso de las señales “Sentido prohibido” y “Sentido obligatorio” en calzadas divergentes, que podrán colocarse sobre un solo poste, a la misma altura.
- En un mismo poste no podrá ponerse más de una señal reglamentaria, pero si podrán añadirse indicaciones suplementarias en una placa rectangular colocada debajo de la señal
- Señales y paneles de balizamiento deben colocarse siempre perpendiculares a la visual del conductor, y nunca sesgados respecto de su trayectoria. Están expresamente prohibidas las vallas de cerramiento de tipo tubular, sobre todo puestas de perfil.
- El fondo de las señales provisionales de obra será de color amarillo.
- Toda señalización de obras que exijan la ocupación de parte de la explanación de la carretera se compondrá, como mínimo, de los siguientes elementos:
  - Señal de peligro "Obras".
  - Valla que limite frontalmente la zona no utilizable de la explanación.

  Se exceptúan las obras ligeras realizadas por obreros con herramientas portátiles, y sin que existan en la carretera obstáculos, zanjas o materiales acopiados, en cuyo caso podrá prescindirse de las vallas, y la señal de peligro “Obras” podrá ser de modelo reducido (70 cm.) y estar a 40 cm. del suelo.
- La placa "Obras" deberá estar, como mínimo, a 1.50 m. y, como máximo, a 2.50 m. de la valla en función de la visibilidad del tramo, de la velocidad del tráfico y del número de señales complementarias que se precise colocar entre señal y valla.
- Para aclarar, complementar o intensificar la señalización mínima podrán añadirse, según las circunstancias, los siguientes elementos:
  - Limitación progresiva de la velocidad, en escalones máximos de 30 kilómetros hora, desde la posible en la carretera, hasta la detención total si fuera preciso. La primera señal de limitación puede situarse previa a la de peligro "Obras".
  - Aviso de régimen de circulación a la zona afectada (Placas TP 25, TR 400, TR 5, TR 6, TR 305).
  - Orientación de los vehículos por las posibles desviaciones (Placa TR 401).
  - Delimitación longitudinal de la zona ocupada.
- No resultara necesario, en general, limitar la velocidad cuando las obras sean exteriores a la calzada.
- La ordenación en sentido único “alternativo” se llevará a cabo por uno de los siguientes sistemas:
  - Establecimiento de la prioridad de uno de los sentidos mediante señales fijas. Circular, con flecha roja y negra. Cuadrada, con flecha roja y blanca.
  - Ordenación diurna mediante señales manuales (paletas o discos), si los señalizadores se pueden comunicar visualmente o mediante radio teléfono. Nota: El sistema de “testimonio” está totalmente proscrito.
  - Mediante semáforo regulador.
- Cuando se tenga que cortar totalmente la carretera o se establezca sentido único alternativo, durante la noche, la detención será regulada mediante semáforos. Durante el día, pueden utilizarse señalizadores con armilla fotoluminiscente.
- Todas las señales serán claramente visibles por la noche y deberán, por tanto ser reflectantes.
- **Normativa aplicable:**
  - UNE-EN 12966-1:2006. Señales verticales de circulación. Señales de tráfico de mensaje variable.

2.5.3.4 BALIZAMIENTO.

Se define como balizamiento la utilización de determinados dispositivos, de distinta forma, color y tamaño, instalados 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).

- No se utilizarán al mismo tiempo dos señales luminosas que puedan dar lugar a confusión, ni una señal luminosa cerca de otra emisión luminosa apenas diferente.
- Cuando se utilice una señal luminosa intermitente, la duración y frecuencia de los destellos deberán permitir la correcta identificación del mensaje, evitando que pueda ser percibida como continua o confundida con otras señales luminosas.
- La eficacia y buen funcionamiento del balizamiento se comprobará antes de su entrada en servicio, y posteriormente mediante las pruebas periódicas necesarias.
- **Normativa aplicable:**
  - UNE 135352:2006. Señalización vertical y balizamiento. Control de calidad "in situ" de elementos en servicio.
  - UNE 135360:1994 EX. Señalización vertical. Balizamiento. Hitos de vértice en material polimérico.
  - UNE 135362:1994 EX. Señalización vertical. Balizamiento. Hitos de arista de poli (cloruro de vinilo) (PVC rígido).
  - UNE 135363:1998. Señalización vertical. Balizamiento. Balizas cilíndricas permanentes en material polimérico.
  - UNE-EN 12352:2007. Equipamiento de regulación del tráfico. Dispositivos luminosos de advertencia de peligro y balizamiento.

•

2.5.4 CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN.

Se seguirán las recomendaciones de almacenaje y atención fijadas por el fabricante, así como las instrucciones correspondientes a la limpieza y el mantenimiento.
El material de señalización y balizamiento se descargará y se colocará en el orden en que haya de encontrarlo el usuario. De esta forma el personal encargado de la colocación trabajará bajo la protección de la señalización precedente.
Se cuidará que todas las señales y balizas queden bien visibles para el usuario.
En general, la señalización y balizamiento se retirará en orden inverso al de su colocación, de forma que en todo momento siga resultando lo más coherente posible el resto de la señalización que queda por retirar.

2.5.5 UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN.

Las unidades indicadas en cada partida de obra se medirán siguiendo los siguientes criterios:

- Marcas longitudinales o marcas transversales: m de longitud pintada, de acuerdo con las especificaciones de la DT y medido por el eje de la banda en el terreno. En esta partida se incluyen las operaciones auxiliares de limpieza y acondicionado del pavimento a pintar.
- Marcas superficiales: m2 de superficie pintada, según las especificaciones de la DT, midiendo la superficie circunscrita al conjunto de la marca pintada. En esta partida se incluyen las operaciones auxiliares de limpieza y acondicionado del pavimento a pintar.
- Placas, señales, semáforos y marco para soporte de señalización móvil: unidad de cantidad instalada en la obra de acuerdo con la DT.
- Soporte rectangular de acero: m de longitud medido según especificaciones de la DT.

Todas las unidades de obra incluyen, en su precio, el montaje, mantenimiento en condiciones de uso seguro durante el tiempo que la obra lo requiera, desmontaje y transporte.

2.6 RIESGOS HIGIÉNICOS

El Contratista, estará obligado a realizar las mediciones de los riesgos higiénicos, bien directamente, o mediante la colaboración o contratación con laboratorios, servicios de prevención o empresas especializadas, con el fin de detectar y evaluar los riesgos higiénicos previstos o que pudieran detectarse, a lo largo de la realización de los trabajos; se definen como tales los siguientes:

- Riqueza de oxigeno.
- Presencia de gases tóxicos o explosivos.
- Nivel acústico de los trabajos y de su entorno.
- Identificación y evaluación de la presencia de disolventes orgánicos, (pinturas).

Estas mediciones y evaluaciones necesarias para la higiene de la obra, se realizarán mediante el uso del necesario aparataje técnico especializado, manejado por personal cualificado. Los informes de estado y evaluación, serán entregados a la Dirección Facultativa de Seguridad y Salud, para la toma de decisiones.

2.7 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. 1215/1997, 1435/1992, 2177/2004 y 56/1995.

- 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- 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.

2.8 LOCALES Y SERVICIOS DE SALUD Y BIENESTAR

2.8.1 GENERALIDADES

2.8.1.1 EMPLAZAMIENTO, USO Y PERMANENCIA EN OBRA

Los locales y servicios para higiene y bienestar de los trabajadores que vengan obligados por el presente Pliego o por las disposiciones vigentes sobre la materia deberán ubicarse en la propia obra, serán para uso exclusivo del personal adscrito a la misma, se instalarán antes del comienzo de los trabajos y deberán permanecer en la obra hasta su total terminación.
De no ser posible situar de manera fija los referidos servicios desde el inicio de la obra, se admitirá modificar con posterioridad su emplazamiento y/o características en función del proceso de ejecución de la obra, siempre que se cumplan la prescripción anterior y las demás condiciones establecidas para los mismos en el presente Pliego.
Queda prohibido usar los locales de higiene y bienestar para usos distintos a los que están destinados.

2.8.1.1.1 Características técnicas

Todos los locales y servicios de higiene y bienestar serán de construcción segura y firme para evitar riesgos de desplome y los derivados de los agentes atmosféricos. Sus estructuras deberán poseer estabilidad, estanqueidad y confort apropiados al tipo de utilización y estar debidamente protegidas contra incendios.
Las características técnicas que habrán de reunir los materiales, elementos, aparatos, instalaciones y unidades de obra constitutivas de los locales y servicios de higiene y bienestar, así como las condiciones para su aceptación o rechazo, serán las establecidas por las normas básicas y disposiciones de obligado cumplimiento. Se seguirán para su ejecución las prescripciones establecidas por las normas existentes.

2.8.1.1.2 Condiciones de seguridad

Para la ejecución de las distintas unidades que comprenden los locales y servicios de higiene y bienestar se observarán las mismas medidas de seguridad y salud que las establecidas en el presente Pliego para unidades y partes de obra similares del proyecto de ejecución, disponiéndose a tal fin de iguales protecciones colectivas e individuales que las fijadas para las mismas.

2.8.1.1.3 Condiciones higiénicas, de confort y mantenimiento

Los suelos, paredes y techos de los retretes, lavabos, cuartos de vestuarios y salas de aseo serán continuos, lisos e impermeables y acabados en tonos claros de modo que permitan su fácil limpieza, lavado y pintura periódicos. Asimismo, estarán constituidos por materiales que permitan la aplicación de líquidos desinfectantes o antisépticos.
Todos los elementos, aparatos y mobiliario que formen parte de los locales de servicio de higiene y bienestar estarán en todo momento en perfecto estado de funcionamiento y aptos para su utilización. Los locales y servicios deberán estar suficientemente ventilados e iluminados, en función del uso a que se destinan y dispondrán de aire sano y en cantidad adecuada. Asimismo, su temperatura corresponderá a su uso específico. Los cerramientos verticales y horizontales o inclinados de los locales reunirán las condiciones suficientes para resguardar a los trabajadores de las inclemencias del tiempo.
Los locales y servicios de higiene y bienestar deberán mantenerse siempre en buen estado de aseo y salubridad, para lo que se realizarán las limpiezas necesarias con la frecuencia requerida, así como las reparaciones y reposiciones precisas para su adecuado funcionamiento y conservación. Se evacuarán o eliminarán los residuos y aguas fecales o sucias; bien directamente, por medio de conductos, o acumulándose en recipientes adecuados que reúnan las máximas condiciones higiénicas, hasta su posterior retirada. No se permitirá sacar o trasegar agua para la bebida por medio de vasijas, barriles, cubos u otros recipientes abiertos o cubiertos provisionalmente.
Se indicará mediante carteles si el agua corriente es o no potable. No existirán conexiones entre el sistema de abastecimiento de agua potable y el de agua no potable, evitándose la contaminación por porosidad o por contacto.
Se dispondrá de bidones herméticos que reúnan las condiciones higiénicas adecuadas, en los que se verterán las basuras y desperdicios, recogiéndolos diariamente para que sean retirados.

2.8.1.1.4 Dotaciones

En lo referente a la dotación de agua se estará a lo prescrito en el apartado correspondiente del presente Pliego.
Con independencia de que los locales estén dotados de ventilación e iluminación directa al exterior, dispondrán de iluminación artificial y de las tomas de corriente necesarias para que puedan ser utilizados para el fin a que se destinan.
Los locales y servicios de higiene y bienestar estarán dotados de los elementos, equipos, mobiliario e instalaciones necesarias para que puedan llevarse a cabo las funciones y usos a los que cada uno de ellos va destinado. Deberán disponerse las instalaciones necesarias para que los trabajadores puedan preparar, calentar y consumir sus comidas en condiciones satisfactorias. Los locales de higiene y bienestar contarán con un sistema de calefacción.

2.8.1.2 VESTUARIOS Y ASEOS

- La superficie mínima de los vestuarios y aseos será de 2,00 m2 por cada trabajador que haya de utilizarlos y la altura mínima de suelo a techo será de 2,30 m. Los vestuarios serán de fácil acceso y estarán provistos de asientos y de armarios o taquillas individuales con llave, para guardar la ropa, el calzado y los objetos personales.
- Cuando las circunstancias lo exijan, en casos de sustancias peligrosas, humedad, suciedad, etc, la ropa de trabajo deberá poderse guardar independientemente de la ropa de calle y de los efectos personales.
- Los cuartos de vestuarios o los locales de aseo dispondrán de un lavabo de agua corriente, provisto de jabón, por cada 10 trabajadores o fracción de esa cifra, y de un espejo de dimensiones adecuadas por cada 25 trabajadores o fracción.
- Si las salas de ducha o de lavabos y los vestuarios estuviesen apartados, deberán estar próximos y la comunicación entre unas dependencias y otras debe ser fácil.
- Se dotarán de toallas individuales o bien dispondrán de secadores de aire caliente, toalleros automáticos o toallas de papel y, en éste último caso, recipientes adecuados para depositar las usadas.
- Se colocarán perchas suficientes para colgar la ropa.

- A los trabajadores que desarrollen trabajos marcadamente sucios o manipulen sustancias tóxicas se les facilitarán los medios especiales de limpieza necesarios en cada caso.
- Se mantendrán cuidadosamente limpios y serán barridos y regados diariamente con agua y productos desinfectantes y antisépticos. Una vez por semana, preferiblemente el sábado, se efectuará limpieza general.

2.8.1.3 DUCHAS

- Se instalará una ducha de agua, fría y caliente, por cada diez trabajadores o fracción de esta cifra, con las dimensiones suficientes para que cada trabajador se asee sin obstáculos y en adecuadas condiciones de higiene.
- Las duchas estarán aisladas, cerradas en compartimientos individuales, con puertas dotadas de cierre interior.
- Estarán preferentemente situadas en los cuartos de vestuarios y de aseo o en locales próximos a ellos. Cuando las duchas no comuniquen con cuartos vestuarios y de aseo individuales, se instalarán colgaduras para la ropa mientras los trabajadores se duchan.
- En los trabajos sucios o tóxicos se facilitarán los medios de limpieza y asepsia necesarios.

2.8.1.4 RETRETES

- Existirán retretes con descarga automática de agua corriente y papel higiénico, en número de uno por cada 25 trabajadores o fracción.
- Cuando los retretes comuniquen con los lugares de trabajo estarán completamente cerrados y tendrán ventilación al exterior, natural o forzada.
- Si comunican con cuartos de aseo o pasillos que tengan ventilación al exterior se podrá suprimir el techo de las cabinas. No tendrán comunicación directa con comedores, cocinas, dormitorios o cuartos vestuarios.
- Las dimensiones mínimas de las cabinas serán de 1,00 m. por 1,20 m. de superficie y 2,30 m. de altura, y dispondrán de una percha.
- Las puertas y ventanas impedirán totalmente la visibilidad desde el exterior y estarán provistas de cierre interior.
- Los inodoros y urinarios se instalarán y conservarán en las debidas condiciones de desinfección, desodorización y supresión de emanaciones.
- Se cuidará que las aguas residuales se alejen de las fuentes de suministro de agua de consumo.
- Las aguas residuales se acometerán directamente a la red de alcantarillado existente en la zona. Se limpiarán directamente con agua y desinfectantes, antisépticos y desodorantes y, semanalmente, con agua fuerte o similares.

2.8.1.5 COMEDORES

- Estarán ubicados en lugares próximos a los de trabajo, pero separados de otros locales y de focos insalubres o molestos. La altura mínima de suelo a techo será de 2,60 m.
- Dispondrán de agua potable para la limpieza de vajillas y utensilios.
- Estarán provistos de mesas y asientos y dotados de vasos, platos y cubiertos para cada trabajador.
- Estarán provistos de fregaderos con agua corriente y de recipientes para depositar los desperdicios.
- Cuando no exista cocina contigua, se instalarán hornillos o cualquiera otro sistema para que los trabajadores puedan calentar su comida.
- Se mantendrán en buen estado de limpieza.

2.8.2 NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de riesgos laborales.
- 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.
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
- Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002
- Convenio General del Sector de la Construcción 2007-2011.
- Orden de 25 de marzo de 1998 por la que se adapta en función del progreso técnico el Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
- Orden de 9 de marzo de 1971 por la que se aprueba la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Orden de 28 de agosto de 1970 (trabajo) por la que se aprueba la Ordenanza de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica.
- Orden de 20 de mayo de 1952, por la que se aprueba el Reglamento de Seguridad e Higiene del trabajo en la industria de la construcción.

2.9 INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL DE OBRA.

La instalación eléctrica provisional de la obra debe someterse a lo dispuesto en el Anexo IV, parte A.3 y parte C.10 del Real Decreto 1627/97, de 24 de abril y en las especificaciones del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e

instrucciones técnicas complementarias de aplicación MI-BT-027 y MI-BT-028, referidas a instalaciones en locales mojados e instalaciones temporales en obras, respectivamente.

2.9.1 RIESGOS DETECTABLES MÁS COMUNES.

- Heridas punzantes en manos.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Electrocución, contactos eléctricos directos e indirectos derivados esencialmente de:
  - Trabajos con tensión.
  - Intentar trabajar sin tensión pero sin cerciorarse de que está efectivamente interrumpida o que no puede conectarse inopinadamente.
  - Mal funcionamiento de los mecanismos y sistemas de protección.
  - Usar equipos inadecuados o deteriorados.
  - Mal comportamiento o incorrecta instalación del sistema de protección contra contactos eléctricos indirectos en general, y de la toma de tierra en particular.

2.9.2 NORMAS O MEDIDAS DE PROTECCIÓN TIPO PARA CUADROS ELÉCTRICOS

- Los cuadros eléctricos de distribución se ubicarán siempre en lugares de fácil acceso.
- Los cuadros eléctricos sobre pies derechos se ubicarán a un mínimo de 2 m.
- Los cuadros eléctricos no se instalarán en el desarrollo de las rampas de acceso al fondo de la excavación – pueden ser arrancados por la maquinaria o camiones y provocar accidentes.
- Se prohíbe expresamente, que quede aislado un cuadro eléctrico, por variación o ampliación del movimiento de tierras, aumentan los riesgos de la persona que deba acercarse a él.
- Los cuadros eléctricos de intemperie, por protección adicional, se cubrirán con viseras contra la lluvia o contra la nieve.
- Los cuadros eléctricos en servicio permanecerán cerrados, con la cerradura de seguridad de triángulo (o de llave) en servicio.

2.9.3 NORMAS O MEDIDAS DE PROTECCIÓN TIPO GENERAL

- Los postes provisionales de los que colgar las mangueras eléctricas no se ubicarán a menos de 2 m. (como norma general), del borde de la excavación, carretera y asimilables.
- El suministro eléctrico al fondo de una excavación se ejecutará por un lugar que no sea la rampa de acceso, para vehículos o para el personal, (nunca junto a escaleras de mano).
- Las mangueras eléctricas, en su camino ascendente a través de la escalera estarán agrupadas y ancladas a elementos firmes en la vertical.
- No se permite la utilización de fusibles rudimentarios (trozos de cableado, hilos, etc.). Hay que utilizar “piezas fusibles normalizadas” adecuadas a cada caso.
- Se conectarán a tierra las carcasas de los motores o máquinas (si no están dotados de doble aislamiento), o aislantes por propio material constitutivo.
- Las conexiones a base de clemas permanecerán siempre cubiertas por su correspondiente carcasa protectora.

2.9.4 ELEMENTOS DE PROTECCIÓN Y SEÑALIZACIÓN RECOMENDABLES.

- Casco de polietileno para riesgos eléctricos.
- Ropa de trabajo.
- Botas aislantes de la electricidad.
- Guantes aislantes de la electricidad.
- Plantillas anticlavos.
- Cinturón de seguridad clase C.
- Trajes impermeables para ambientes lluviosos.
- Banqueta aislante de la electricidad.
- Alfombrilla aislante de la electricidad.
- Comprobadores de tensión.
- Letreros de “NO CONECTAR, HOMBRES TRABAJANDO EN LA RED”.

2.10 EQUIPOS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS

2.10.1 PREVENCIÓN Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS

2.10.1.1 Disposiciones generales

Se observarán, además de las prescripciones que se establezcan en el presente Pliego, las normas y disposiciones vigentes sobre la materia. En los trabajos con riesgo específico de incendio se cumplirán, además, las prescripciones impuestas por los Reglamentos y normas técnicas generales o especiales, así como las preceptuadas por las correspondientes ordenanzas municipales.

Se deberá prever en obra un número suficiente de dispositivos apropiados de lucha contra incendios y en función de las características de la obra, dimensiones y usos de los locales y equipos que contengan, características físicas y químicas de las sustancias materiales que se hallen presentes y número máximo de personal que pueda hallarse en los lugares y locales de trabajo.

2.10.1.2 Medidas de prevención y extinción

Además de observar las disposiciones anteriores, se adoptarán las prevenciones que se indican a continuación, combinando su empleo, en su caso, con la protección general más próxima que puedan prestar los servicios públicos contra incendios.

- **Uso del agua**: Si existen conducciones de agua a presión se instalarán suficientes tomas o bocas de agua a distancia conveniente y cercanas a los lugares de trabajo, locales y lugares de paso del personal, colocándose junto a tales tomas las correspondientes mangueras, que tendrán la sección y resistencia adecuadas. Cuando se carezca normalmente de agua a presión, o ésta sea insuficiente, se instalarán depósitos con agua suficiente para combatir los posibles incendios. En incendios que afecten a instalaciones eléctricas con tensión, se prohibirá el empleo de extintores con espuma química, soda ácida o agua.
- **Extintores portátiles**: En la proximidad de los puestos de trabajo con mayor riesgo de incendio y colocados en sitio visible y de fácil acceso, se dispondrán extintores portátiles o móviles sobre ruedas, de espuma física o química, mezcla de ambas o polvos secos, anhídrido carbónico o agua, según convenga a la posible causa determinante del fuego a extinguir. Cuando se empleen distintos tipos de extintores serán rotulados con carteles indicadores del lugar y clase de incendio en que deben emplearse. Los extintores serán revisados periódicamente y cargados, según los fabricantes, inmediatamente después de usarlos. Esta tarea será realizada por empresas autorizadas.
- **Prohibiciones**: En las dependencias y lugares de trabajo con alto riesgo de incendio se prohibirá terminantemente fumar o introducir cerillas, mecheros o útiles de ignición. Esta prohibición se indicará con carteles visibles a la entrada y en los espacios libres de tales lugares o dependencias. Se prohibirá igualmente al personal introducir o emplear útiles de trabajo no autorizados por la empresa y que puedan ocasionar chispas por contacto o proximidad a sustancias inflamables.

2.10.1.3 tras actuaciones

El empresario deberá prever, en su caso y siguiendo las normas de las compañías suministradoras, las actuaciones a llevar a cabo para posibles casos de fugas de gas, roturas de canalizaciones de agua, roturas de canalizaciones eléctrica, derrumbamientos y hundimientos, estableciendo las previsiones y normas a seguir para tales casos de emergencia.

2.11 MEDIDAS DE EMERGENCIA

2.11.1 NORMAS GENERALES DE PREVENCIÓN

- Mantenga las zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- No arroje colillas en papeleras, cubos de basura, zonas de acumulación de residuos, etc.
- En ningún caso debe "manipular" las instalaciones eléctricas.
- No deje conectados los aparatos eléctricos después de su utilización.
- No sobrecargue las líneas eléctricas mediante la utilización de enchufes múltiples. Deberán colocarse bases de enchufe en puntos próximos a los lugares de utilización.
- Los empalmes eléctricos deben estar correctamente efectuados, con clavijas u otros elementos normalizados.
- Las cajas de distribución donde haya partes en tensión deben estar siempre protegidas.
- Informe sobre la existencia de humedades, especialmente si están próximas a canalizaciones eléctricas.
- Manipule con cuidado los productos inflamables.
- No instale fuentes de calor cerca de productos inflamables o combustibles.
- Respete rigurosamente las prohibiciones establecidas.
- Comunique inmediatamente a su superior cualquier anomalía observada.
- Mantenga los posibles productos inflamables que se puedan utilizar, en un recinto aislado, limpio, y en la menor cantidad posible.

2.11.2 NORMAS EN CASO DE EMERGENCIA

- Si descubre un incendio, comuníquelo inmediatamente al Jefe de Obra, con una rápida valoración del incendio. Debe ser realista, nunca optimista.
- Avise a los compañeros de lo que ocurre para que vayan abandonando el lugar.
- Mantenga la calma y no corra.
- NUNCA trate de extinguir un incendio sólo.
- Si se tienen conocimientos, y siempre en compañía de otro trabajador como mínimo, se intentará sofocar el incendio. En caso contrario, abandonará el lugar junto con el resto de trabajadores y siga las recomendaciones del Jefe de Obra.
- Caso de tener conocimientos suficientes y sin arriesgarse inútilmente, desconecte las conexiones eléctricas de las herramientas que esté utilizando, y posteriormente desconecte el cuadro eléctrico general de la obra.
- El Jefe de Obra debe encargarse de llamar a los medios exteriores de emergencia (112), indicando de forma clara y concisa lo sucedido, el lugar exacto, si se está intentando extinguir de alguna forma, si hay heridos y su gravedad e indicando su nombre completo y cargo.
- Sólo si es posible, retire los productos próximos al fuego.
- Cada clase de fuego requiere para su extinción, un tipo de agente extintor:
  - A: para fuegos producidos por productos sólidos
  - B: para fuegos producidos por productos líquidos
  - C: para fuegos producidos por productos gaseosos.

- Si el fuego afecta a los cuadros eléctricos, líneas o aparatos eléctricos, utilice CO2, NUNCA agua, a no ser que tenga la seguridad deque la corriente eléctrica está cortada.

- Recuerde que los extintores tienen una carga limitada, por lo que no la desperdicie.
- Dirija el chorro del agente extintor a la base de las llamas, aproximándose lo más posible al mismo antes de descargar el extintor.
- No descargue el extintor a ciegas ni a gran distancia ya que es ineficaz.
- Nunca un extintor usado parcialmente ha de volver a colocarse en su lugar sin previa recarga y reprecintado.
- No utilice ningún medio de salida que requiera de electricidad para funcionar, como plataformas elevadoras, montacargas, grúas, etc.
- Nunca retroceda en su recorrido y ande sin empujar.
- Tenga especial cuidado en tramos peligrosos, abundantes en las obras, como escaleras, bordes de forjado, etc.
- Si se encuentra en una zona con el humo, manténgase la más cerca posible del suelo e intente mojar un pañuelo o trozo de tela para taparse la boca.
- Caso de prenderse la ropa no corra. Tírese al suelo, cúbrase la cara con las manos y ruede sobre su propio cuerpo.
- Diríjase al exterior de la obra, al punto donde le indique el Jefe de Obra, y permanezca en él hasta que confirme claramente su presencia y se decrete el fin de la emergencia. Ayude a verificar que todos su compañeros se encuentran en dicho lugar.

2.11.3 COMUNICACIÓN DE LA EMERGENCIA

La persona que comunique la existencia de una emergencia, debe facilitar, lo más claramente posible, la información indicada a continuación:

¿QUIÉN LLAMA?	Nombre completo y cargo.
¿DÓNDE ES LA EMERGENCIA?	Identificación, lo más exacto posible, del lugar donde se encuentra la obra.
¿QUÉ ESTÁ SUCEDIENDO?	Motivo de la llamada: incendio, explosión, accidente personal, etc.
¿CUÁL ES LA SITUACIÓN ACTUAL?	Personas implicadas y heridos, acciones emprendidas, etc.

NO CUELGUE HASTA QUE SE ASEGURE DE QUE LOS SERVICIOS DE EMERGENCIAS HAN COLGADO

Es muy importante recordar que:

LA COMUNICACIÓN DE ESTOS DATOS DEBE REALIZARSE DESPACIO Y CON VOZ MUY CLARA.
DEBE ASEGURARSE DE QUE SU INTERLOCUTOR LE HA COMPRENDIDO.

2.11.4 PRIMEROS AUXILIOS

En el caso de que ocurra un accidente se aplicarán los siguientes principios de socorro:

- PROTEGER EL LUGAR DEL ACCIDENTE:
  - Mantenga la serenidad e intente tranquilizar al accidentado.
  - Examine bien al accidentado sin tocarle innecesariamente.
  - Haga seguro el lugar del accidente.
  - Evite el exceso de gente alrededor del accidentado.
- ALERTAR:
  - Avise a sus superiores y a los servicios de urgencia.
  - Identifique el lugar exacto del accidente, el tipo de accidente, y el número de heridos. Identifíquese y cuelgue siempre en último lugar.
- SOCORRER:
  - No mueva al accidentado sin saber lo que tiene, salvo que tenga algún peligro cercano que pudiese agravar la lesión o tenga conocimientos.
  - No dé de beber al accidentado si está sin conocimiento.
  - No permita que se enfríe tapándolo con cualquier prenda que tenga a su alcance.
  - Espere la llegada de personal especializado con medios adecuados, para llevar a cabo la inmovilización y el traslado en óptimas condiciones.
  - En caso que sea indispensable, trasládelo con cuidado, sin flexionar el cuerpo.

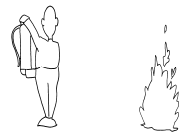
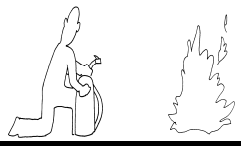
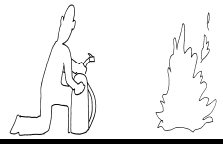
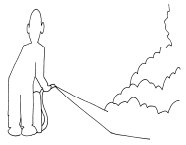
2.11.4.1 MEDIOS Y ORGANIZACIÓN PARA PRESTAR PRIMEROS AUXILIOS:

Existirá un botiquín de primeros auxilios, conteniendo, al menos: desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, tijeras, pinzas y guantes desechables.
En caso de accidentes leves, que no requieran asistencia médica, los propios trabajadores podrán usar el material del botiquín. Cuando se requiera asistencia médica, se trasladará al enfermo en un vehículo adecuado. Si no se dispone de uno, se solicitará la presencia de servicios de urgencia.
Con el fin de que sea conocido por todos los trabajadores, se instalarán en los vestuarios, aseos, tablones de información, botiquines, etc., rótulos con caracteres visibles a 2 metros de distancia, en los que se suministra la información necesaria para conocer el centro asistencial más cercano, su dirección, teléfonos de contacto, etc.

El número de botiquines es : 1
La situación de los botiquines será : Caseta de Obra.

2.11.5 UTILIZACIÓN DE EXTINTORES PORTÁTILES

En el caso de que ocurra un accidente se aplicarán los siguientes principios de socorro:

1		Al descubrir el fuego, dé la alarma a los compañeros más cercanos y avise o mande avisar al Jefe de obra. Seguidamente, coja el extintor de incendios más próximo.
2		Con la mano derecha, quite el precinto, tirando del pasador hacia fuera. Presione la palanca de descarga suavemente, para comprobar que funciona, antes de transportarlo hasta el lugar del fuego.
3		Sin accionarlo, diríjase a las proximidades del fuego. Prepare el extintor según las instrucciones recibidas en la práctica contra incendios, si no las recuerda, lea la etiqueta del extintor.
4		Deje el extintor en el suelo, coja la pistola o boquilla con la mano izquierda y simultáneamente, el asa de transporte, inclinando el extintor, ligeramente hacia delante.
5		Dirija el chorro del extintor a la base del objeto que arde, hasta la total extinción o hasta que se agote el contenido del extintor.

El número de extintores es : 1
La situación de los extintores será : Caseta de Obra.

2.12 ACCIONES A DESARROLLAR EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL.

El empresario deberá estar al corriente en todo momento, durante la ejecución de la obra, de sus obligaciones en materia de Seguridad Social y Salud laboral de los trabajadores, de acuerdo con las disposiciones vigentes, debiendo acreditar documentalmente el cumplimiento de tales obligaciones cuando le sea requerido por el responsable del seguimiento y control.
Se deberá detallar el centro o los centros asistenciales más próximos a la obra, donde podrán ser atendidos los trabajadores en caso de accidente. Se dispondrán en lugares y con caracteres visibles para los trabajadores (oficina de obra, vestuarios, etc.) las indicaciones relativas al nombre, dirección y teléfonos del centro o centros asistenciales a los que acudir en caso de accidentes así como las distancias existentes entre éstos y la obra y los itinerarios más adecuados para llegar a ellos.
En caso de accidente, el empresario habrá de asegurar la investigación del mismo, para precisar su causa y forma en que se produjo y proponer las medidas oportunas para evitar su repetición. Los datos obtenidos como resultado del estudio reseñado serán proporcionados a la Dirección Facultativa.

2.13 SERVICIOS AFECTADOS. IDENTIFICACIÓN, LOCALIZACIÓN Y SEÑALIZACIÓN

Antes de empezar cualquier trabajo en la obra, se deberán definir qué redes de servicios públicos o privados pueden interferir su realización y pueden ser causa de riesgo para la salud de los trabajadores o para terceros.
En presencia de conducciones o servicios subterráneos imprevistos o rotura por accidente de servicios no localizados, se paralizarán de inmediato los trabajos, dando aviso a la compañía suministradora para que se proceda al corte de suministro y reparación del mismo, quedando señalizada dicha instalación como interferencia en la obra y teniendo las precauciones necesaria para evitar nuevos accidentes con estas instalaciones.
Cuando se tenga conocimiento de la existencia de cualquiera de las redes mencionadas se comunicará a la Dirección de Obra. Si esto no fuera posible se procederá a señalizar la zona donde está ubicada y se mantendrán las distancias de seguridad correspondientes.

Las principales interferencias que van a existir durante la ejecución de la obra serán :

Accesos Rodados :
• La mejor protección en cualquier caso para evitar accidentes, consistirá en una buena señalización de obras; estas señales deben ser convenientemente reflectantes de modo que sean bien visibles y en los puntos más peligrosos instalar puntos de luz parpadeantes que aperciban al conducir de esta circunstancia.
• La señalización debe estar actualizada periódicamente, retirando aquellas que han dejado de prestar servicio por haber desaparecido el riesgo, y colocando las pertinentes en los puntos en que se creen nuevos riesgos debidos a la evolución de la obra.

Circulaciones Peatonales :
• Se protegerá a los peatones de las zanjas con vallas móviles situadas a ambos lados de aquellas en previsión de caídas y se instalarán de forma sistemática pasarelas con barandilla para paso de un lado a otro de la zanja.

2.14 ACCESOS, CIRCULACIÓN INTERIOR Y DELIMITACIÓN DE LA OBRA

- Antes del inicio de la obra deberán quedar definidos y ejecutados su cerramiento perimetral, los accesos a ella y las vías de circulación y delimitaciones exteriores.
- Las salidas y puertas exteriores de acceso a la obra serán visibles o debidamente señalizadas y suficientes en número y anchura para que todos los trabajadores puedan abandonar la obra con rapidez y seguridad. No se permitirán obstáculos que interfieran la salida normal de los trabajadores.
- Los accesos a la obra serán adecuados y seguros, tanto para personas como para vehículos y máquinas. Deberán separarse, si es posible, los de estos últimos de los del personal. Dicha separación, si el acceso es único, se hará por medio de una barandilla y será señalizada adecuadamente.
- El ancho mínimo de las puertas exteriores será de 1,20 metros cuando el número de trabajadores que las utilicen normalmente no exceda de 50 y se aumentará el número de aquéllas o su anchura, por cada 50 trabajadores más o fracción, en 0,50 metros más.
- Las puertas que no sean de vaivén se abrirán hacia el exterior. Cuando los trabajadores estuviesen singularmente expuestos a riesgos de incendio, explosión, intoxicación súbita u otros que exijan una rápida evacuación, serán obligatorias, al menos, dos salidas al exterior, situadas en lados distintos del recinto de la obra.
- En todos los accesos a la obra se colocarán carteles de "Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra", "Es obligatorio el uso del casco" y "Prohibido aparcar" y, en los accesos de vehículos, el cartel indicativo de "Entrada y salida de vehículos".
- Los vehículos, antes de salir a la vía pública, contarán con un tramo horizontal de terreno consistente o pavimentado, de longitud no menos de vez y media de separación entre ejes o de 6 metros. Si ello no es posible, se dispondrá de personal auxiliar de señalización para efectuar las maniobras.
- Se procederá a ejecutar un cerramiento perimetral que delimite el recinto de la obra e impida el paso de personas y vehículos ajenos a la misma. Dicho cerramiento deberá ser suficientemente estable, tendrá una altura mínima de 2 metros y estará debidamente señalizado.
- Las rampas para el movimiento de camiones y/o máquinas tendrán un ancho mínimo de 4,5 metros, ensanchándose en las curvas. Sus pendientes no serán mayores del 12 y 8% , respectivamente, según se trate de tramos rectos o curvas. En cualquier caso, habrá de tenerse en cuenta la maniobrabilidad de los vehículos que se utilicen.
- Deberán acotarse y delimitarse las zonas de cargas, descargas, acopios, almacenamiento y las de acción de los vehículos y máquinas dentro de la obra.
- Habrán de quedar previamente definidos y debidamente señalizados los trazados y recorridos de los itinerarios interiores de vehículos, máquinas y personas, así como las distancias de seguridad y limitaciones de zonas de riesgo especial, dentro de la obra y en sus proximidades.

2.15 FORMACIÓN.

El empresario está obligado a posibilitar que los trabajadores reciban una formación teórica y práctica apropiada en materia preventiva en el momento de su contratación, cualquiera que sea la modalidad o duración de ésta, así como cuando se produzcan cambios en las funciones que desempeñen o se introduzcan nuevas tecnologías o cambios en los equipos de trabajo susceptibles de provocar riesgos para la salud del trabajador. Esta formación deberá repetirse periódicamente.
El tiempo dedicado a la formación que el empresario está obligado a posibilitar, como consecuencia del apartado anterior, se lleve a cabo dentro del horario laboral o fuera de él, será considerado como tiempo de trabajo. La formación inicial del trabajador habrá de orientarse en función del trabajo que vaya a desarrollar en la obra, proporcionándole el conocimiento completo de los riesgos que implica cada trabajo, de las protecciones colectivas adoptadas, del uso adecuado de las protecciones individuales previstas, de sus derechos y obligaciones y, en general, de las medidas de prevención de cualquier índole.
Independientemente de las acciones de formación que hayan de celebrarse antes de que el trabajador comience a desempeñar cualquier cometido o puesto de trabajo en la obra o se cambie de puesto o se produzcan variaciones de los métodos de trabajo inicialmente previstos, habrán de facilitársele, por parte del empresario o sus representantes en la obra, las instrucciones relacionadas con los riesgos inherentes al trabajo, en especial cuando no se trate de su ocupación habitual; las relativas a los riesgos generales de la obra que puedan afectarle y las referidas a las medidas preventivas que deban observarse, así como acerca del manejo y uso de las protecciones individuales. Se prestará especial dedicación a las instrucciones referidas a aquellos trabajadores que vayan a estar expuestos a riesgos de caída de altura, atrapamientos o electrocución.
El empresario habrá de garantizar que los trabajadores de las empresas exteriores o subcontratas que intervengan en la obra han recibido las instrucciones pertinentes en el sentido anteriormente indicado.
Las instrucciones serán claras, concisas e inteligibles y se proporcionarán de forma escrita y/o de palabra, según el trabajo y operarios de que se trate y directamente a los interesados.
Las instrucciones para maquinistas, conductores, personal de mantenimiento u otros análogos se referirán, además de a los aspectos reseñados, a: restricciones de uso y empleo, manejo, manipulación, verificación y mantenimiento de equipos de trabajo. Deberán figurar también de forma escrita en la máquina o equipo de que se trate, siempre que sea posible.

Las personas relacionadas con la obra, con las empresas o con los trabajadores, que no intervengan directamente en la ejecución del trabajo, o las ajenas a la obra que hayan de visitarla serán previamente advertidas por el empresario o sus representantes sobre los riesgos a que pueden exponerse, medidas y precauciones preventivas que han de seguir y utilización de las protecciones individuales de uso obligatorio.

2.16 CONDICIONES TÉCNICAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS PARA EL MANTENIMIENTO POSTERIOR DE LO CONSTRUIDO Y NORMAS DE PREVENCIÓN.

Todos los edificios deben someterse con carácter obligatorio, desde su entrega por el promotor, a un adecuado sistema de uso y mantenimiento. Así se desprende de lo dispuesto en la ley de Ordenación de la Edificación, en el artículo 16, en la que aparece por vez primera, como agente de la edificación “los propietarios y usuarios” cuya principal obligación es la de "conservar en buen estado la edificación mediante un adecuado uso y mantenimiento”, y en el artículo 3 en el que se dice que "los edificios deben proyectarse, construirse, mantenerse y conservarse de tal forma que se satisfagan los requisitos básicos de funcionalidad, seguridad y habitabilidad”.

Las normas e instrucciones para el uso y mantenimiento, según la ley, deberán formar parte del libro del Edificio.

Los trabajos necesarios para el adecuado uso y mantenimiento de un edificio, lo que constituye los previsibles trabajos posteriores, deben cumplir los siguientes requisitos básicos:

- Programación periódica adecuada, en función de cada uno de los elementos a mantener.
- Eficacia, mediante una correcta ejecución de los trabajos.
- Seguridad y salud, aplicada a su implantación y realización.

En relación con este último punto y en cumplimiento del Real Decreto 1627/97, artículo 5.6. para Estudios y artículo 6.3. para Estudios Básicos, se describen a continuación las “previsiones e informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores”, mediante el desarrollo de los siguientes puntos:

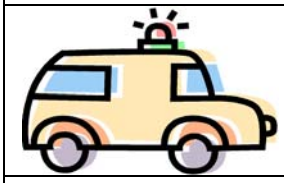
- Relación de previsibles trabajos posteriores.
- Riesgos laborales que pueden aparecer.
- Previsiones técnicas para su control y reducción.
- Informaciones útiles para los usuarios.

Se contempla en este apartado la realización, en condiciones de seguridad y salud, de los trabajos de conservación y mantenimiento, durante el proceso de explotación y de la vida útil de la construcción objeto de este estudio, eliminando los posibles riesgos en los mismos.
La utilización de los medios de seguridad del edificio responderá a las necesidades de cada momento surgidas durante la ejecución de los cuidados, repasos, reparaciones o actividades de manutención que durante el proceso de explotación de la construcción se lleven a cabo.
Las previstas en ese apartado y los siguientes son las idóneas para las actuales circunstancias de la construcción, y deberán adaptarse en el futuro a posibles modificaciones o alteraciones del inmueble y a las nuevas tecnologías.
Por tanto el responsable, encargado de la Propiedad, de la programación periódica de estas actividades, en sus previsiones de actuación ordenará para cada situación, cuando lo estime necesario, el empleo de estos medios, previa la comprobación periódica de su funcionalidad.
Todos los trabajos de conservación y mantenimiento serán realizados por personal especializado y se ajustarán la las distintas normativas aplicables en cada caso.
Es obligatorio el uso de todos los equipos de protección individual que están establecidos en este Estudio de Seguridad y Salud para la realización de cualquier trabajo de mantenimiento y conservación.

2.17 TELÉFONOS DE EMERGENCIA.

TELÉFONOS DE EMERGENCIA

Dirección de la obra
Carreteras GC-504, GC-503, GC-505 y GC-65, TM de San Bartolomé de Tirajana , Las Palmas

	Bomberos		112
	Policía		
	Guardia Civil		
	Ambulancia		

	Centro asistencia Primaria C.S. San Bartolomé de Tirajana C/ San Sebastián, S/N		928123018
	Asistencia Hospitalaria Hospital Insular Avd. Marítima S/N		928444000

2.18 NORMAS DE SEGURIDAD DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO PARA LOS TÉCNICOS DE LAS DIRECCIONES FACULTATIVAS, VIGILANTES DE OBRA, ASISTENCIAS TÉCNICAS Y CONTROL DE CALIDAD, ASÍ COMO VISITAS AJENAS A LA OBRA QUE ACCEDAN AL INTERIOR DE LA MISMA.

- Tener presente que se accede a una obra con actividad, por lo que debe seguirse en todo momento las indicaciones que haga el personal responsable de la misma.
- Será obligatorio el empleo de equipos de protección individual siempre que se transite las zonas de trabajo (cascos, botas y chaleco reflectante).
- Todas las visitas serán guiadas por un responsable de obra.
- En función del avance de la obra, se deberá coordinar junto con la empresa principal y resto de empresas de la obra los accesos y vías más seguros, para informar de ello a los visitantes.
- En las casetas de obra deben estar expuestos los teléfonos de emergencia de los hospitales más cercanos. Igualmente se tendrá a disposición un extintor polivalente así como un botiquín de primeros auxilios. Todo ellos se comunicará a las visitas para su conocimiento.
- No se debe aparcar el vehículo privado en cualquier sitio de la obra, debiéndose aparcar en los sitios dispuestos para ello.
- Si el agua corriente de obra no es potable se comunicará a las visitas

2.19 PROCEDIMIENTO DE CONTROL DE ACCESO A OBRA.

El Contratista se encargará de controlar las personas y vehículos que accedan a la obra, cumpliendo con las medidas relacionadas a continuación.
El control de acceso de **personas** a la obra reunirá los siguientes requisitos:
- La obra estará vallada o delimitada, según proceda, en todo su perímetro, existiendo una persona designada que será responsable del control del acceso a la misma, además de colocar la señalización correspondiente.
- Previo al acceso de personal nuevo a la obra, sea de la Contrata o sea de las Subcontratas, la persona responsable del control de acceso conocerá este hecho, disponiendo de un listado con el nombre y DNI de estas personas.
- Previo al acceso de personal nuevo a la obra, sea de la Contrata o sea de las Subcontratas, se habrá comprobado por el Contratista que cumplen con todos los requisitos que exigen la Ley 31/95 y los R.D. 39/97 y 1627/97:
  - Contrato laboral y alta en la Seguridad Social.
  - Reconocimiento médico (apto).
  - Formación e información en materia preventiva según funciones.
  - Recepción de EPI´s necesarios para sus funciones.
  - Autorización uso de maquinaria según sus funciones.
  - Conocimiento del PSS y los riesgos a los que estará sometido.

El control de acceso de **vehículos y maquinaria** a la obra reunirá los siguientes requisitos:
- Los vehículos autorizados tendrán la documentación que se les exige para circular por la vía pública en regla, habiendo pasado las Inspecciones Técnicas correspondientes.
- Respetarán la señalización existente en el interior del recinto de la obra.
- La maquinaria estará en buen estado, dispondrá de marcado CE o puesta en conformidad, habrá sido revisada por quien corresponda antes de comenzar a usarla y dispondrá de manual de manejo y mantenimiento.

Estudio/Estudio Básico de Seguridad Y Salud realizado por:

GRUPO MGO, SA
Área de Construcción
Delegación de Las Palmas

Tania Dos Reis Alonso
Ingeniero Técnico de Obras Públicas
Colegiada 17.875 del C.I.T.O.P Las Palmas

MGO
GRUPO MGO, S.A.
C/. Olof Palme, nº 43 - 2ª Planta Of. B
35010 Las Palmas de Gran Canaria
Tel.: 928 35 35 77
Fax: 928 27 18 93
adm.laspalmas@grupomgo.com
C.I.F.: A-80322233

Las Palmas de GC a 21 de enero de 2011

3. PRESUPUESTO

3.1 MEDICIONES

Código	Descripción		Cantidad

CAPÍTULO 01 Equipos de Protección Colectiva

01.01	**m2**	**Oclusión de hueco horizontal por medio de una tapa de madera**	
	M2. Protección horizontal de huecos con cuajado de tablones de madera de pino de 20x7cm unidos a clavazón incluso instalación y desmontaje (amortizable en 10 usos).		3,00
01.02	**m**	**Cables fiadores para arnés de seguridad**	
	M. Cables fiadores para cinturones de seguridad, incluso montaje y desmontaje.		50,00
01.03	**m**	**Cuerdas Auxiliares, guía segura cargas suspendidas gancho grúa**	
	M. Cuerdas Auxiliares para cargas suspendidas en gancho de grúa.		6,00
01.04	**Und**	**Valla normailizada de desvio tráfico, colocado**	
	Valla normalizada para desvio de tráfico colocada.		8,00

Código	Descripción		Cantidad

CAPÍTULO 02 Equipos de Protección Individual

02.01	**Und**	**Arnés de seguridad**	
	Und. Arnés de seguridad con amarre dorsal y torsal, fabricado con cinta de nylon de 45mm y elementos metálicos de acero inoxidable homologado CE, amortizable en 5 obras.		6,00
02.02	**Und**	**Botas de agua**	
	Und. Par de Botas Impermeables.		6,00
02.03	**Und**	**Botas de Seguridad**	
	Und. Par de botas de seguridad con puntera metálica para refuerzo y plantillas de acero flexibles, para riesgos de perforación amortizable en 3 usos.		6,00
02.04	**Und**	**Casco de Seguridad**	
	Und. Casco de seguridad con arnés de adaptación, homologado.		6,00
02.05	**Und**	**Chaleco Reflectante**	
	Und. Peto reflectante de seguridad personal con colores amarillo y rojo, amortizable en 3 usos.		6,00
02.06	**Und**	**Faja de protección contra los sobreesfuerzos**	
	Und. Faja de protección contra sobreesfuerzos, amortizable en 4 usos.		4,00
02.07	**Und**	**Gafas de seguridad contra protecciones e impactos**	
	Und. Gafas protectoras contra impactos, incoloras, homologadas, amortizable en 3 usos.		6,00
02.08	**Und**	**Guantes de goma o material plástico sintético**	
	Und. Par de guantes de goma látex-anticorte.		6,00
02.09	**Und**	**Guantes de uso general**	
	Und. Par de guantes de uso general, en lona y serraje.		6,00
02.10	**Und**	**Mascarilla autofiltrante para gases y vapores**	
	Und. Mascarilla autofiltrante para gases y vapores, amortizable en 3 usos.		6,00
02.11	**Und**	**Mono de trabajo para construcción**	
	Und. Ropa de trabajo de una pieza de poliester-algodón.		6,00
02.12	**Und**	**Protectores Auditivos**	
	Und. Juego de tapones de silicona ajustables.		12,00

Código	Descripción		Cantidad

CAPÍTULO 03 Señalización Vial

03.01	**Und**	**Baliza Luminosa Intermitente**	
	Und. Foco de balizamiento intermitente, amortizable en 5 usos.		20,00
03.02	**Und**	**Barrera de seguridad " New Jersey"**	
	Und. Barrera de seguridad "New Jersey"; portátil tipo TD-1 de fibra de vidrio.		45,00
03.03	**Und**	**Cono Balizamiento reflectante D=50cm**	
	Und. Cono Balizamiento reflectante irrompible de 50cm de diámetro, amortizable en 5 usos.		75,00
03.04	**Und**	**Paleta manual 2 caras STOP-D. OBLIG.**	
	Und. Señal de seguridad manual a dos caras: STOP-DIRECCIÓN OBLIGATORIA, tipo paleta amortizable en 2 usos.		4,00
03.05	**Und**	**Señal circular i/soporte**	
	Und. Señal de seguridad circular de D=60cm, normalizada, con soporte de acero galvanizado de 80x40x2mm y 2m de altura, amortizable en 5 usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-100/40, colocación y desmontaje.		8,00
03.06	**Und**	**Señal triángular i/soporte**	
	Und. Señal de seguridad triangular de L=70cm normalizada, con trípode tubular, amortizable en 5 usos, i/colocación y desmontaje.		8,00
03.07	**Und**	**Panel Direccional para desvío de tráfico**	
	Und. de Panel direccional para los desvíos de carril, blanco y rojo reflectante, de dimensionmes 1,60m de base y de 0,45m de altura, i/ colocación y retirada.		8,00

Código	Descripción		Cantidad

CAPÍTULO 04 Señalización de Riesgos

04.01	**m**	**Cinta de Balizamiento bicolor 8cm**	
	M. Cinta de balizamiento bicolor de material de plástico, incluso colocación y desmontaje.		
			100,00
04.02	**m**	**Malla polietileno de seguridad**	
	M. Malla de polietileno alta densidad con tratamiento antiultravioleta, color naranja de 1m. de altura, tipo stopper, i/colocación y desmontaje, amortizable en 3 usos.		
			150,00

Código	Descripción		Cantidad

CAPÍTULO 05 Mano de Obra

05.01	**Und**	**Coste mensual de señalero**	
	Und. Coste mensual de Señalero, considerando 22 horas al mes de un peón ordinario.		2,00
05.02	**Mes**	**Coste mensual de Recurso Preventivo**	
	Und. Coste Mensual de Recurso Preventivo, considerando 22 horas al mes de un peón que acredite haber realizado con aprovechamiento algún curso de seguridad y salud laboral.		3,00

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad

CAPÍTULO 06 Instalaciones Provisionales de Obra

06.01 **Und** **Alquiler caseta 2 estancias+aseo**

Und. Mes de alquiler de caseta prefabricada con dosa despachos para oficina, y un aseo
con inodoro y lavabo de 7.87x2.33x2.30 m de 18.40 m2.
Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, sin aislamiento. Ventana de 0,84x0,80m. de
aluminio anodizado,corredera, con reja y luna de 6mm, termo eléctrico de 50l. placa turca, dos placas
de ducha y un lavabo de tres grifos, todo de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura
antideslizante, suelo contrachapado hidrófugo con chapa fenolítica antideslizante y resistente al
desgaste, puerta de madera turca, cortina de ducha. Tubería de polibutileno aislante y resistente a
incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica monofásica a 220V, con automático. Con
transporte a 100km ida.

3,00

06.02 **Und** **Botiquín de Primeros Auxilios**

Und. Botiquín de primeros auxilios para obra con contenidos mínimos obligatorios, colocado.

1,00

06.03 **Und** **Extintor polvo ABC 6 kg**

Und. Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 34A/233B, de 6kg de agente
extintor, tipo Parsi modelo PI-6-U o similar, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor,
según norma UNE 23110. Medida la unidad instalada.

1,00

3.2 PRESUPUESTO

Código	Descripción		Cantidad	Precio	Importe

CAPÍTULO 01 Equipos de Protección Colectiva

01.01	**m2**	**Oclusión de hueco horizontal por medio de una tapa de madera**			
	M2. Protección horizontal de huecos con cuajado de tablones de madera de pino de 20x7cm unidos a clavazón incluso instalación y desmontaje (amortizable en 10 usos).		3,00	8,94	26,82
01.02	**m**	**Cables fiadores para arnés de seguridad**			
	M. Cables fiadores para cinturones de seguridad, incluso montaje y desmontaje.		50,00	6,82	341,00
01.03	**m**	**Cuerdas Auxiliares, guía segura cargas suspendidas gancho Grúa**			
	M. Cuerdas Auxiliares para cargas suspendidas en gancho de grúa.		6,00	1,78	10,68
01.04	**Und**	**Valla normailizada de desvio tráfico, colocado**			
	Valla normalizada para desvio de tráfico colocada.		8,00	8,48	67,84

TOTAL CAPÍTULO 01 Equipos de Protección 446,34

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe

CAPÍTULO 02 Equipos de Protección Individual

02.01	**Und** **Arnés de seguridad**			
	Und. Arnés de seguridad con amarre dorsal y torsal, fabricado con cinta de nylon de 45mm y elementos metálicos de acero inoxidable homologado CE, amortizable en 5 obras.			
		6,00	7,23	43,38
02.02	**Und** **Botas de agua**			
	Und. Par de Botas Impermeables.			
		6,00	10,90	65,40
02.03	**Und** **Botas de Seguridad**			
	Und. Par de botas de seguridad con puntera metálica para refuerzo y plantillas de acero flexibles, para riesgos de perforación amortizable en 3 usos.			
		6,00	9,24	55,44
02.04	**Und** **Casco de Seguridad**			
	Und. Casco de seguridad con arnés de adaptación, homologado.			
		6,00	2,41	14,46
02.05	**Und** **Chaleco Reflectante**			
	Und. Peto reflectante de seguridad personal con colores amarillo y rojo, amortizable en 3 usos.			
		6,00	7,90	47,40
02.06	**Und** **Faja de protección contra los sobreesfuerzos**			
	Und. Faja de protección contra sobreesfuerzos, amortizable en 4 usos.			
		4,00	3,21	12,84
02.07	**Und** **Gafas de seguridad contra protecciones e impactos**			
	Und. Gafas protectoras contra impactos, incoloras, homologadas, amortizable en 3 usos.			
		6,00	3,95	23,70
02.08	**Und** **Guantes de goma o material plástico sintético**			
	Und. Par de guantes de goma látex-anticorte.			
		6,00	1,84	11,04
02.09	**Und** **Guantes de uso general**			
	Und. Par de guantes de uso general, en lona y serraje.			
		6,00	1,65	9,90
02.10	**Und** **Mascarilla autofiltrante para gases y vapores**			
	Und. Mascarilla autofiltrante para gases y vapores, amortizable en 3 usos.			
		6,00	9,77	58,62
02.11	**Und** **Mono de trabajo para construcción**			
	Und. Ropa de trabajo de una pieza de poliester-algodón.			
		6,00	7,42	44,52
02.12	**Und** **Protectores Auditivos**			
	Und. Juego de tapones de silicona ajustables.			
		12,00	0,78	9,36

TOTAL CAPÍTULO 02 Equipos de Protección 396,06

Código	Descripción			Cantidad	Precio	Importe

CAPÍTULO 03 Señalización Vial

03.01	**Und**	**Baliza Luminosa Intermitente**				
	Und. Foco de balizamiento intermitente, amortizable en 5 usos.			20,00	4,87	97,40
03.02	**Und**	**Barrera de seguridad " New Jersey"**				
	Und. Barrera de seguridad "New Jersey"; portátil tipo TD-1 de fibra de vidrio.			45,00	36,44	1.639,80
03.03	**Und**	**Cono Balizamiento reflectante D=50cm**				
	Und. Cono Balizamiento reflectante irrompible de 50cm de diámetro, amortizable en 5 usos.			75,00	6,22	466,50
03.04	**Und**	**Paleta manual 2 caras STOP-D. OBLIG.**				
	Und. Señal de seguridad manual a dos caras: STOP-DIRECCIÓN OBLIGATORIA, tipo paleta amortizable en 2 usos.			4,00	8,44	33,76
03.05	**Und**	**Señal circular i/soporte**				
	Und. Señal de seguridad circular de D=60cm, normalizada, con soporte de acero galvanizado de 80x40x2mm y 2m de altura, amortizable en 5 usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-100/40, colocación y desmontaje.			8,00	10,42	83,36
03.06	**Und**	**Señal triángular i/soporte**				
	Und. Señal de seguridad triangular de L=70cm normalizada, con trípode tubular, amortizable en 5 usos, i/colocación y desmontaje.			8,00	7,35	58,80
03.07	**Und**	**Panel Direccional para desvío de tráfico**				
	Und. de Panel direccional para los desvíos de carril, blanco y rojo reflectante, de dimensionmes 1,60m de base y de 0,45m de altura, i/ colocación y retirada.			8,00	17,16	137,28

TOTAL CAPÍTULO 03 Señalización Vial 2.516,90

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe

CAPÍTULO 04 Señalización de Riesgos

04.01	**m**	**Cinta de Balizamiento bicolor 8cm**		
	M. Cinta de balizamiento bicolor de material de plástico, incluso colocación y desmontaje.			
		100,00	0,83	83,00
04.02	**m**	**Malla polietileno de seguridad**		
	M. Malla de polietileno alta densidad con tratamiento antiultravioleta, color naranja de 1m. de altura, tipo stopper, i/colocación y desmontaje, amortizable en 3 usos.			
		150,00	1,73	259,50

TOTAL CAPÍTULO 04 Señalización de Riesgos 342,50

Código	Descripción		Cantidad	Precio	Importe

CAPÍTULO 05 Mano de Obra

05.01	**Und**	**Coste mensual de señalero**			
	Und. Coste mensual de Señalero, considerando 22 horas al mes de un peón ordinario.				
			2,00	326,48	652,96
05.02	**Mes**	**Coste mensual de Recurso Preventivo**			
	Und. Coste Mensual de Recurso Preventivo, considerando 22 horas al mes de un peón que acredite haber realizado con aprovechamiento algún curso de seguridad y salud laboral.				
			3,00	326,48	979,44

TOTAL CAPÍTULO 05 Mano de Obra 1.632,40

Código	Descripción	Cantidad	Precio	Importe

CAPÍTULO 06 Instalaciones Provisionales de Obra

06.01	**Und**	**Alquiler caseta 2 estancias+aseo**		
	Und. Mes de alquiler de caseta prefabricada con dosa despachos para oficina, y un aseo con inodoro y lavabo de 7.87x2.33x2.30 m de 18.40 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, sin aislamiento. Ventana de 0,84x0,80m. de aluminio anodizado,corredera, con reja y luna de 6mm, termo eléctrico de 50l. placa turca, dos placas de ducha y un lavabo de tres grifos, todo de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante, suelo contrachapado hidrófugo con chapa fenolítica antideslizante y resistente al desgaste, puerta de madera turca, cortina de ducha. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica monofásica a 220V, con automático. Con transporte a 100km ida.			
		3,00	220,49	661,47
06.02	**Und**	**Botiquín de Primeros Auxilios**		
	Und. Botiquín de primeros auxilios para obra con contenidos mínimos obligatorios, colocado.			
		1,00	65,79	65,79
06.03	**Und**	**Extintor polvo ABC 6 kg**		
	Und. Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 34A/233B, de 6kg de agente extintor, tipo Parsi modelo PI-6-U o similar, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor, según norma UNE 23110. Medida la unidad instalada.			
		1,00	38,54	38,54

TOTAL CAPÍTULO 06 Instalaciones 765,80

TOTAL 6.100,00

Estudio/Estudio Básico de Seguridad Y Salud realizado por:

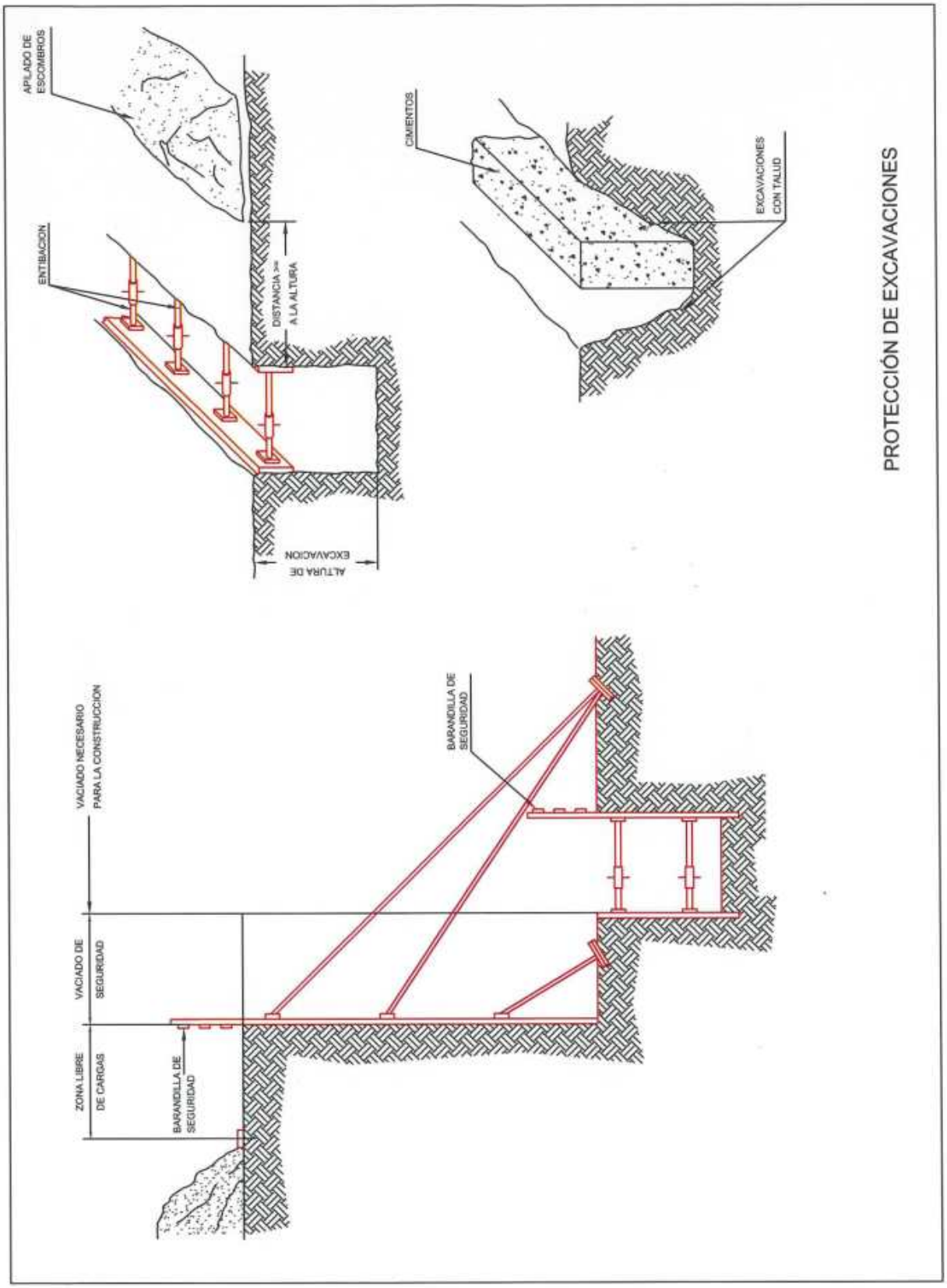
GRUPO MGO, SA
Área de Construcción
Delegación de Las Palmas

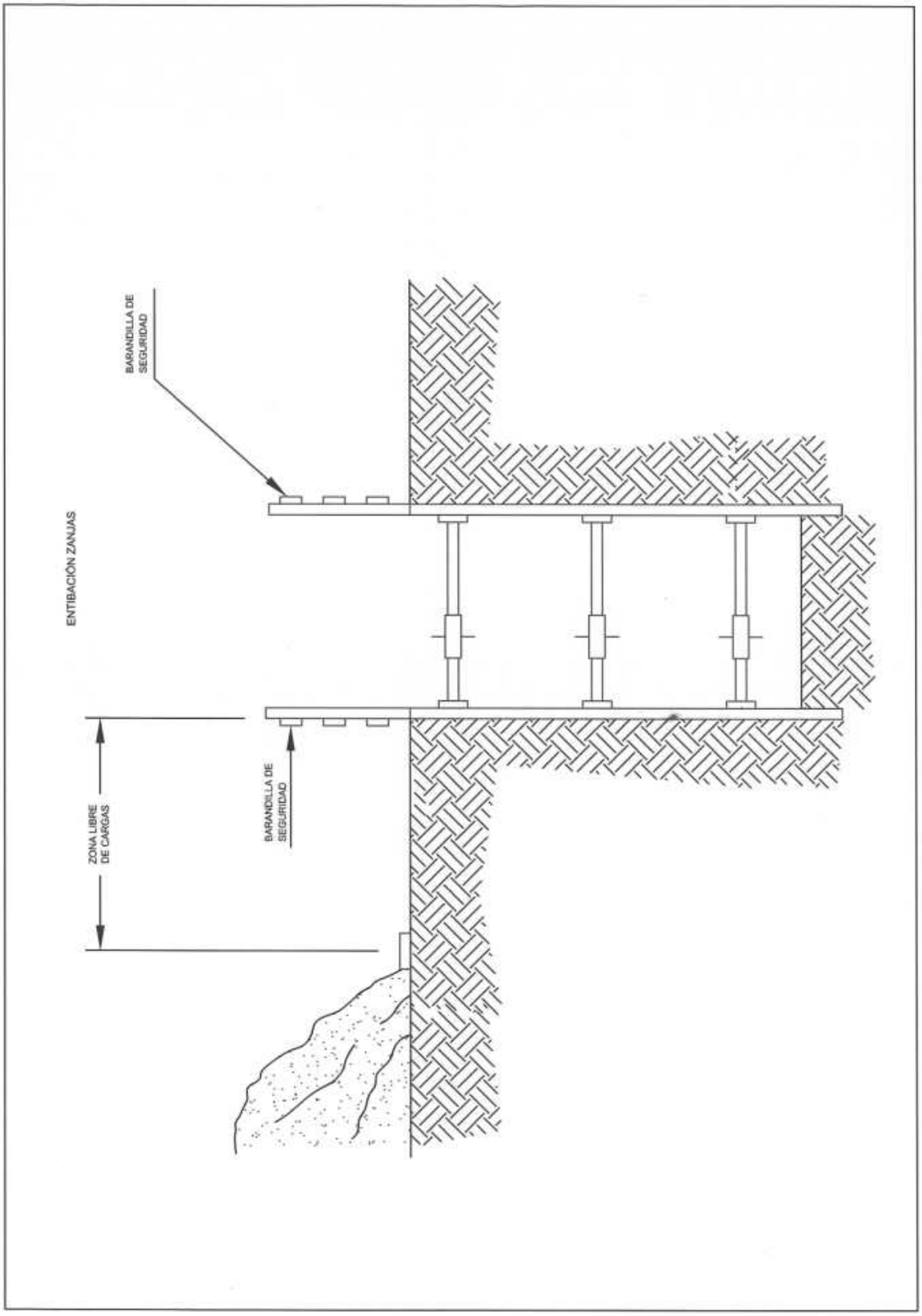
Tania Dos Reis Alonso
Ingeniero Técnico de Obras Públicas
Colegiada 17.875 del C.I.T.O.P Las Palmas

Las Palmas de GC a 21 de enero de 2011

4. PLANOS

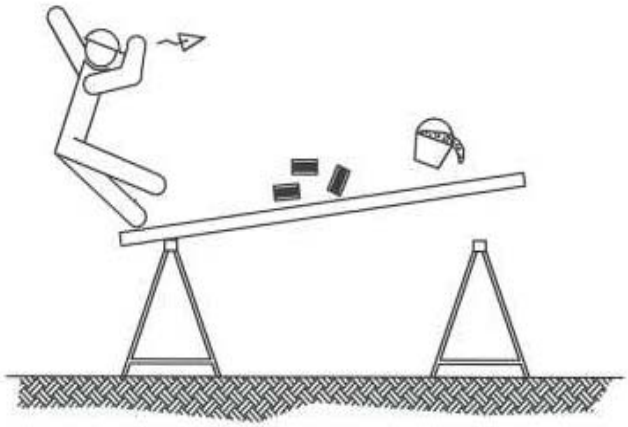
4.1 PLANOS DE DETALLE


APILADO DE ESCOMBROS
ENTIBACION
DISTANCIA >= A LA ALTURA
ALTURA DE EXCAVACION
CIMIENTOS
EXCAVACIONES CON TALUD
PROTECCIÓN DE EXCAVACIONES
VACIADO NECESARIO PARA LA CONSTRUCCION
VACIADO DE SEGURIDAD
ZONA LIBRE DE CARGAS
BARANDILLA DE SEGURIDAD
BARANDILLA DE SEGURIDAD

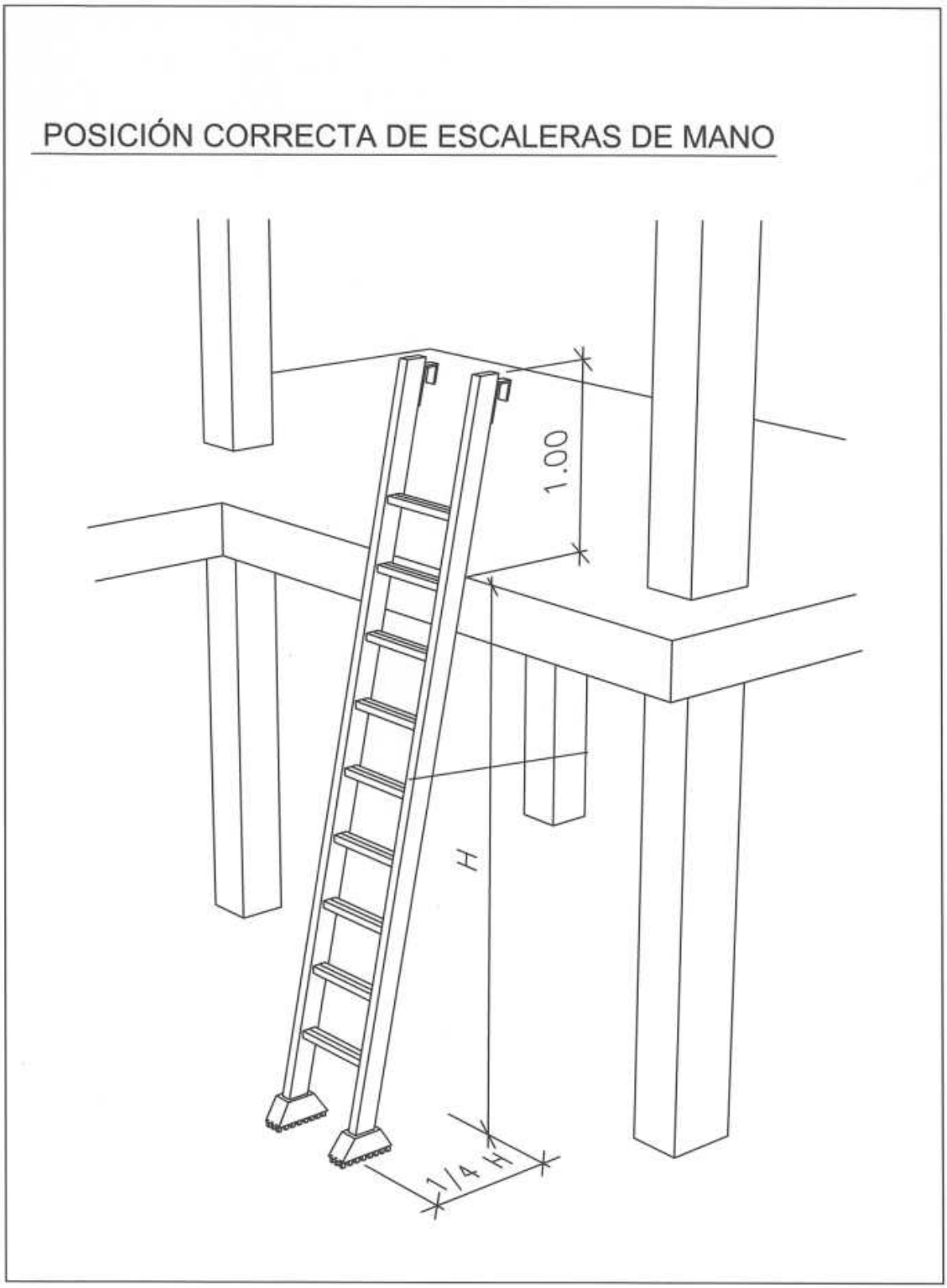

ENTIBACIÓN ZANJAS
BARANDILLA DE SEGURIDAD
ZONA LIBRE DE CARGAS
BARANDILLA DE SEGURIDAD

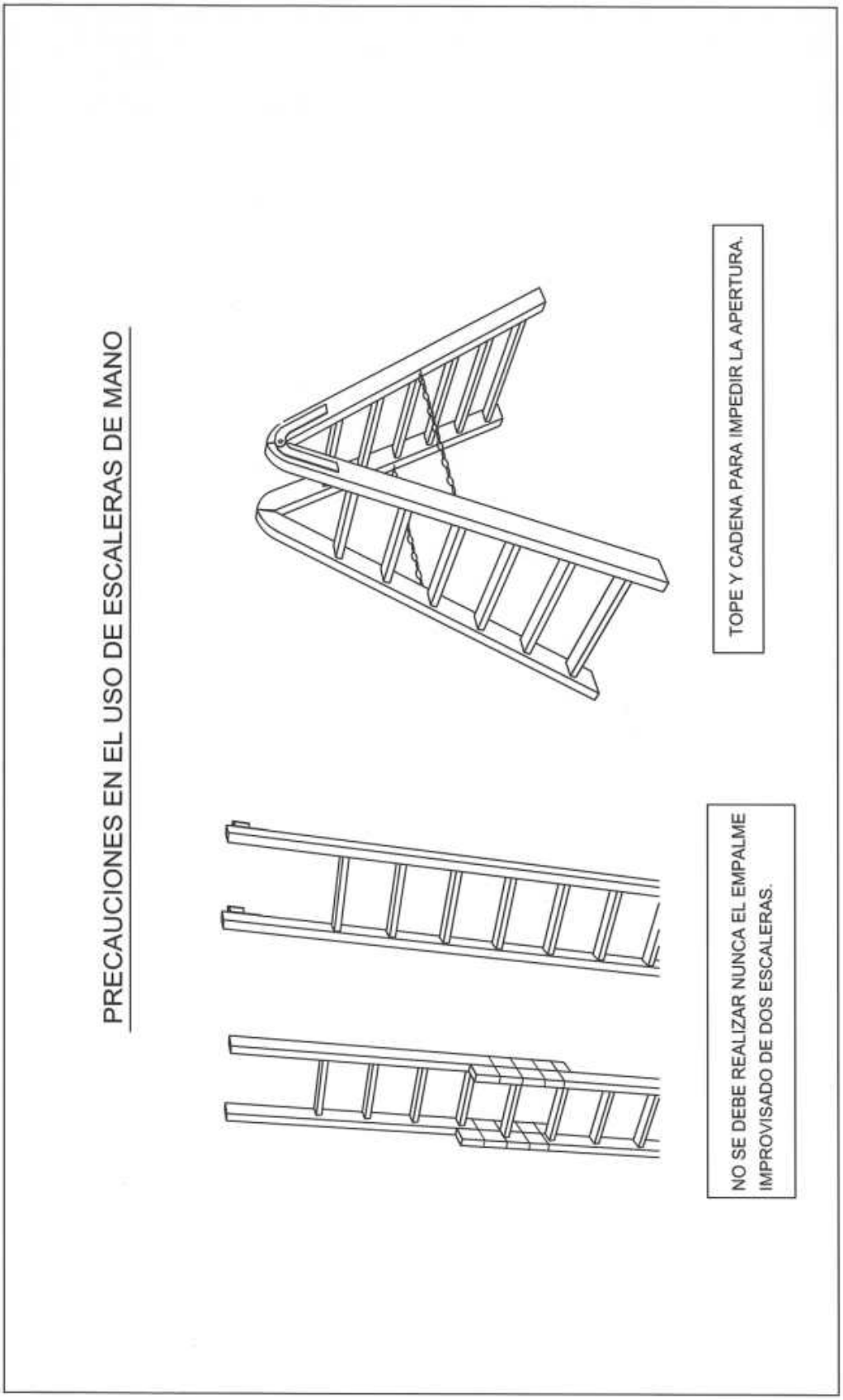
ANDAMIOS DE BORRIQUETAS.

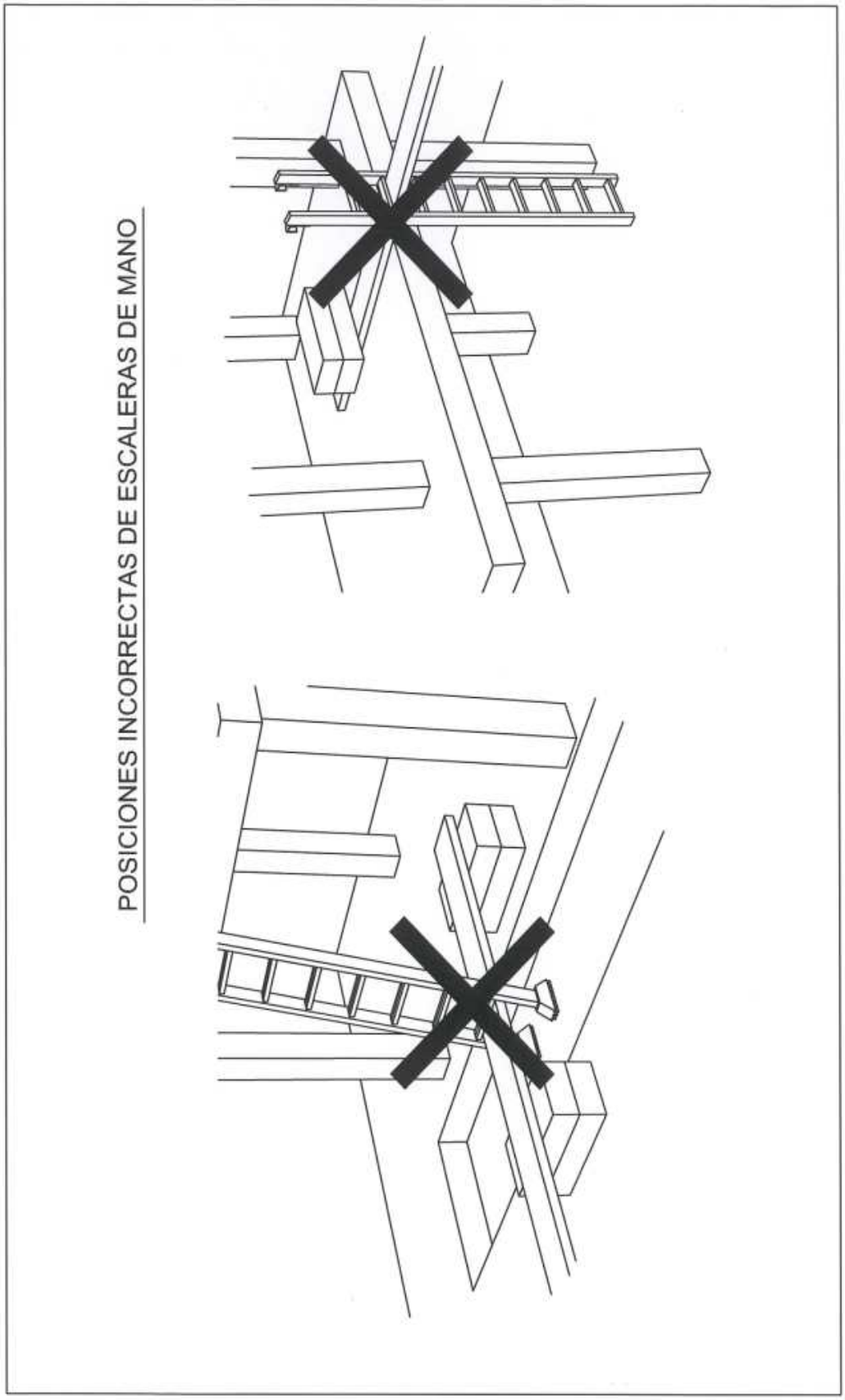
SI LA DISTANCIA ENTRE BORRIQUETAS ES MAYOR DE 3 METROS, EXISTE EL PELIGRO QUE LOS TABLONES DE LA PLATAFORMA PUEDAN FLECHAR O INCLUSO LLEGAR A ROMPERSE.

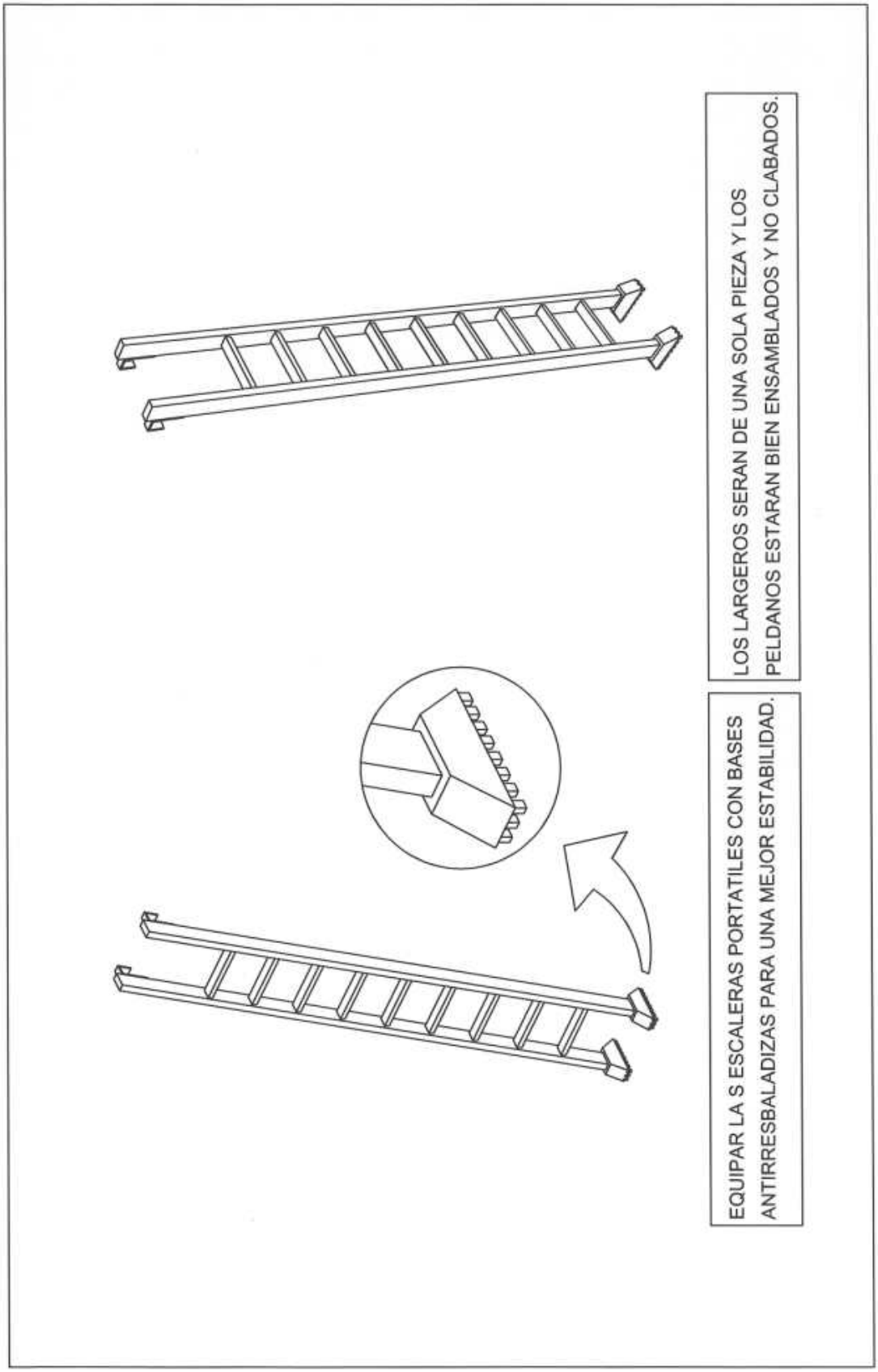


NO APOYARSE EN EL CONJUNTO EN NINGUNO DE SUS EXTREMOS.

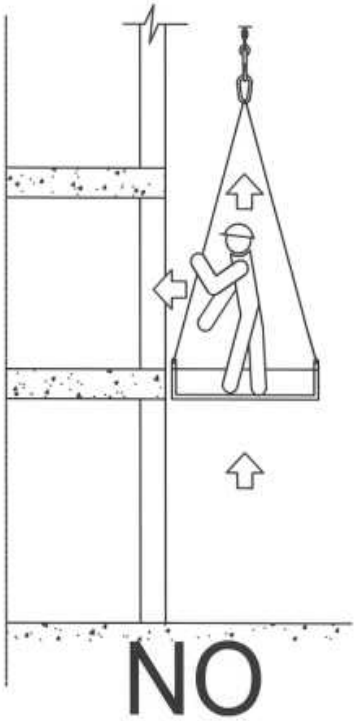

POSICIÓN CORRECTA DE ESCALERAS DE MANO
1.00
H
1/4 H

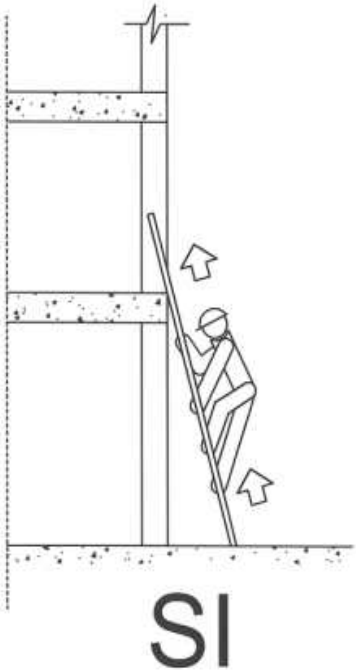

PRECAUCIONES EN EL USO DE ESCALERAS DE MANO
TOPE Y CADENA PARA IMPEDIR LA APERTURA.
NO SE DEBE REALIZAR NUNCA EL EMPALME IMPROVISADO DE DOS ESCALERAS.

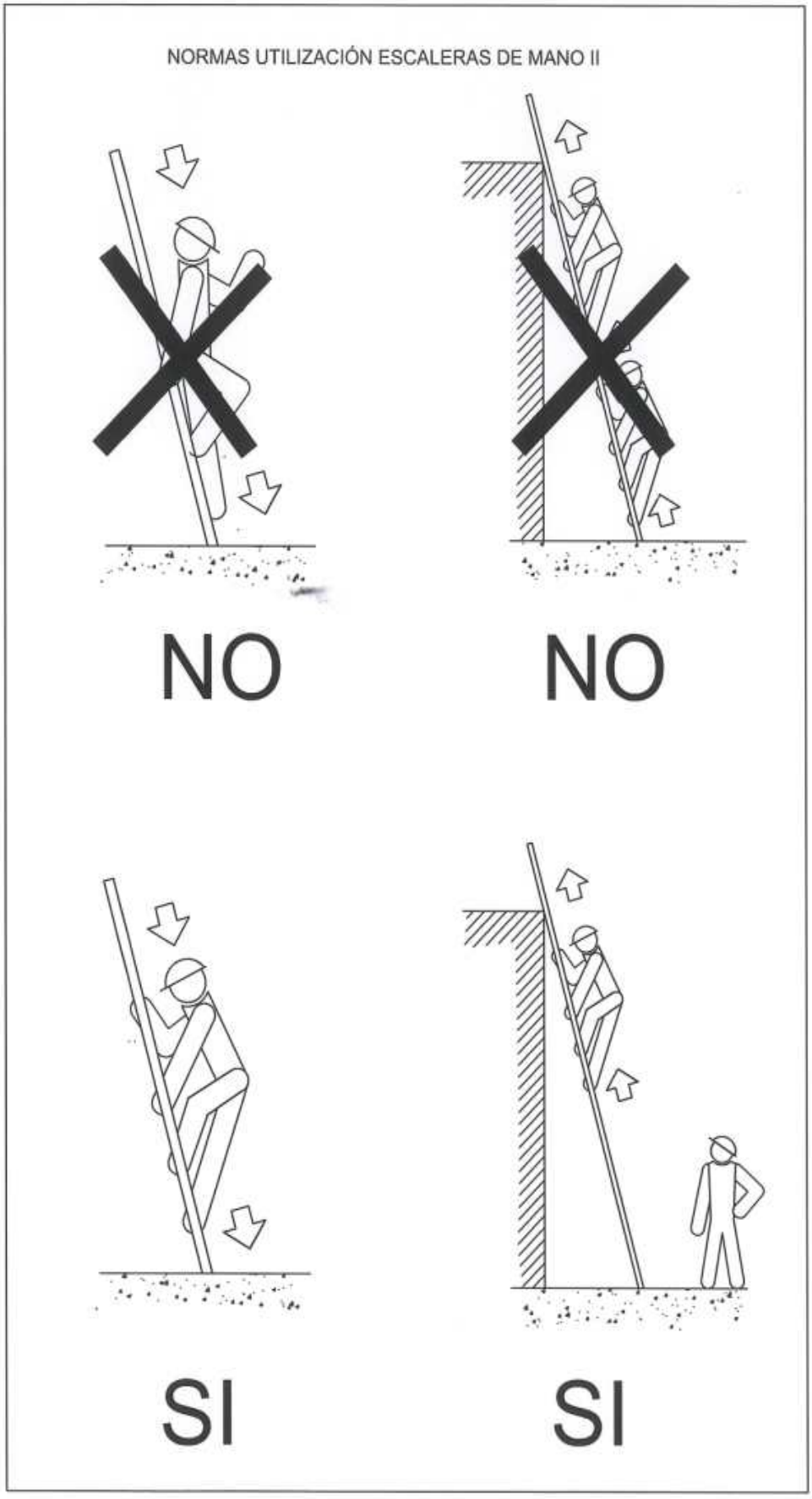

POSICIONES INCORRECTAS DE ESCALERAS DE MANO

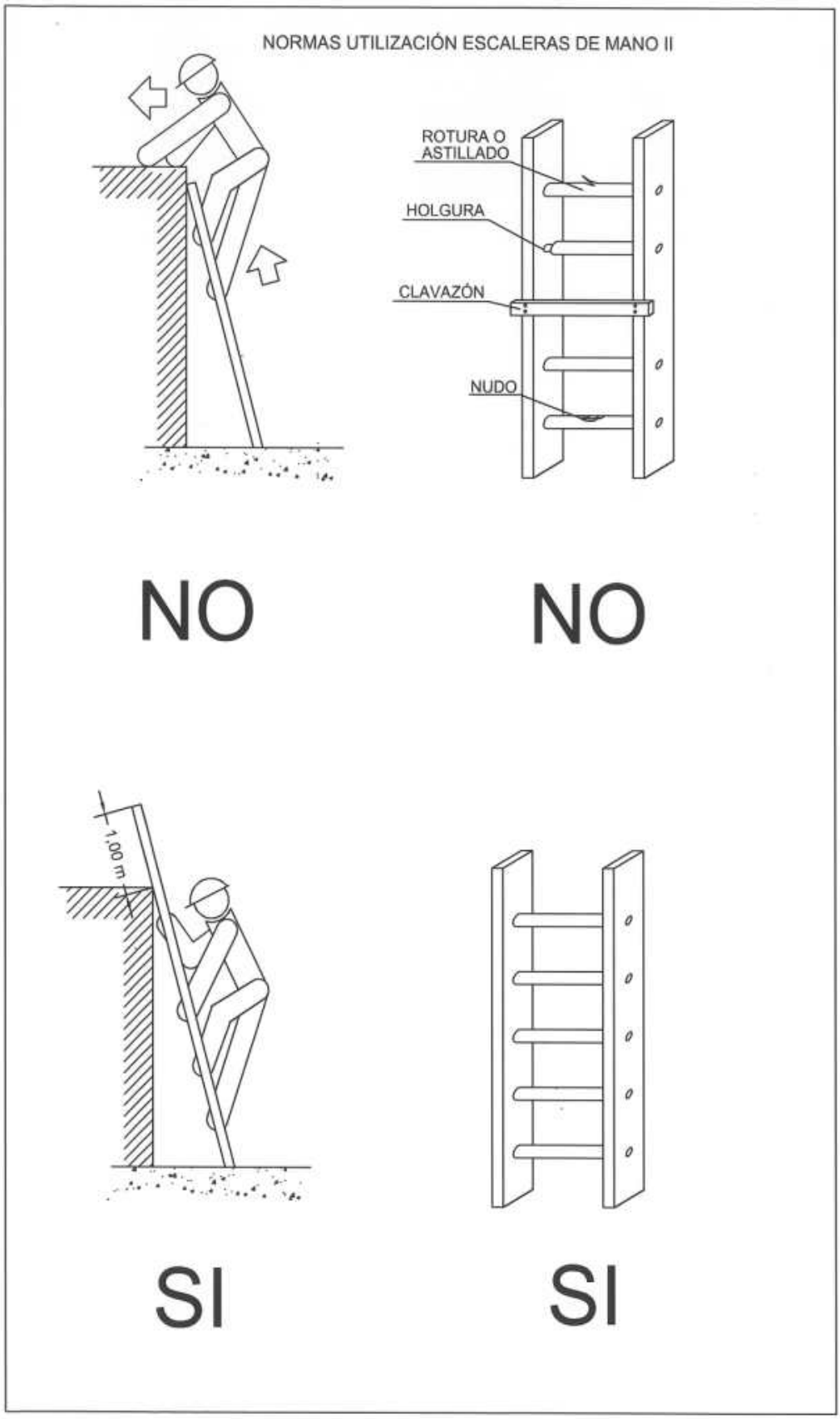

LOS LARGEROS SERAN DE UNA SOLA PIEZA Y LOS PELDAÑOS ESTARAN BIEN ENSAMBLADOS Y NO CLABADOS.
EQUIPAR LA S ESCALERAS PORTATILES CON BASES ANTIRRESBALADIZAS PARA UNA MEJOR ESTABILIDAD.

NORMAS UTILIZACIÓN ESCALERAS DE MANO II

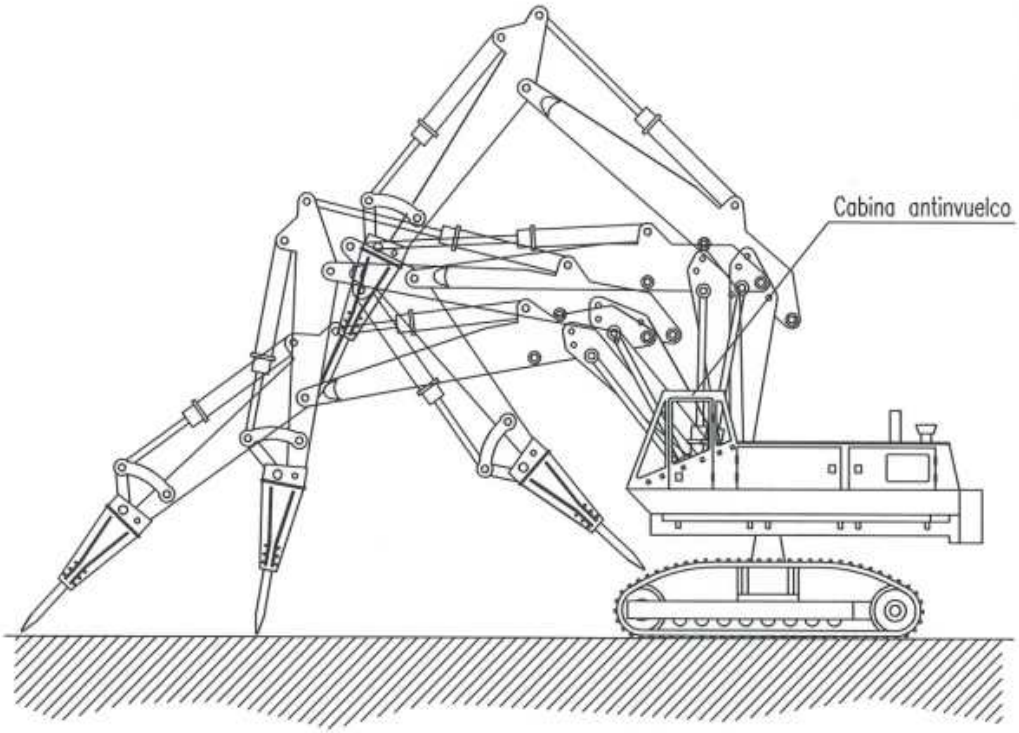





NORMAS UTILIZACIÓN ESCALERAS DE MANO II
NO
NO
SI
SI

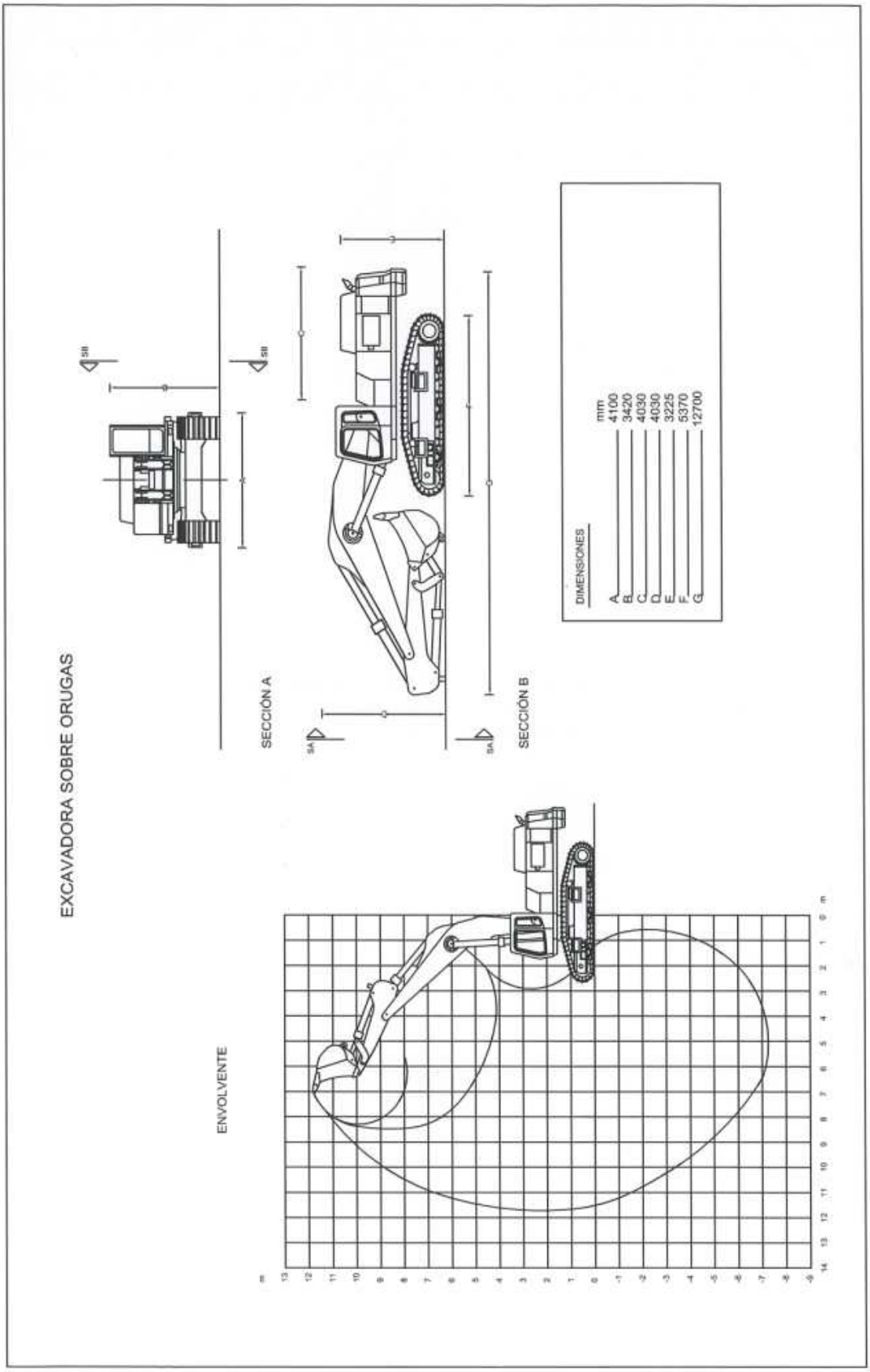

NORMAS UTILIZACIÓN ESCALERAS DE MANO II
ROTURA O ASTILLADO
HOLGURA
CLAVAZÓN
NUDO
NO
NO
1,00 m
SI
SI

ELEMENTOS AUXILIARES Y MAQUINARIA
(Martillo)

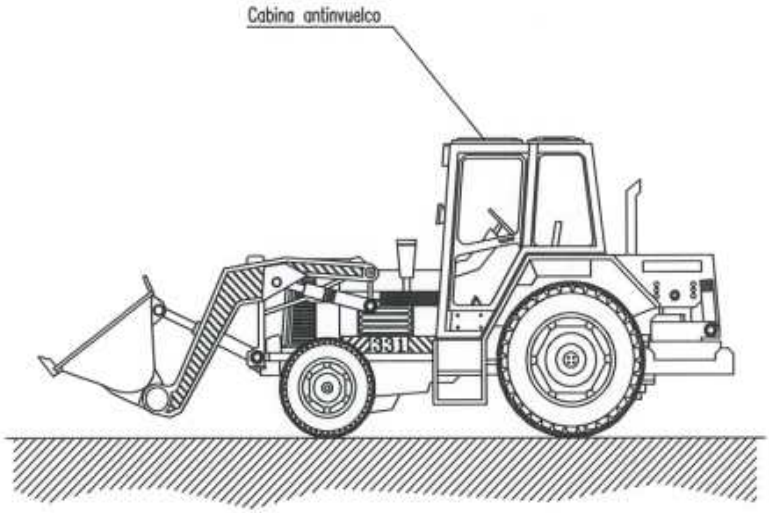


NORMAS BASICAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES COLECTIVAS :

- Las maniobras en la grúa serán dirigidas por un especialista.
- Los gruistas de esta obra siempre llevarán puesto un cinturón de seguridad clase C que amarrarán al punto sólido y seguro, ubicado según los planos.
- Las gruas cumplirán la normativa emanada de la Instrucción Técnica Complementaria del Reglamento de Aparatos Elevadores B.O.E.7-7-88.
- Las gruas torre a instalar en esta obra, se montarán siguiendo expresamente todas las maniobras que el fabricante dé, sin omitir ni cambiar los medios auxiliares o de seguridad recomendados.
- Se prohibirá sobrepasar la carga máxima admisible.
- El gruista tendrá en todo momento la carga suspendida a la vista. Si eso no es posible las maniobras serán dirigidas por un especialista.
- Se prohibirá la permanencia de operarios bajo las cargas en suspensión.
- El conductor tendrá el certificado de capacitación correspondiente.
- La grúa sobre oruga tendrá al dia el libro de mantenimiento.
- No se trabajará en ningún caso con vientos superiores a los 50 Km./h.
- La elevación, descenso y traslado de las piezas se realizará lentamente, ya que los movimientos bruscos pueden provocar la rotura de los cables.
- Evitar las paradas y arrancadas de golpe.

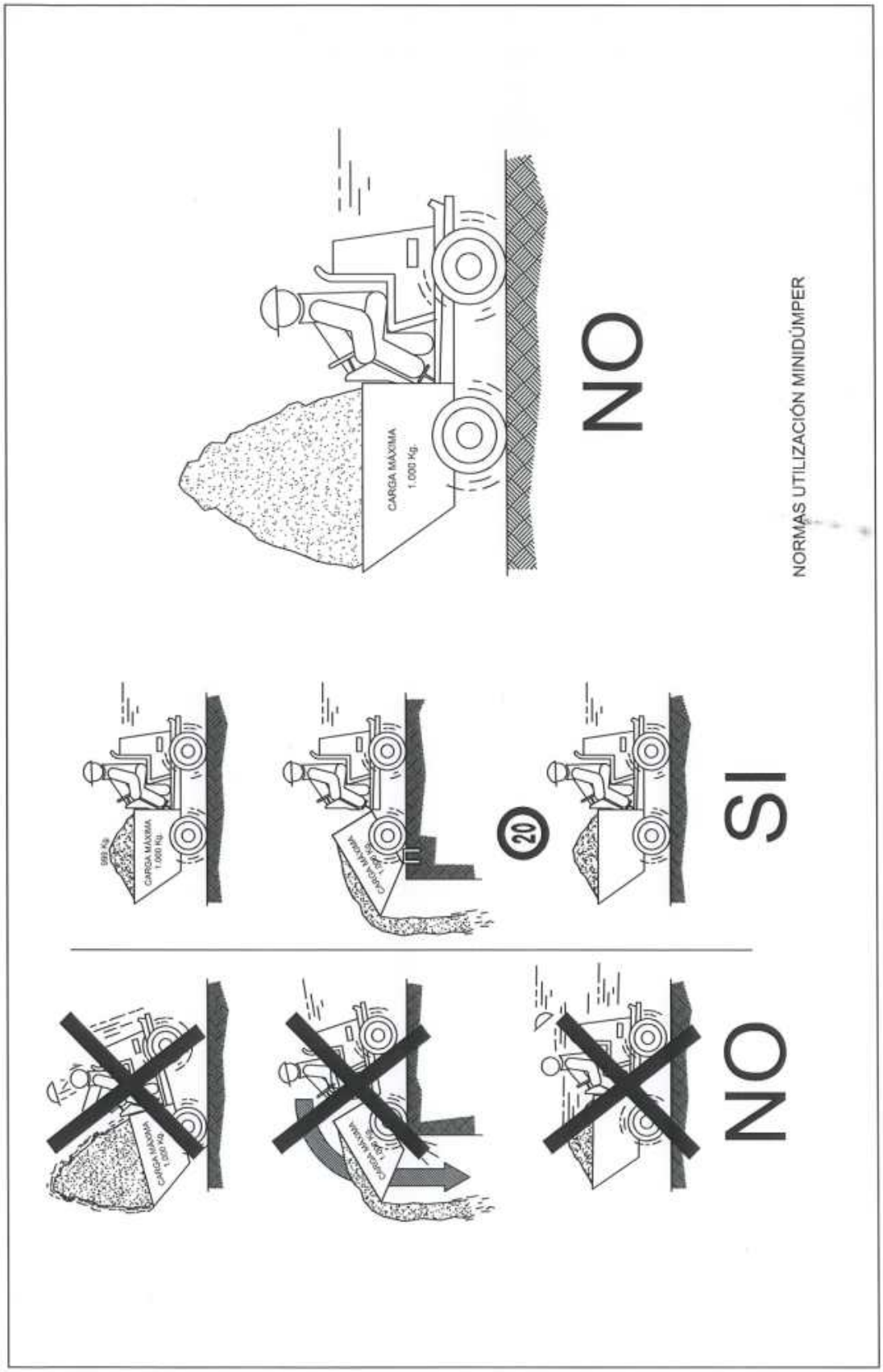

EXCAVADORA SOBRE ORUGAS
SECCIÓN A
SECCIÓN B
ENVOLVENTE
DIMENSIONES
mm
A 4100
B 3420
C 4030
D 4030
E 3225
F 5370
G 12700

ELEMENTOS AUXILIARES Y MAQUINARIA
(Pala ruedas o desplazamiento rápido)

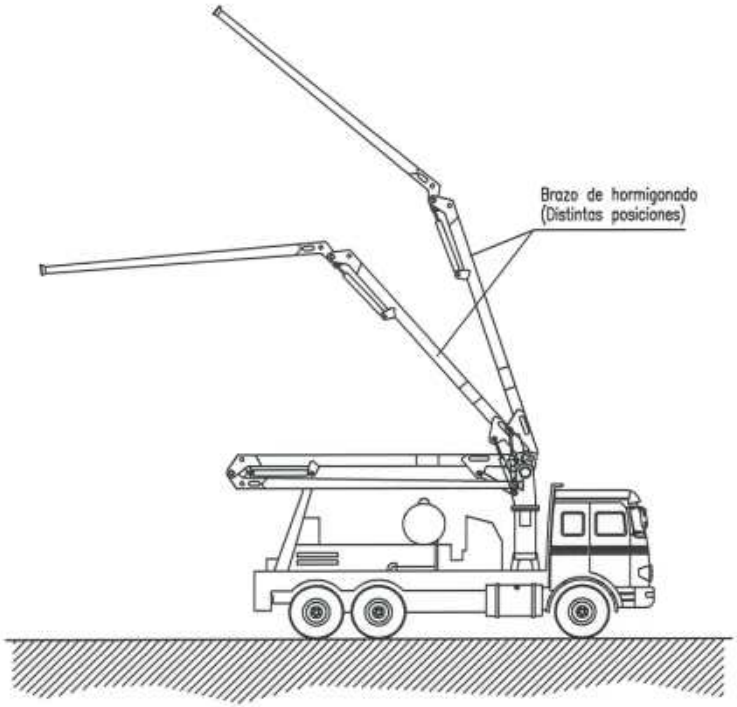


NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES COLECTIVAS :

- Los caminos de circulación interna de la obra, se cuidarán para evitar blandones y embarramientos excesivos que mermen la seguridad de la circulación de la maquinaria.
- No se admitirán en esta obra máquinas que no vengan con la protección de cabina antivuelco o pórtico de seguridad.
- Se prohibirá que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.
- Se prohibirá que los conductores abandonen la pala con la cuchara izada y sin apoyar en el suelo.
- La cuchara durante los transportes de tierras, permanecerán lo más baja posible para poder desplazarse, con la máxima estabilidad.
- Los ascensos o descensos en carga de la máquina se efectuarán siempre utilizando marchas cortas.
- La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.
- Se prohibirá transportar personas en el interior de la cuchara.
- Se prohibirá izar personas para acceder a trabajos puntuales la cuchara.
- Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de un extintor, timbrado y con las revisiones al ida.
- Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de luces y bocina de retroceso.
- Se prohibirá arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la pala.
- Los conductores se cerciorarán de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximos al lugar de excavación.
- A los maquinistas de estas máquinas se les comunicará por escrito la siguiente normativa preventiva, antes del inicio de los trabajos.


CARGA MÁXIMA
1.000 Kg.
NO
NORMAS UTILIZACIÓN MINIDÚMPER
CARGA MÁXIMA
1.000 Kg.
593 Kg
CARGA MÁXIMA
1.000 Kg.
20
SI
CARGA MÁXIMA
1.000 Kg.
CARGA MÁXIMA
1.000 Kg.
CARGA MÁXIMA
1.000 Kg.
NO

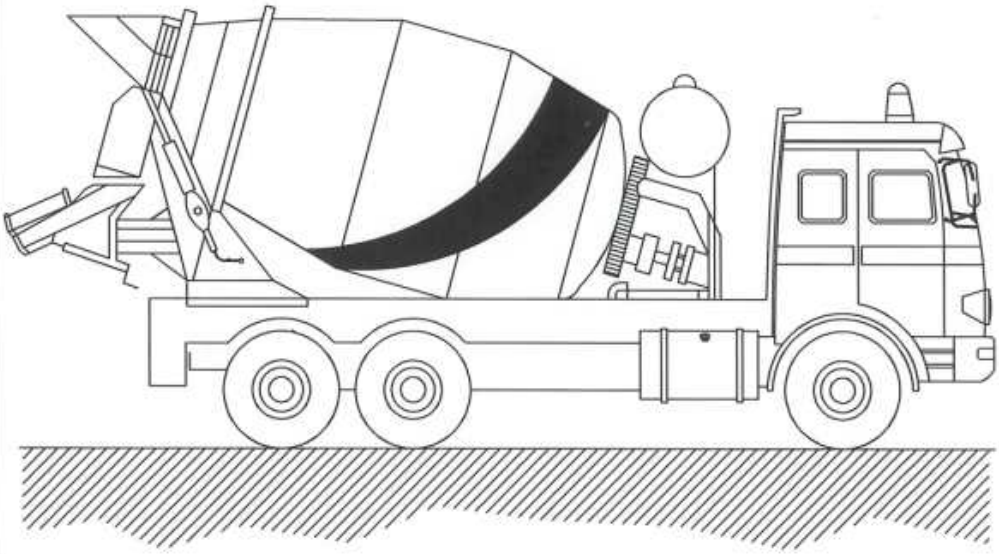
ELEMENTOS AUXILIARES Y MAQUINARIA
(Bomba de hormigonado)



NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES COLECTIVAS :

- El personal encargado del manejo de la bomba deberá ser experto en su uso.
- Los dispositivos de seguridad del equipo de bombeo, estarán siempre en perfectas condiciones de funcionamiento.
- El hormigón que se vierta será de las condiciones y plasticidad recomendadas por el fabricante.
- El lugar donde se ubique el camión bomba será horizontal y estará a una distancia determinada de un talud en función de los materiales de que se componga. Se recomienda una separación de 3 metros.
- Antes de iniciar el vertido del hormigón se realizará una revisión de todas las juntas y uniones de la manguera.
- En el caso que haya líneas eléctricas aéreas donde pueda acceder el tubo de hormigonado, se procederá a gestionar en la compañía suministradora el corte de suministro o bien se instalarán obstáculos que eviten que el tubo haga contacto con la línea en tensión. En todo caso, se respetarán las distancias de seguridad.
- Para prevenir los golpes con la manguera de hormigonado, se dirigirá el vertido con cuerdas atadas a la boca de salida.
- El hormigón se verterá siempre en un lugar donde no haya trabajadores.
- Los operarios que viertan el hormigón no estarán nunca delante de la manguera de vertido.

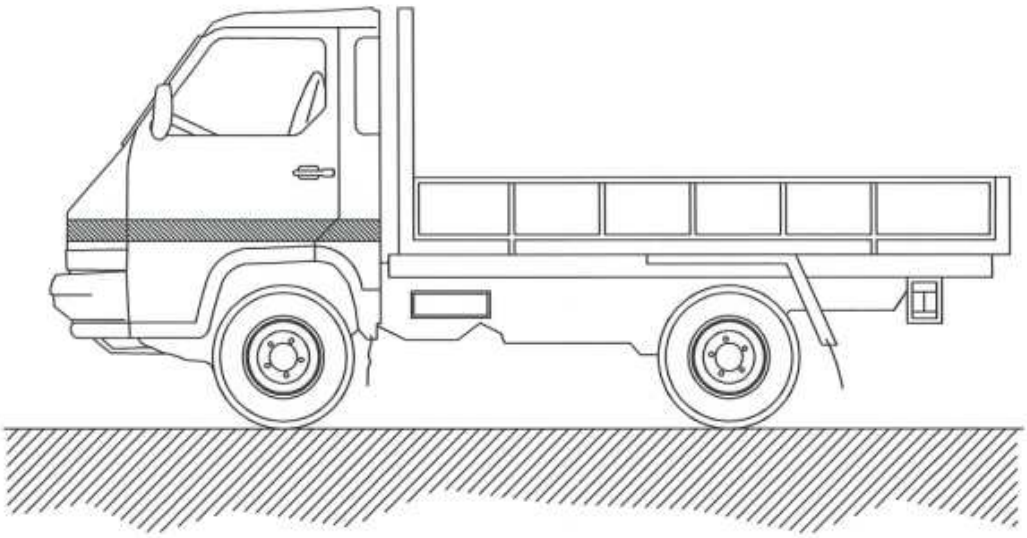
ELEMENTOS AUXILIARES Y MAQUINARIA
(Camión hormigonera)



NORMAS BASICAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES COLECTIVAS :

- Las rampas de acceso tendrán una pendiente no superior al 20%.
- El depósito y canaletas se limpiarán en un lugar al aire libre lejos de las obras principales.
- El camión se situará en el lugar de vaciado dirigido por el encargado de obra o persona en quien delegue.
- Los camiones de hormigón no se podrán acercar a menos de 2 metros del borde superior de los taludes.

ELEMENTOS AUXILIARES Y MAQUINARIA
(Camión de carga)



NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES COLECTIVAS :

- Todos los camiones que realicen labores de transporte en esta obra estarán en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación.

- Antes de iniciar las labores de carga y descarga estará el freno de mano puesto y las ruedas estarán inmovilizadas con cuñas.

- El izado y descenso de la caja se realizará con escalera metálica sujeta al camión.

- Si hace falta, las maniobras de carga y descarga serán dirigidas por el encargado de seguridad.

- La carga se tapará con una lona para evitar desprendimientos.

- Las cargas se repartirán uniformemente por la caja, y si es necesario se atarán.

MEDIDAS PREVENTIVAS a seguir en los trabajos de carga y descarga.

- El encargado de seguridad o el encargado de obra, entregará por escrito el siguiente listado de medidas preventivas al Jefe de la cuadrilla de carga y descarga. De esta entrega quedará constancia con la firma del Jefe de cuadrilla al pié de este escrito.

- Pedir guantes de trabajo antes de hacer trabajos de carga y descarga, se evitarán lesiones molestas en las manos.

- Usar siempre botas de seguridad, se evitarán golpes en los pies.

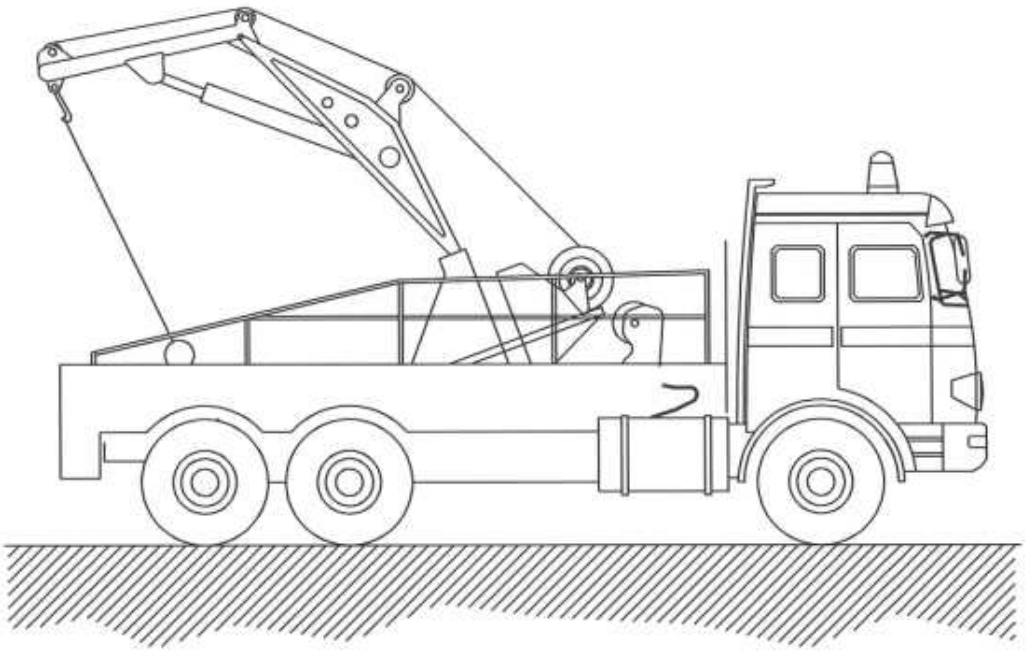
- Subir a la caja del camión con una escalera.

- Seguir siempre las indicaciones del Jefe del equipo, es un experto que vigila que no hayan accidente.

- Las cargas suspendidas se han de conducir con cuerdas y no tocarlas nunca directamente con las manos.

- No saltar a tierra desde la caja, peligro de fractura de los talones.

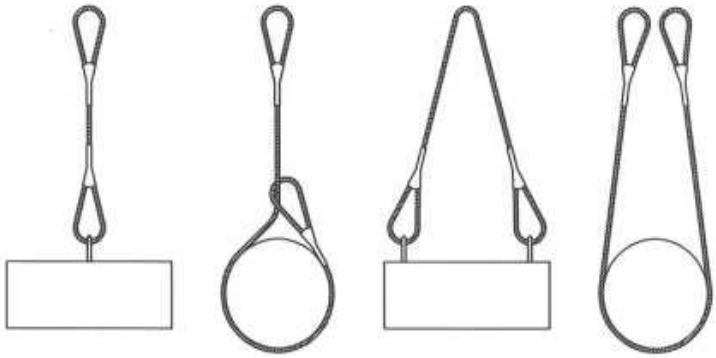
ELEMENTOS AUXILIARES Y MAQUINARIA
(Camión grúa de carga-descarga)



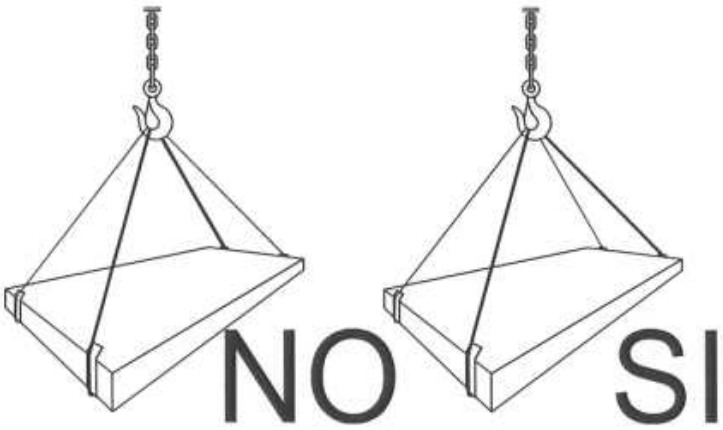
NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES COLECTIVAS :

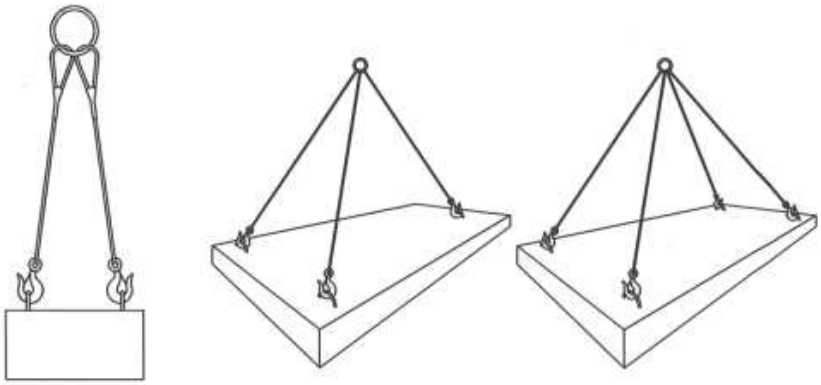
- Las maniobras en la grúa serán dirigidas por un especialista.
- Los ganchos de la grúa tendrán cerradura de seguridad.
- Se prohibirá sobrepasar la carga máxima admisible.
- El gruista tendrá en todo momento la carga suspendida a la vista. Si eso no es posible las maniobras serán dirigidas por un especialista.
- Las rampas de circulación no superarán en ningún caso una inclinación superior al 20%.
- Se prohibirá estacionar el camión a menos de 2 metros del borde superior de los taludes.
- Se prohibirá arrastrar cargas con el camión.
- Se prohibirá la permanencia de personas a distancias inferiores a los 5 metros del camión.
- Se prohibirá la permanencia de operarios bajo las cargas en suspensión.
- El conductor tendrá el certificado de capacitación correspondiente.
- Se extremarán las precauciones durante las maniobras de suspensión de objetos estructurales para su colocación en obra, ya que habrán operarios trabajando en el lugar, y un pequeño movimiento inesperado puede provocar graves accidentes.
- No se trabajará en ningún caso con vientos superiores a los 50 Km./h.

FORMAS QUE PUEDEN SER UTILIZADAS EN ESLINGAS Y ESTROBOS:



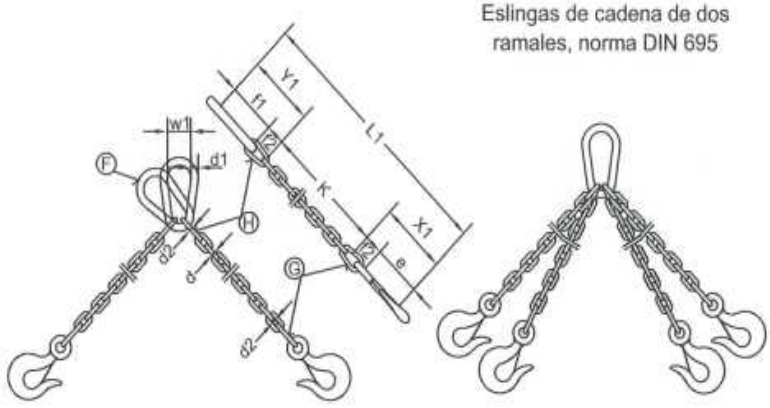
NUNCA SE DEBEN CRUZAR LAS ESLINGAS. SI SE MONTA UNA SOBRE OTRA, PUEDE PRODUCIRSE LA ROTURA DE LA ESLINGA QUE QUEDA APRISIONADA.





CARGAS HORIZONTALES
(PRECAUCIONES A TENER EN CUENTA
PARA TENERLAS BIEN SUJETAS)

Eslingas de cadena de dos ramales, norma DIN 695



CADENA

CADENA DE CARGA	CADENA DE ARRASTRE	CARGA UTIL					Longitud de la cadena terminada para K=1000 mm.	ESLABON F			ESLABONES G H		
		∝= 45°	∝= 90°	∝=120°									
Espesor nominal d mm.	DIN 689 e mm.	Kgs.	Kgs.	Kgs.	X_1 mm.	Y_1 mm.	L_1 mm.	f_1 mm.	d_1 mm.	w_1 mm.	f_2 mm.	f_3 mm.	d_2 mm.
5	62	150	110	80	80	77	1157	55	11	30	18	22	6
6	62	230	180	125	83	92	1175	66	13	36	21	26	7
7	82	330	250	185	107	107	1214	77	16	42	25	30	9
8	82	500	400	275	110	122	1232	88	18	48	28	34	10
10	113	850	650	475	148	157	1305	110	22	60	35	47	13
13	133	1450	1100	800	179	200	1379	145	25	78	46	55	16
16	167	2250	1750	1250	223	245	1468	175	35	96	56	70	19
18	211	2700	2100	1500	274	276	1550	200	40	108	63	76	21
20	211	3400	2650	1900	281	305	1586	220	45	120	70	85	25
23	236	4500	3500	2500	317	354	1671	255	51	138	81	99	27
26	265	5800	4500	3200	356	398	1754	285	57	156	91	113	31
28	299	6800	5200	3750	397	430	1827	310	63	168	98	120	35
30	299	7700	6000	4250	404	460	1864	330	66	180	105	130	38
33	334	9000	7000	5000	449	503	1952	360	72	200	115	143	40
36	373	11000	8700	6250	499	536	2035	380	78	215	126	156	43
39	422	13500	10500	7500	559	570	2129	400	87	235	137	170	47
42	422	15000	12000	8500	569	600	2169	420	93	250	147	180	49
45	472	18000	14000	10000	632	635	2267	440	100	270	160	195	54
48	528	20000	15400	11000	698	665	2363	460	105	290	170	205	58
51	528	22500	17500	12500	708	700	2408	480	110	305	180	220	62
54	592	25000	19500	14000	782	730	2512	500	120	325	190	230	65
57	592	28000	21700	15500	792	765	2557	520	125	340	200	245	69
60	592	30000	24000	17000	802	800	2602	540	130	360	210	260	73

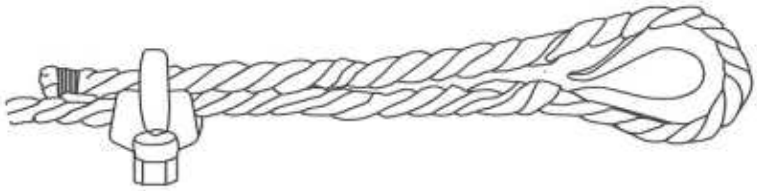
LOS VALORES DE LA LONGITUD DE LA CADENA K, SE CALCULARÁN COMO MÚLTIPLOS DEL PASO t, SEGÚN DIN 766.

ESTAS ESLINGAS SE CONSTRUYEN TAMBIÉN CON ARGOLLA EN LUGAR DE GANCHO.

AL REMOLCAR MÁS DE DOS RAMALES DE CADENA, SE RECOMIENDA CALCULAR COMO RESISTENTES SÓLO DOS DE ELLAS.

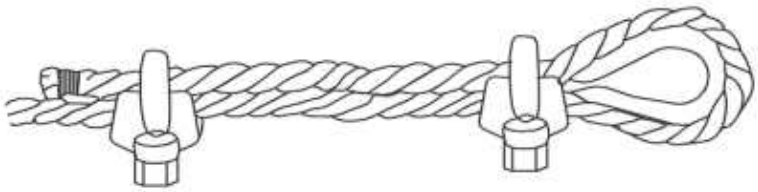
COLOCACION DE GRAPAS EN LAS GAZAS
(Metodo de instalacion de las grapas)

PRIMERA OPERACION



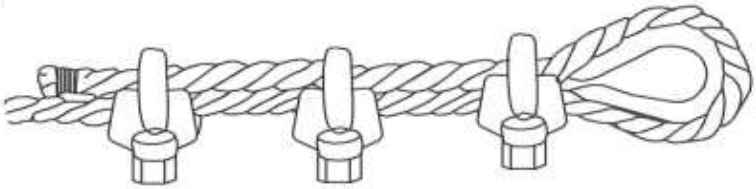
APLICACION DE LA PRIMERA GRAPA : Se dejara una longitud de cable adecuada para poder aplicar las grapas en numero y espaciamiento dados por la tabla.
Se coloca la primera a una distancia del extremo del cable igual a la anchura de la base de la grapa. La concavidad del perno en forma de U aprieta el extremo libre del cable. APRETAR LA TUERCA CON EL PAR RECOMENDADO.

SEGUNDA OPERACION



APLICACION DE LA SEGUNDA GRAPA : Se colocara tan proxima a la gaza como sea posible.
La concavidad del pemo en forma de U, aprieta el extremo libre del cable.
NO APRETAR LAS TUERCAS A FONDO.
mendado.

TERCERA OPERACION



APLICACION DE LAS DEMAS GRAPAS : Se colocaran distanciandolas a partes iguales entre las dos primeras (A distancia no mayor que la anchura de la base de la grapa). Se giran las tuercas y se tensa el cable.
APRETAR A FONDO Y DE FORMA REGULAR TODAS LAS GRAPAS hasta el par recomendado.

GAZAS REALIZADAS A PIE DE OBRA

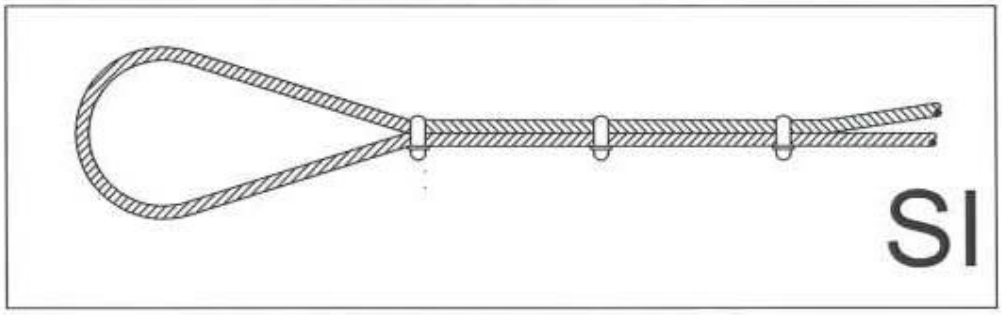
El numero de perrillos y la separacion entre los mismos depende del diametro del cable a utilizar.
Una orientación la da la tabla siguiente:

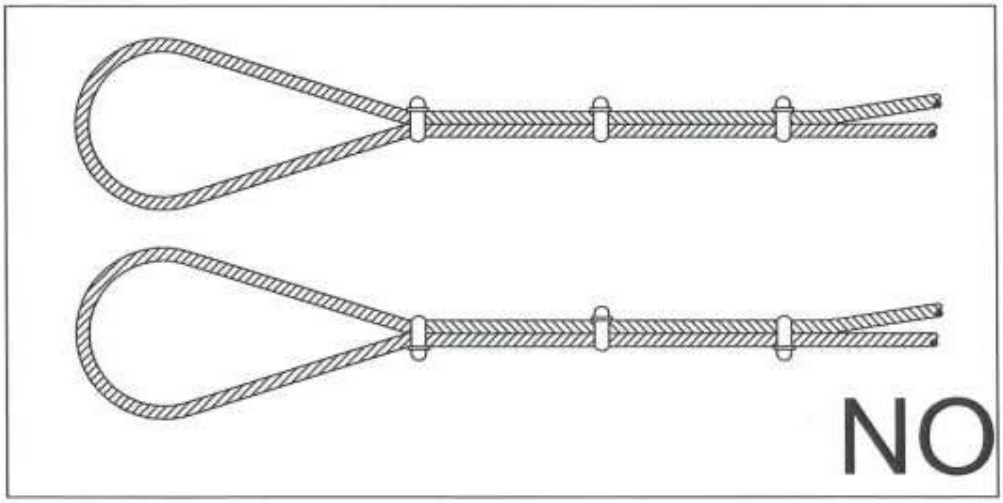
DIAMETRO DEL CABLE (mm)	Nº DE PERRILLOS	DISTANCIA ENTRE PERRILLOS
Hasta 12	3	6 diametros
de 12 a 20	4	6 diametros
de 20 a 25	5	6 diametros
de 25 a 35	6	6 diametros

Normas a tener en cuenta :

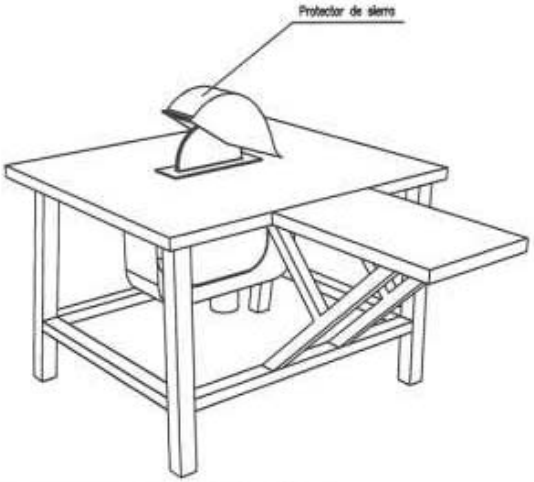
Por lo sencillo de su construccion, las Gazas confeccionados con perrillos son las mas empleadas para los trabajos normales en obra.
Es importante tener en cuenta su forma de construccion, para poder evitar al maximo accidentes de cualquier tipo.
Una mala colocación de los perrillos puede dañar el cable que va a soportar grandes tensiones, con lo que puede producir graves accidentes.
Una mala ejecución de la Gaza puede tener como consecuencia, la caida de la carga.

Forma correcta de construccion de una Gaza :





ELEMENTOS AUXILIARES Y MAQUINARIA
(Sierra circular o de disco)



NORMAS BASICAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES COLECTIVAS :

- Las sierras circulares en esta obra, no se ubicarán a distancias inferiores a tres metros, (como norma general) del borde de los forjados con la excepción de los que estén efectivamente protegidos(redes o barandillas, petos de remate, etc.).

- Las máquinas de sierra circular a utilizar en esta obra, estarán dotadas de los siguientes elementos de protección:
  - Carcasa de cubrición del disco.
  - Cuchillo divisor del corte.
  - Empujador de la pieza a cortar y guía.
  - Carcasa de protección de las transmisiones por poleas.
  - Interruptor de estanco.
  - Toma de tierra.

- Se prohibirá expresamente en esta obra, dejar en suspensión del gancho de la grúa las mesas de sierra durante los periodos de inactividad.

- El mantenimiento de las mesas de sierra de esta obra, será realizado por personal especializado para tal menester, en prevención de los riesgos por impericia.

- La alimentación eléctrica de las sierras de disco a utilizar en esta obra, se realizará mediante mangueras antihumedad, dotadas de clavijas estancas a través del cuadro eléctrico de distribución, para evitar los riesgos eléctricos.

- Se prohibirá ubicar la sierra circular sobre los lugares encharcados, para evitar los riesgos de caídas y los eléctricos.

- Se limpiará de productos procedentes de los cortes, los alrededores de las mesas de sierra circular, mediante barrido y apilado para su carga sobre bateas emplintadas (o para su vertido mediante las trompas de vertido).

- En esta obra, al personal autorizado para el manejo de la sierra de disco (bien sea para corte de madera o para corte cerámico), se le entregará la siguiente normativa de actuación. El justificante del recibí, se entregará al Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de obra.

Normas de seguridad para el manejo de la sierra de disco.

- Antes de poner la máquina en servicio compruebe que no está anulada la conexión a tierra, en caso afirmativo, avise al Servicio de Prevención.

- Compruebe que el interruptor eléctrico es estanco, en caso de no serlo, avise al Servicio de Prevención.

- Utilice el empujador para manejar la madera; considere que de no hacerlo puede perder los dedos de sus manos. Desconfíe de su destreza. Esta máquina es peligrosa.

- No retire la protección del disco de corte. Estudie la forma de cortar sin necesidad de observar la "trisca". El empujador llevará la pieza donde usted desee y a la velocidad que usted necesita. Si la madera "no pasa", el cuchillo divisor está mal montado. Pida que se lo ajusten.

- Si la máquina, inopinadamente se detiene, retírese de ella y avise al Servicio de Prevención para que sea reparada. No intente realizar ni ajustes ni reparaciones.

- Compruebe el estado del disco, sustituyendo los que estén fisurados o carezcan de algún diente.

- Para evitar daños en los ojos, solicite se le provea de unas gafas de seguridad antiproyección de partículas y úselas siempre, cuando tenga que cortar.

- Extraiga previamente todos los clavos o partes metálicas hincadas en la madera que desee cortar. Puede fracturarse el disco o salir despedida la madera de forma descontrolada, provocando accidentes serios.

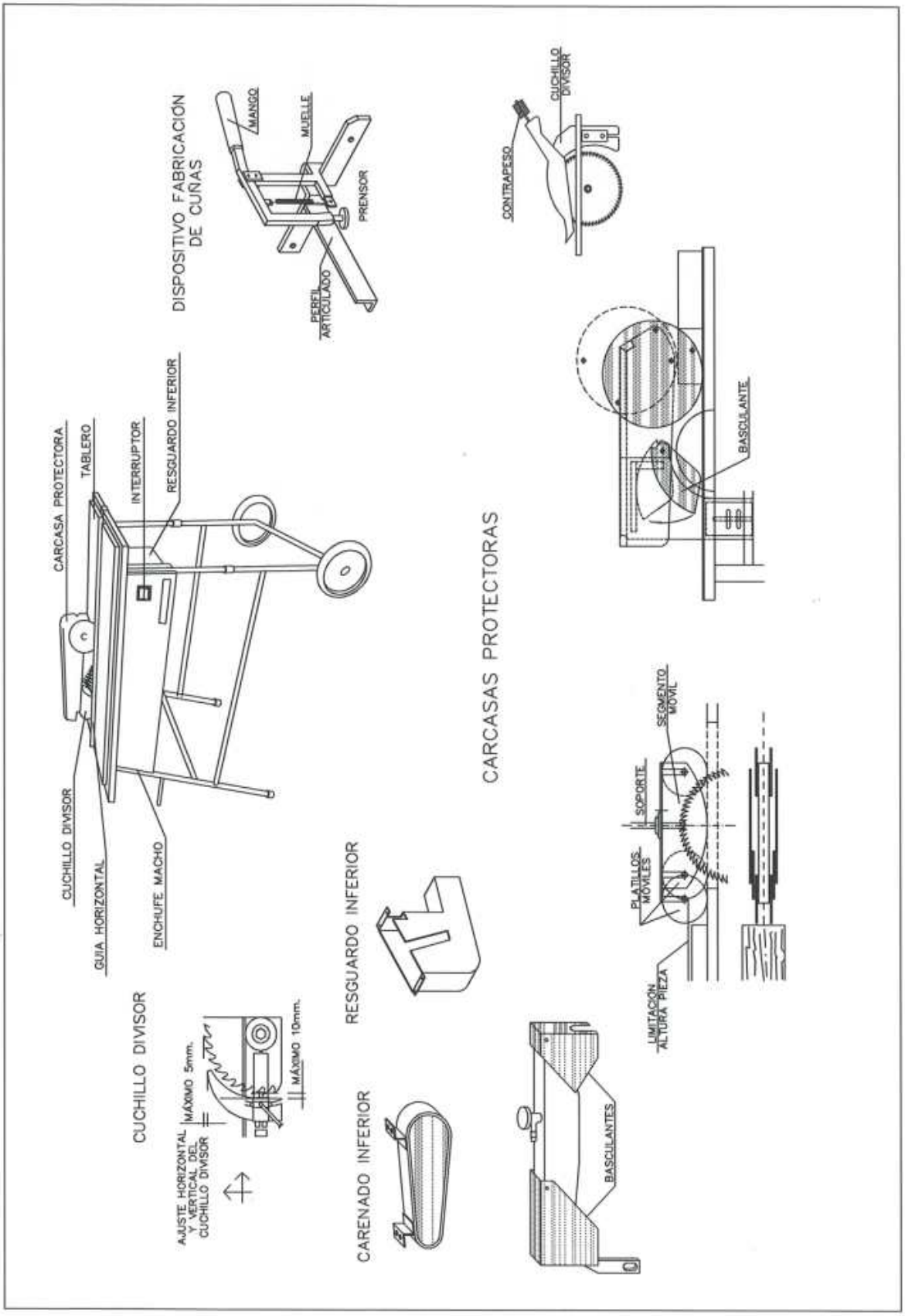
En el corte de piezas cerámicas:

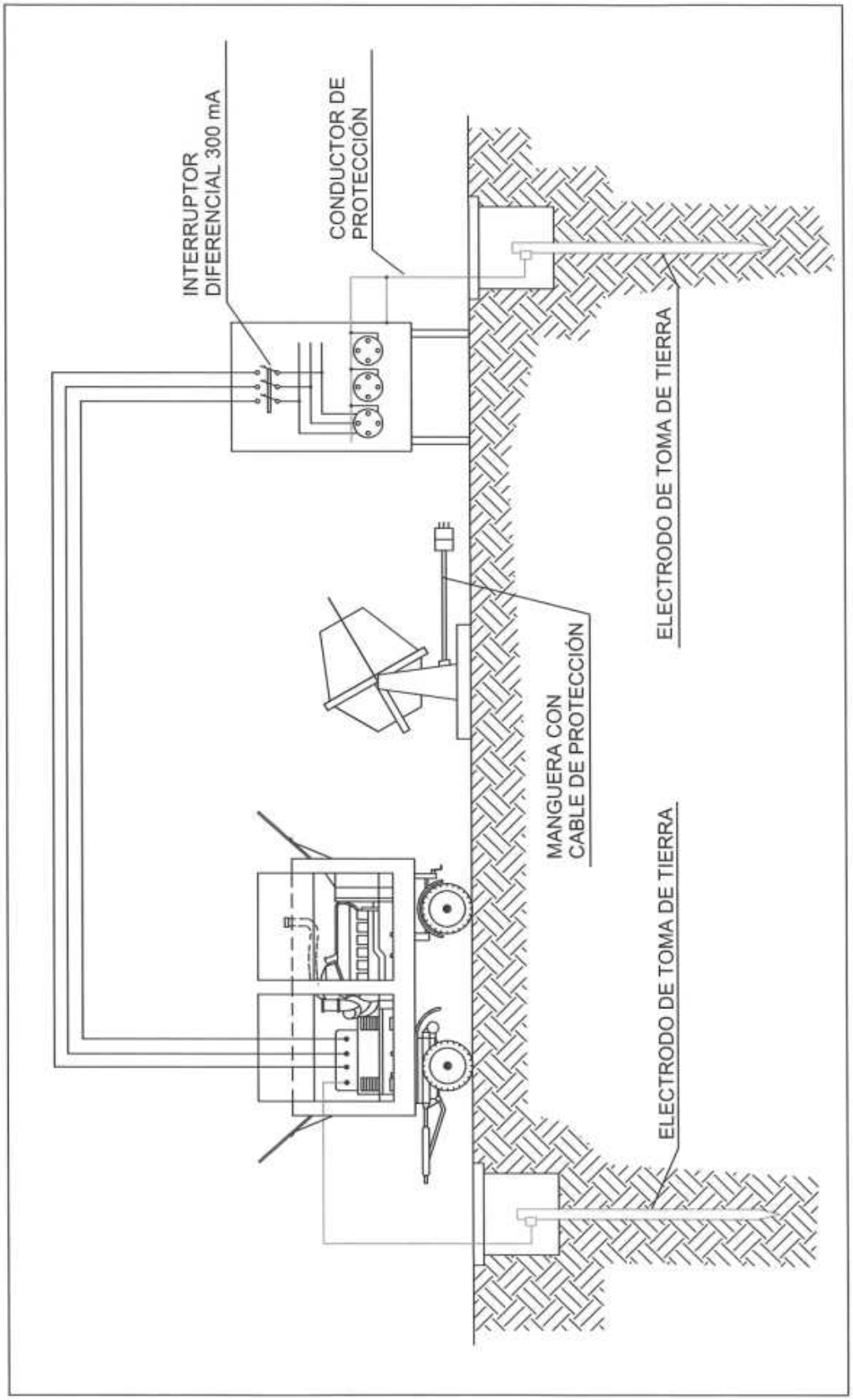
- Observe que el disco para corte cerámico no está fisurado. De ser así, solicite al Servicio de Prevención que se cambie por otro nuevo.

- Efectúe el corte a ser posible a la intemperie (o en un local muy ventilado), y siempre protegido con una mascarilla de filtro mecánico recambiable.

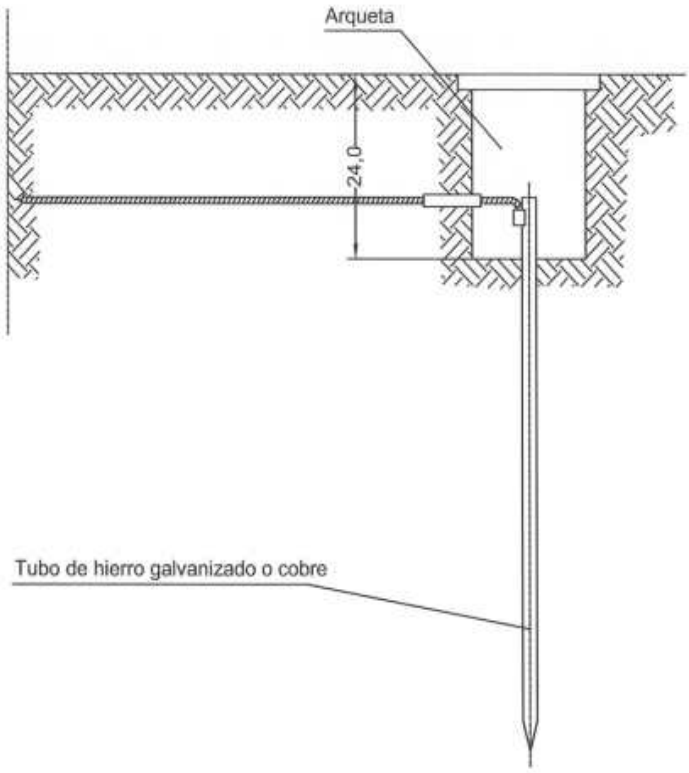
- Efectúe el corte a sotavento. El viento alejará de usted las partículas perniciosas.

- Moje el material cerámico, antes de cortar, evitará gran cantidad de polvo.


DISPOSITIVO FABRICACIÓN DE CUÑAS
MANGO
MUELLE
PRENSOR
PERFIL ARTICULADO
CUCHILLO DIVISOR
CONTRAPESO
CARCASA PROTECTORA
TABLERO
INTERRUPTOR
RESGUARDO INFERIOR
CUCHILLO DIVISOR
GUIA HORIZONTAL
ENCHUFE MACHO
CARCASAS PROTECTORAS
BASCULANTE
SEGMENTO MOVIL
SOPORTE
PLATILLOS MOVILES
LIMITACIÓN ALTURA PIEZA
CUCHILLO DIVISOR
AJUSTE HORIZONTAL Y VERTICAL DEL CUCHILLO DIVISOR
MÁXIMO 5mm.
MÁXIMO 10mm.
RESGUARDO INFERIOR
CARENADO INFERIOR
BASCULANTES


INTERRUPTOR DIFERENCIAL 300 mA
CONDUCTOR DE PROTECCIÓN
ELECTRODO DE TOMA DE TIERRA
MANGUERA CON CABLE DE PROTECCIÓN
ELECTRODO DE TOMA DE TIERRA

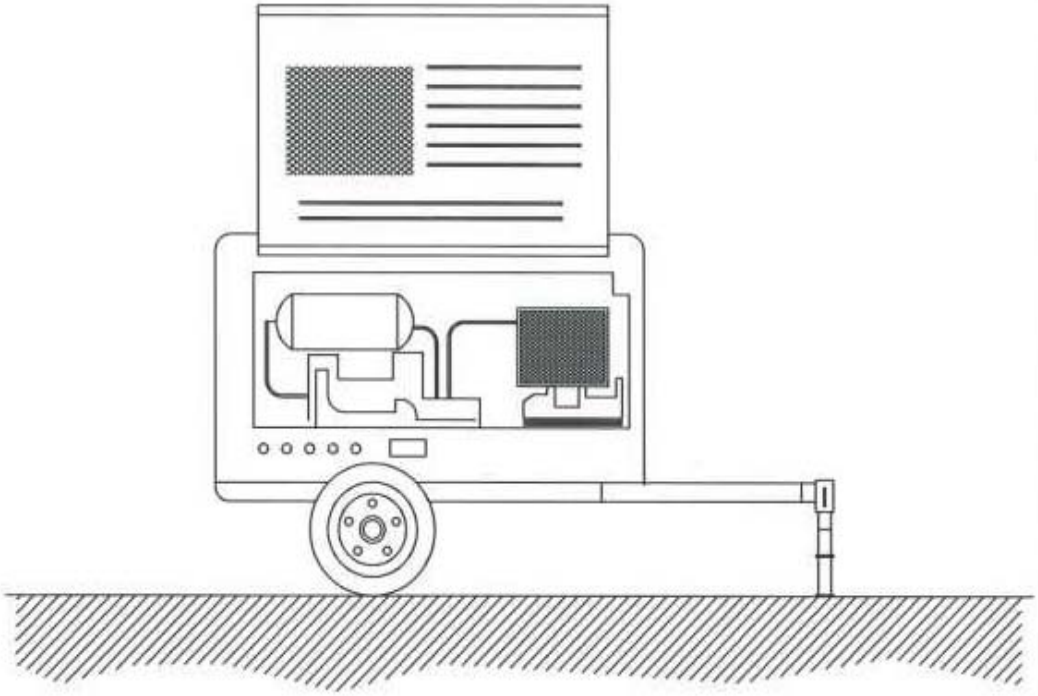
DETALLE DE ARQUETA O REGISTRO DE LA TOMA DE TIERRA



Las picas de acero galvanizado serán como mínimo de 25 mm de diámetro.
Las picas de cobre serán como mínimo de 14 mm de diámetro.
Si se colocan perfiles de acero galvanizado, estos tendrán como mínimo 60 mm de lado.
Los cables de unión entre electrodos o entre electrodos y el cuadro eléctrico de obra no tendrán una sección inferior a 16 mm².
Los conductores de protección estarán incluidos en la manguera que alimenta las máquinas a proteger y se distinguirá por el color de su aislamiento, es decir amarillo/verde.
La sección del conductor de protección será como mínimo la indicada en la siguiente tabla, para un conductor del mismo metal que el de los conductores activos y que esté ubicado en el mismo cable o canalización que estos últimos.
Si el conductor de protección no estuviera ubicado en el mismo cable que los conductores activos, la sección mínima obtenida en la tabla deberá ser como mínimo 4 mm².

Sección de los conductores de fase de la instalación S (mm²)	Sección mínima de los conductores de protección Sp (mm²)
$S \leq 16$	S
$16 < S \leq 35$	16
$S > 35$	S/2

ELEMENTOS AUXILIARES Y MAQUINARIA
(Compresor)



NORMAS BASICAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES COLECTIVAS :

- El compresor no se colocará ni se arrastrará a menos de 2 metros del borde superior de los taludes.

- El transporte por suspensión se realizará con 2 cables y con cuatro puntos de anclaje.

- El compresor se quedará en el lugar previsto, firmemente sujetado de manera que no se pueda desplazar por sí solo.

- Mientras funcione, las carcasas estarán en todo momento en posición de cerrado.

- A menos de 4 metros de distancia será obligatorio el uso de protectores auditivos.

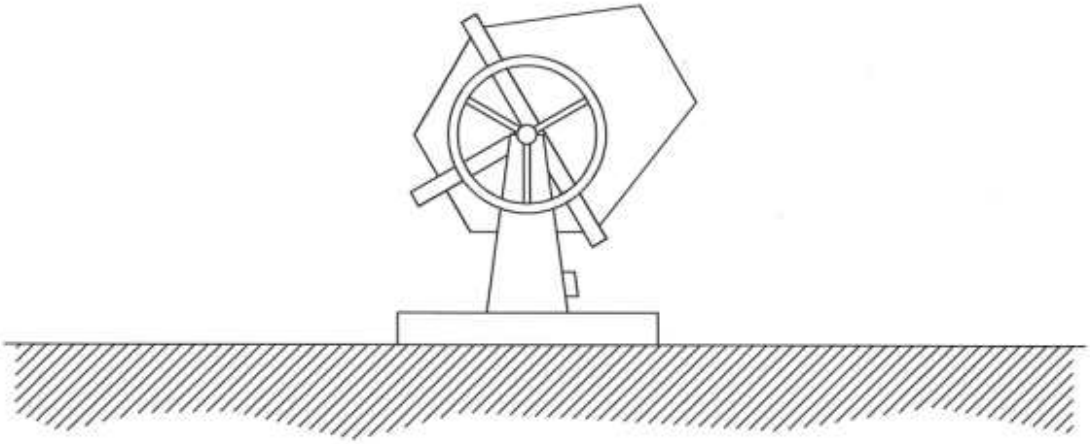
- Si es posible, los compresores se situaran a una distancia mínima de 15 metros del lugar de trabajo.

- El combustible se pondrá con la máquina parada.

- Las mangueras de presión estarán en todo momento en perfecto estado. El encargado de seguridad o el encargado de obra vigilará el estado de las mangueras y se preocupará de su sustitución.

- Los mecanismos de conexión se harán con los rácores correspondientes, nunca con alambres.

ELEMENTOS AUXILIARES Y MAQUINARIA
(Hormigonera manual)



NORMAS BASICAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES COLECTIVAS :

- Las hormigoneras se ubicarán en los lugares reseñados para tal efecto en los "planos de organización de obra".

- Las hormigoneras a utilizar en esta obra, tendrán protegidos mediante una carcasa metálica los órganos de transmisión de correas, corona y engranajes, para evitar los riesgos de atrapamiento.

- Las carcasas y demás partes metálicas de las hormigoneras estarán conectadas a tierra.

- La botonera de mandos eléctricos de la hormigonera lo será de accionamiento estanco, en prevención del riesgo eléctrico.

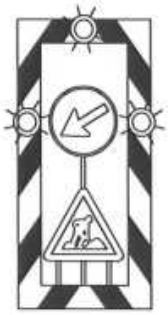
- Las operaciones de limpieza directa-manual, se efectuarán previa desconexión de la red eléctrica de la hormigonera, para previsión del riesgo eléctrico y de atrapamientos.

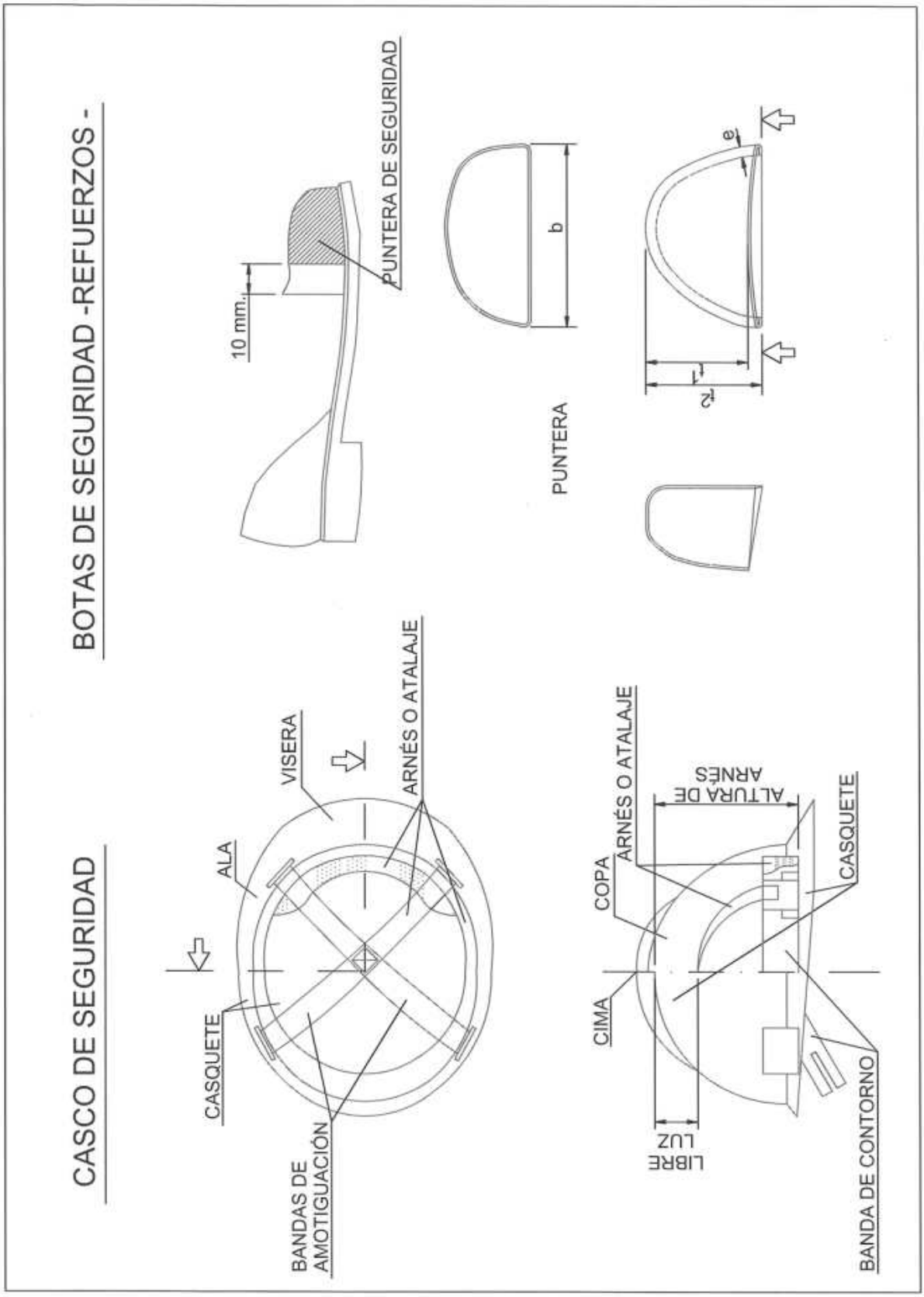
- Las operaciones de mantenimiento estarán realizadas por personal especializado para tal fin.

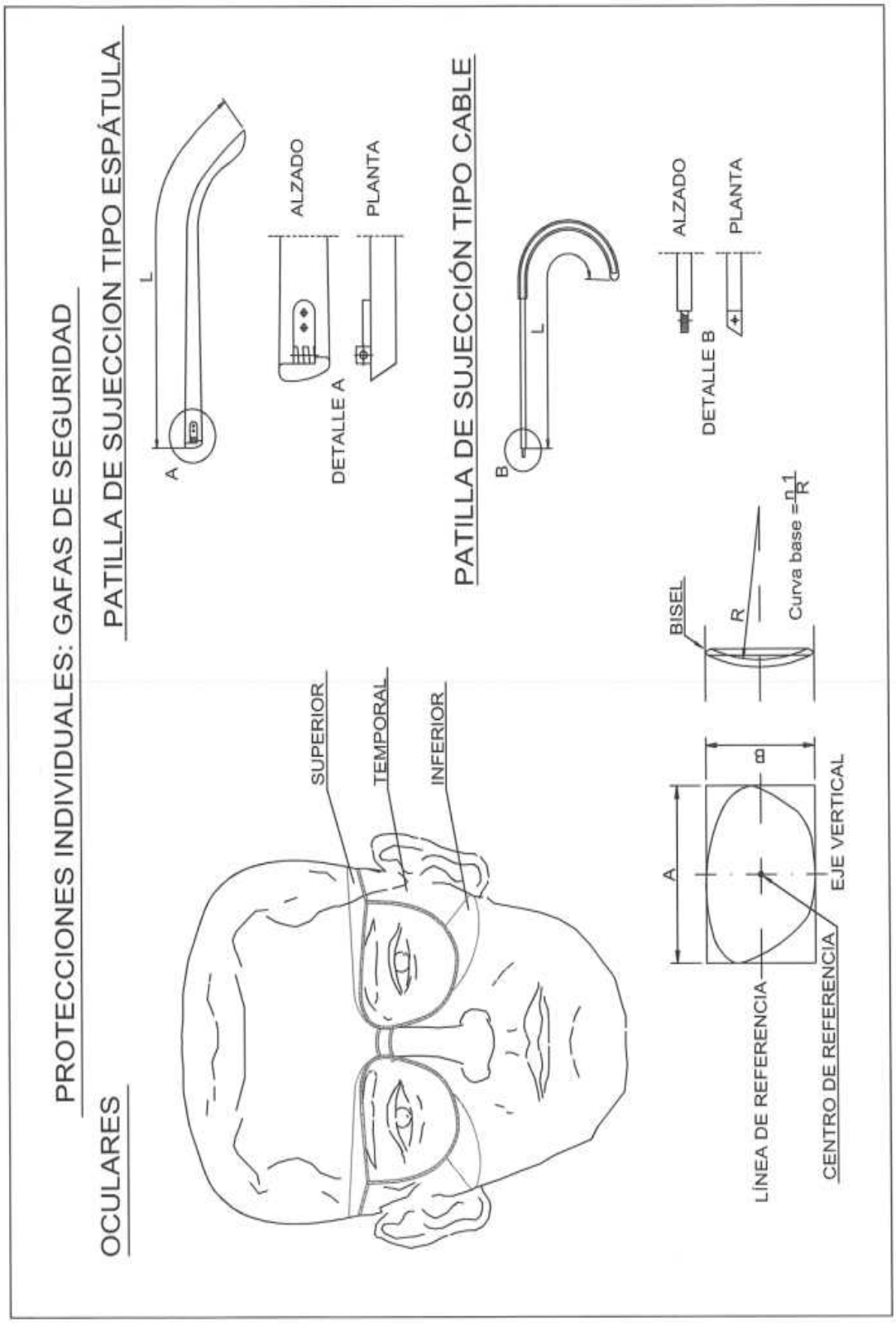
SEÑALIZACIÓN DE BALIZAMIENTO

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			ELEMENTO DE SEÑALIZACION
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
PANEL DIRECCIONAL ALTO		ROJO	BLANCO	BLANCO	
PANEL DIRECCIONAL ESTRECHO		ROJO	BLANCO	BLANCO	
PANEL DOBLE DIRECCIONAL ALTO		ROJO	BLANCO	BLANCO	
PANEL DOBLE DIRECCIONAL ESTRECHO		ROJO	BLANCO	BLANCO	
PANEL DE PROHIBICIÓN DE PASO		ROJO	BLANCO	BLANCO	

SEÑALIZACIÓN DE BALIZAMIENTO

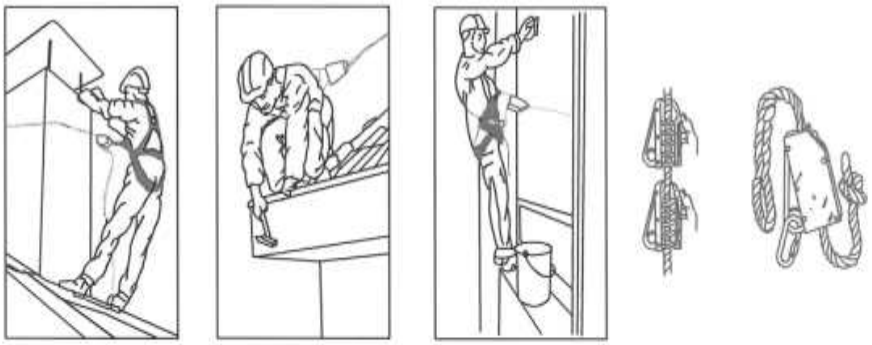
SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			ELEMENTO DE SEÑALIZACION
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
PANEL DIRECCIONAL ALTO		ROJO	BLANCO	BLANCO	
PANEL DIRECCIONAL ALTO		ROJO	BLANCO	BLANCO	
PANEL DIRECCIONAL ALTO		ROJO	BLANCO	BLANCO	
PANEL DIRECCIONAL ALTO		ROJO	BLANCO	BLANCO	
PANEL DIRECCIONAL ALTO		ROJO	BLANCO	BLANCO	

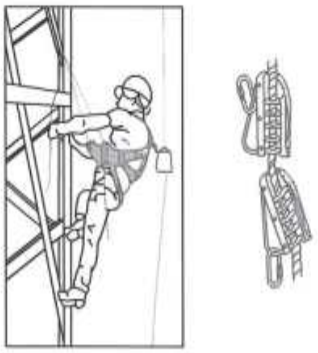

BOTAS DE SEGURIDAD -REFUERZOS -
CASCO DE SEGURIDAD
10 mm.
PUNTERA DE SEGURIDAD
b
PUNTERA
e
r1
r2
VISERA
ARNÉS O ATALAJE
ALA
CASQUETE
BANDAS DE AMOTIGUACIÓN
ARNÉS O ATALAJE
ALTURA DE ARNÉS
COPA
CASQUETE
CIMA
LIBRE LUZ
BANDA DE CONTORNO


PROTECCIONES INDIVIDUALES: GAFAS DE SEGURIDAD
OCULARES
PATILLA DE SUJECCION TIPO ESPÁTULA
L
A
ALZADO
PLANTA
DETALLE A
PATILLA DE SUJECCIÓN TIPO CABLE
L
B
ALZADO
PLANTA
DETALLE B
SUPERIOR
TEMPORAL
INFERIOR
BISEL
R
Curva base = 0.1/R
A
B
LÍNEA DE REFERENCIA
CENTRO DE REFERENCIA
EJE VERTICAL

ANCLAJES CINTURON DE SEGURIDAD

SEGURO DE ANCLAJE MÓVIL

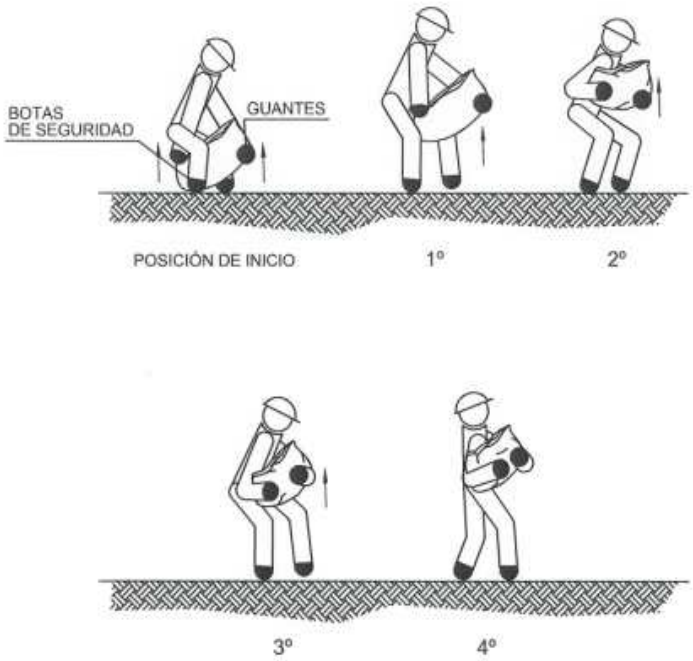




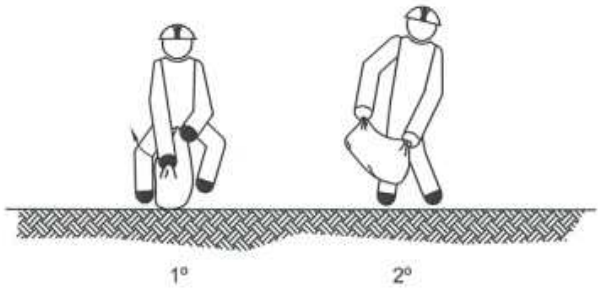
SEGUROS AUTOMÁTICOS ANTICAÍDA

ANCLAJES CINTURÓN DE SEGURIDAD

A.- CÓMO LEVANTAR Y TRANSPORTAR EN DISTANCIAS CORTAS.



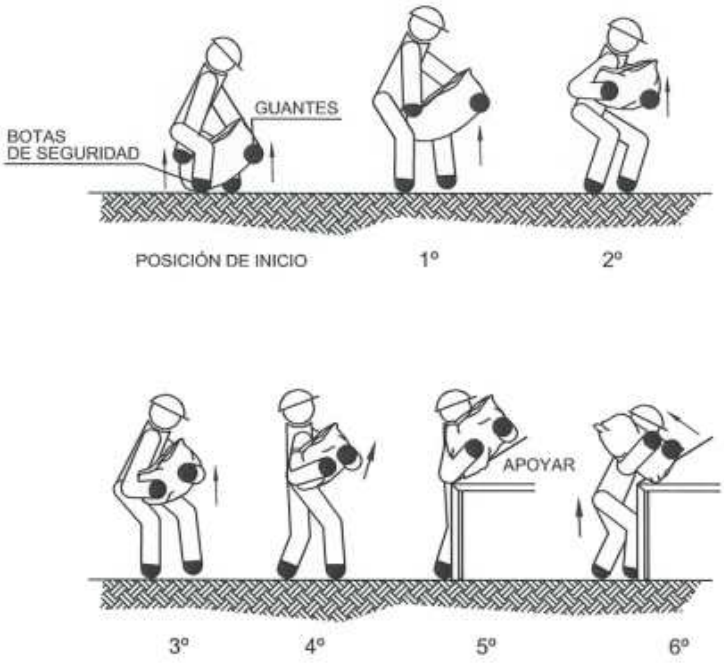
B.- CÓMO RECOGER DEL SUELO Y TRANSPORTAR



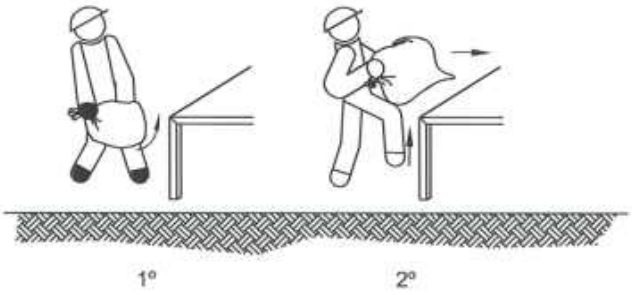
MANEJO MANUAL DE CARGAS:

SACOS

C.- CÓMO LEVANTAR Y CARGAR SOBRE EL HOMBRO.



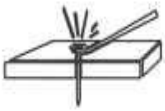
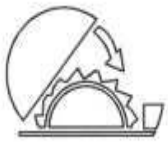
D.- CÓMO DEPOSITAR SOBRE UNA MESA O BANCO.



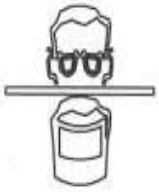
MANEJO MANUAL DE CARGAS:

SACOS

SEÑALIZACIÓN OBLIGATORIEDAD

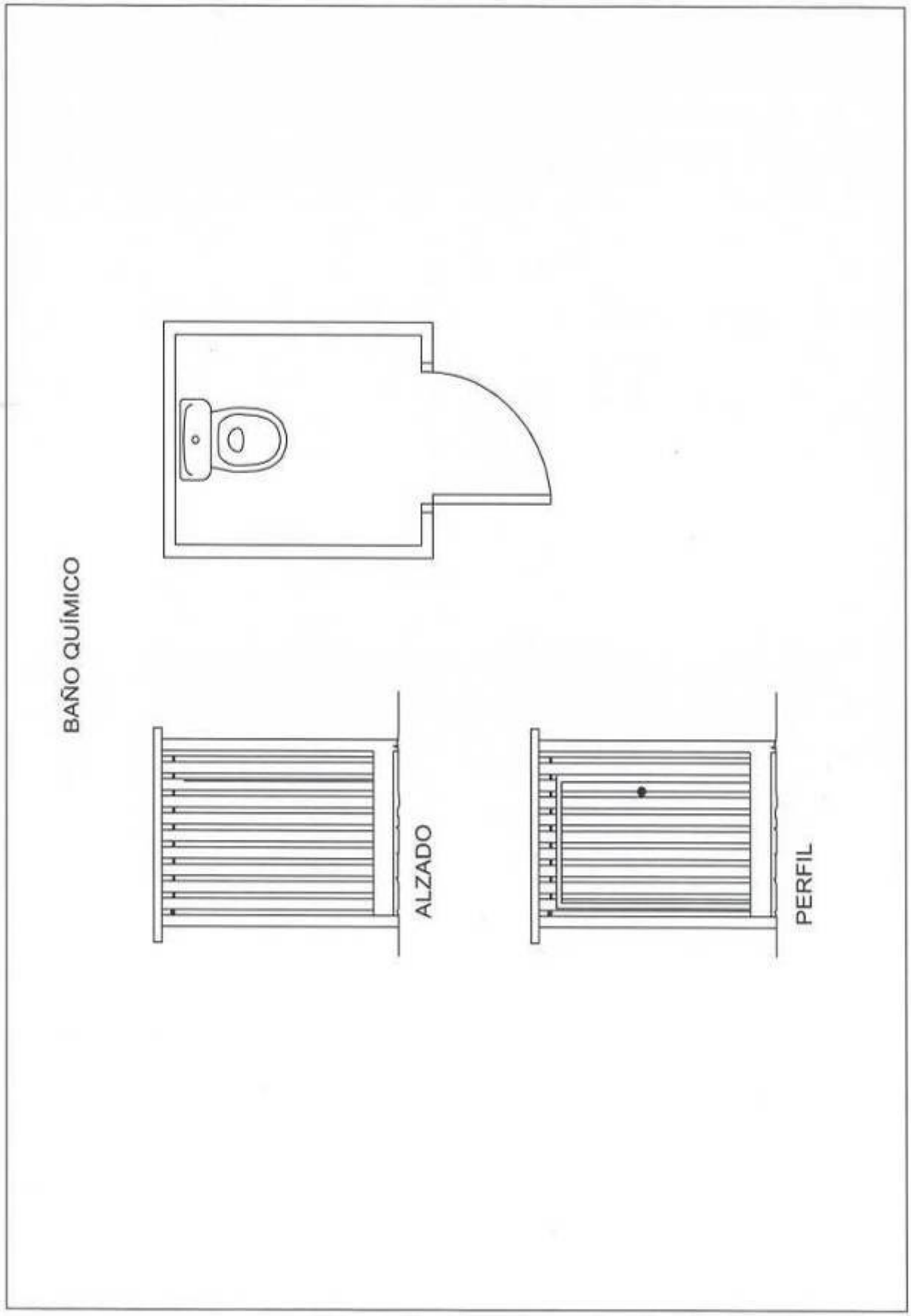
SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE ADVERTENCIA
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
CAIDAS AL MISMO NIVEL		BLANCO	AZUL	BLANCO	
CAIDAS A DISTINTO NIVEL		BLANCO	AZUL	BLANCO	
ALTA TEMPERATURA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
BAJA TEMPERATURA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
RADIACIONES LASER		BLANCO	AZUL	BLANCO	
CARRETILLAS DE MANUTENCION		BLANCO	AZUL	BLANCO	

SEÑALIZACIÓN OBLIGATORIEDAD

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE ADVERTENCIA
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
VÍA OBLIGATORIA PARA PEATONES		BLANCO	AZUL	BLANCO	
OBLIGACIÓN DE LAVARSE LAS MANOS		BLANCO	AZUL	BLANCO	
USO OBLIGATORIO DE CALZADO ANTIESTÁTICO		BLANCO	AZUL	BLANCO	
EMPUJAR NO ARRASTRAR		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LA CARA Y VISTA		BLANCO	AZUL	BLANCO	

SEÑALIZACIÓN OBLIGATORIEDAD

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE ADVERTENCIA
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
PROTECCION OBLIGTORIA DE LOS PIES		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGTORIA DE LA VISTA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGTORIA DE LAS MANOS		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGTORIA DE LA CABEZA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGTORIA DE LOS OIDOS		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE VÍAS RESPIRATORIAS		BLANCO	AZUL	BLANCO	


BAÑO QUÍMICO
ALZADO
PERFIL

Estudio/Estudio Básico de Seguridad Y Salud realizado por:

GRUPO MGO, SA
Área de Construcción
Delegación de Las Palmas

Tania Dos Reis Alonso
Ingeniero Técnico de Obras Públicas
Colegiada 17.875 del C.I.T.O.P Las Palmas

Las Palmas de GC a 21 de enero de 2011

5. ANEJO: SEÑALIZACIÓN DE OBRAS Y AFECCIÓN AL TRÁFICO

5.1 INTRODUCCIÓN

Se redacta el presente anejo de señalización de obras con la finalidad de adaptar la normativa nacional existente, a la especial orografía de las carreteras de la Isla de Gran Canaria, y en especial al tramo de carretera en estudio. Su trazado sinuoso fuera de la norma de trazado, con numerosas curvas, ancho de la calzada frecuentemente muy limitado, etc., hacen que las velocidades de circulación sean menores, muy inferiores a las genérica de este tipo de vía, y el espacio, para las actividades de la obra y señalización, ocupe en la mayoría de los casos un carril, siendo necesario regular el tráfico alternativamente.

Es de vital importancia la señalización de obras en cuanto a disposición, colocación, balizamiento, etc., para poder alcanzar un alto nivel de seguridad en el tráfico que evite que se produzcan accidentes de circulación o atropellos de trabajadores, estableciéndose en este anejo las condiciones y requerimientos encaminados a evitarlos.

5.2 AMBITO DE APLICACIÓN

El presente anejo será de aplicación a las obras que se desarrollen en la carretera, tanto obras fijas, discontinuas, de mantenimiento y las que se desplazan continuamente como pueden ser labores de desbroce, pintado de marcas viales, etc, incluso obras que se realicen en la proximidad de la carretera sin ocupar directamente ésta.

Este anejo no sustituye a la normativa existente de señalización de obras, sino que la complementa y adapta a ciertas situaciones locales, por lo que dada la alta casuística de obras y diferentes condiciones es necesario estudiar para cada ocasión la señalización y balizamiento más adecuados, que será en todo caso propuesta por el contratista y aceptada por el director de la obra.

5.3 SEÑALIZACIÓN

5.3.1 Operarios

Con el fin de que los operarios que realizan trabajos en la calzada sean vistos con mayor antelación por parte de los conductores, se protegerán en todo momento con ropa de alta visibilidad, de color amarillo o naranja, con elementos retroreflectantes, tanto para trabajos diurnos como nocturnos, incluida en caso de lluvia la ropa impermeable.

5.3.3 Máquinas y vehículos.

Se recomienda que las máquinas y vehículos que se utilicen para trabajos en la calzada sean de color blanco, amarillo o naranja, en especial las destinadas a señalización móvil. Y llevarán en todo momento la luz de posición encendida.

Llevarán como mínimo, una luz ámbar giratoria o intermitente omnidireccional en su parte superior, dispuesta de forma tal que pueda ser perfectamente visible por el conductor al que se quiere indicar su presencia, con una potencia mínima de 55 W en el caso de luz giratoria y de 1,5 Julios en el caso de luz intermitente.

En los ejemplos figuran algunas señales que tienen que llevar los vehículos que hacen funciones de señalización móvil: camiones, máquinas de pintado, tractores de desbroce, etc, según el caso. Estas señales serán las clasificadas como “grandes”, es decir la TP 135 cm de lado y las TR 90 cm de diámetro (la TR-6, 90 cm de lado).

5.3.3 Señales.

Debido a las características de las carreteras en este tramo de vía, que es de ancho limitado, el trazado con numerosas curvas, etc. Se prevé que las señales TP-18 y TP-17ª llevarán siempre tres luces ámbar intermitentes de encendido simultáneo y dispuestas en cada uno de los vértices del triángulo. Las luces serán de ø> 200 mm con intensidad mínima de iluminación de 900 candelas en servicio nocturno y de 3000 en diurno.

Todas las señales serán retroreflectantes con nivel 2 y estarán en perfecto estado de conservación y limpieza.

Las dimensiones de las señales utilizadas en señalización fija son de tamaño “normal” según la clasificación de la Norma 8.3 I.C., es decir las TP 90 cm de lado y las TR 60 cm de diámetro (la TR-6, 60 cm de lado).

La señalización de preaviso se colocará en el margen derecho de la carretera, salvo que la intensidad del tráfico, falta de visibilidad o las circunstancias de la obra aconsejen que se repita la señal en ambos márgenes.

La señal TP-18 puede complementarse con una placa indicadora de la longitud de la obra.

En los ejemplos se considera, tanto la señalización de preaviso para advertir a los usuarios de la proximidad de una obra en la carretera, como pueda ser el pintado de marcas viales, como la señalización de posición colocada en el entorno inmediato de la obra.

5.3.4 Balizamiento.

Los elementos de balizamiento a utilizar son los previstos en el catálogo de la Norma de Carreteras 8.3 I.C. en cuanto a paneles direccionales, balizas de borde, conos o piquetes, barreras de protección, etc, debiendo estar siempre en perfecto estado de conservación y limpieza, con altas propiedades reflectantes.

Los conos serán de 70 cms de altura.

Para los cortes totales de carretera no se utilizarán paneles direccionales sino el panel de zona excluida al tráfico (TB-5).

Se colocará balizamiento adecuado siempre que existan zonas vedadas a la circulación, se dispongan carriles provisionales o se ocupe parcialmente la calzada, reforzando la visibilidad de los paneles direccionales (tipo TB-2) con luz ámbar intermitente (TL-2) cuando las condiciones de visibilidad así lo aconsejen.

Para regular el tráfico manualmente los señalistas utilizarán los discos luminosos TL-5 y TL-6, recurriendo a banderola roja en caso de retenciones.

5.4 VELOCIDADES DE APROXIMACIÓN Y LIMITADA

Las distancias entre señales y línea de detención determinadas en los ejemplos, dadas por un margen entre distancia mínima y máxima, están dimensionadas a las velocidades de aproximación del tipo de carreteras previstas con trazado de montaña o trazado sinuoso, con velocidades habituales de circulación de 50 Km/h y 70 Km/h, con margen suficiente de seguridad para adaptar la velocidad entre señales e incluso llegar a la detención total cuando se regule el tráfico con señalistas, semáforos, etc y colocar las señales dentro del margen dado en el lugar más adecuado en función de la visibilidad, etc.

Por otro lado para establecer las velocidades limitadas por la señalización se ha tenido en cuenta la presencia de obreros y máquinas en la calzada, espacio disponible para barreras de contención y su espacio de deformación, etc.

5.5 DESVIACIÓN

La longitud mínima de las cuñas de balizamiento, tanto de entrada como de salida para una velocidad de aproximación de 40 Km/h, vienen determinadas por la siguiente tabla:

Ancho de la zona de corte:	Longitud mínima de la cuña:
1 m	19 m
2 m	22 m
3 m	31 m
4 m	37 m

5.5 COLOCACIÓN Y RETIRADA

La señalización y balizamiento se colocará en el orden en que vaya a encontrarlo el usuario, estando el personal que lo coloca protegido por la señalización precedente. Si no se pueden colocar de una vez se dejarán primero fuera de la carretera y de espaldas al tráfico, colocándose siempre en los sitios de mayor visibilidad, evitando que queden ocultas por vegetación, obras de fábrica, etc, para lo que cual se establecen los márgenes de distancia mínima y máxima entre señales.

Para la retirada de las señales se procederá en orden inverso al de su colocación, con la asistencia si es necesario de un vehículo de señalización móvil.

5.7 NORMATIVA DE REFERENCIA

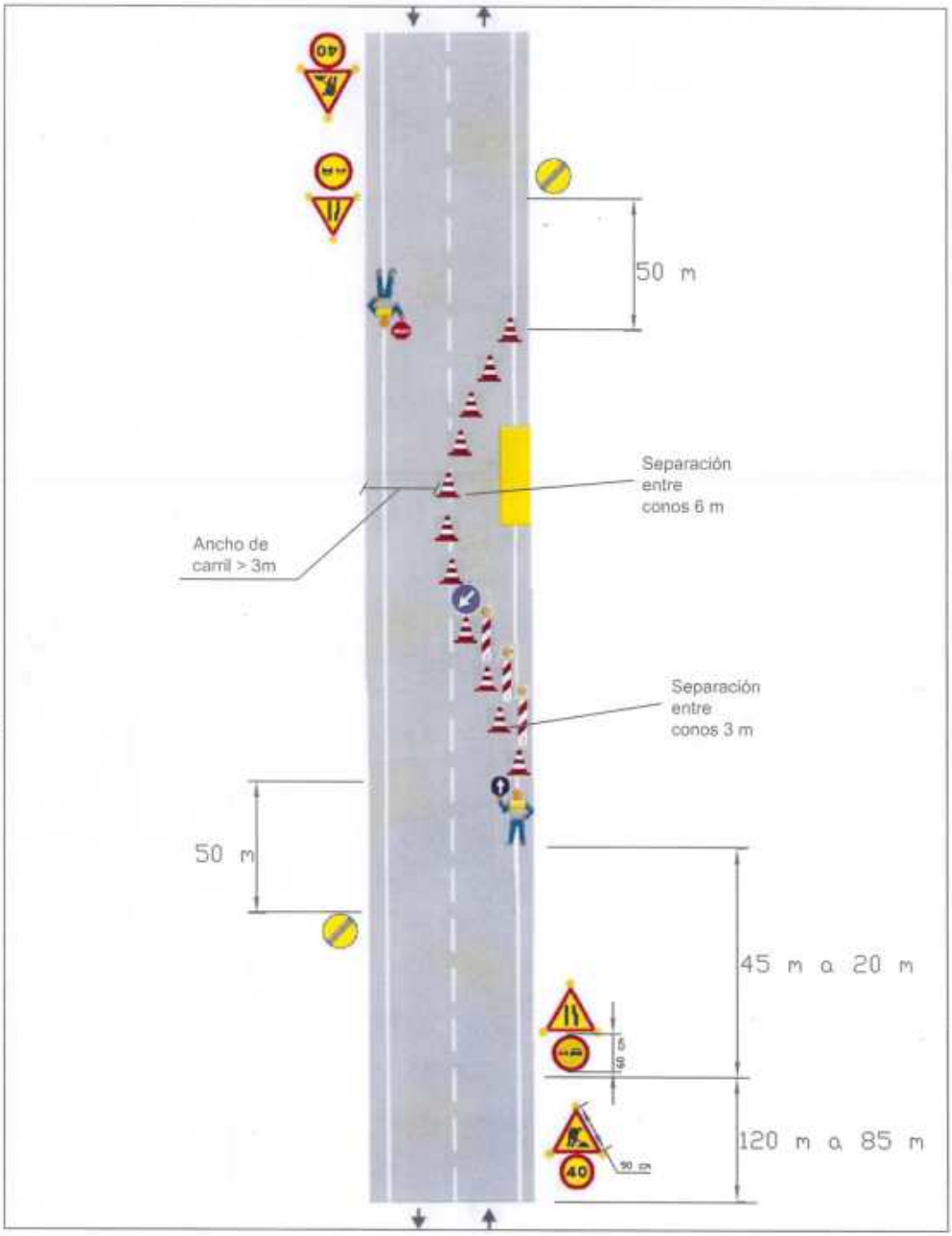
- Norma de Carreteras 8.3. I.C. Señalización de Obras.

- Todas las señales y elementos de balizamiento pertenecen a la Norma de Señalización de Obras 8.3. I.C. Anexo I: Catálogo de elementos de Señalización, balizamiento y defensa.
- Norma de Señalización de Obras 8.3. I.C. Apartado 2, Ordenación de la circulación en presencia de obras fijas, ejemplo A6, figura 4, donde se establecen las señales mínimas para ordenar la circulación en sentido único alternativo.
- Norma de Señalización de Obras 8.3. I.C. Apartado 3: Limitación de la velocidad, apartados 3.3, Velocidad de aproximación y limitada, 3.4, Forma de alcanzar la velocidad limitada, y Tabla 3: Escalonamiento de velocidad (Distancias recomendables mínimas (m) para pasar a la velocidad limitada, adaptadas a las velocidades reales de aproximación).
- Norma de Señalización de Obras 8.3. I.C .Longitud mínima de las cuñas de balizamiento, Apartado 4. 4.3, Desviación. Figura 34, Longitud mínima para desvío paralelo de un carril y figura 34 bis.
- Norma de Señalización de Obras 8.3. I.C .Apartado 5, Elementos de señalización, balizamiento y defensa.
- Norma de Señalización de Obras 8.3. I.C .Tamaño de las señales: Tabla 4, Dimensiones mínimas y tabla 5, Utilización de las categorías dimensionales.
- Norma de Señalización de Obras 8.3. I.C .Apartado 6, Balizamiento.
- Manual de Ejemplos de Señalización de Obras Fijas. (Ministerio de Fomento. Dirección General de Carreteras)
- Manual de ejemplos de Señalización de Obras fijas, por ejemplo para distancia de señal de fin de prohibición, orden y disposición de las señales, balizas luminosas en paneles, señalistas para retención, regulación del tráfico, etc.
- Manual de Señalización Móvil de Obras. (Ministerio de Fomento. Dirección General de Carreteras)
- Señalización Móvil de Obras, Apartado 5: Señalización, Puntos 5.2, Maquinas y vehículos, 5.3, Señales, 5.4, Clasificación de las señales según su implantación, 5.5, Reglas de Implantación. Ejemplos del manual que mejor se adaptan a las características de las obras como: Ejemplos 1.8, 1.9, 1.10, 1.15, etc.

5.8 EJEMPLOS DE SEÑALIZACIÓN

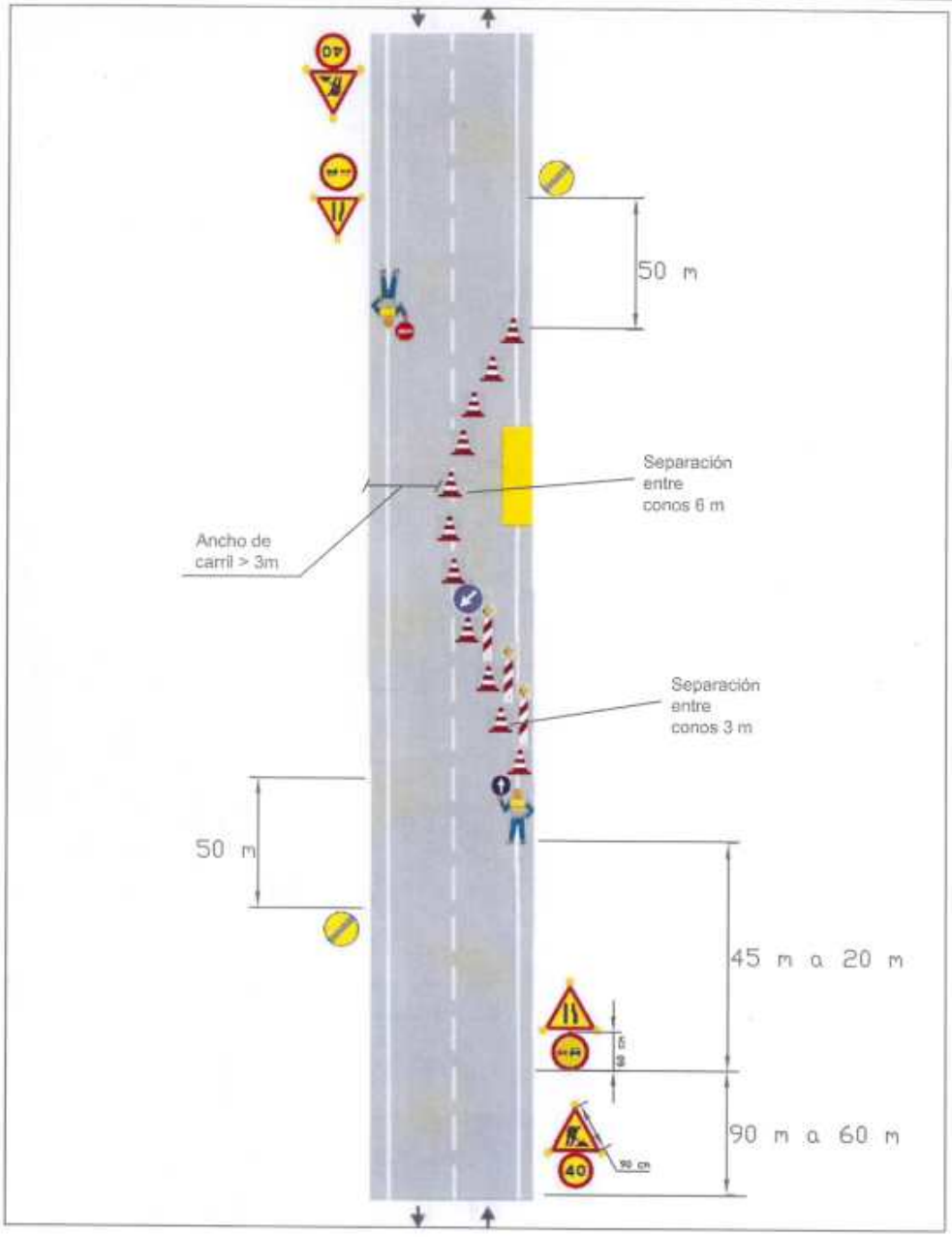
- Ejemplo 1: Corte de un carril para zona de obras, tráfico regulado con señalistas, velocidad de aproximación 70 Km/h.
- Ejemplo 2: Corte de un carril para zona de obras, tráfico regulado con señalistas, velocidad de aproximación 50 Km/h.
- Ejemplo 3: Corte de un carril por invadir una máquina la calzada, tráfico regulado con señalistas, velocidad de aproximación 70 Km/h.
- Ejemplo 4: Corte de un carril por invadir una máquina la calzada, tráfico regulado con señalistas, velocidad de aproximación 50 Km/h.
- Ejemplo 5: Corte de un carril para zona de obras, tráfico regulado por prioridades, velocidad de aproximación 70 Km/h.
- Ejemplo 6: Corte de un carril para zona de obras, tráfico regulado por prioridades, velocidad de aproximación 50 Km/h.
- Ejemplo 7: Corte de un carril para zona de obras, tráfico regulado por semáforos, velocidad de aproximación 70 Km/h.
- Ejemplo 8: Corte de un carril para zona de obras, tráfico regulado por semáforos, velocidad de aproximación 50 Km/h.
- Ejemplo 9: Operaciones de movimiento contínuo por borde derecho, como desbroce, con señalistas, velocidades de aproximación 50 ó 70 Km/h.
- Ejemplo 10: Pintado de borde derecho con pintura de secado lento, velocidades de aproximación 50 ó 70 Km/h.
- Ejemplo 11: Pintado de borde derecho con pintura de secado rápido, velocidades de aproximación 50 ó 70 Km/h.
- Ejemplo 12: Pintado de eje central con pintura de secado lento, velocidades de aproximación 50 ó 70 Km/h.
- Ejemplo 13: Pintado de eje central con pintura de secado rápido, velocidades de aproximación 50 ó 70 Km/h.
- Ejemplo 14: Desvío de tráfico por corte total de carretera.
- Ejemplo 15: Corte total de carretera y recorrido alternativo.
- Ejemplo 16: Corte total de carretera sin desvío ni recorrido alternativo.
- Ejemplo 17: Señalización de retenciones de vehículos en cambios de rasante, curvas, etc.

Cabildo de Gran Canaria Área de Obras Públicas	Señalización de Obras o Tareas Vía de doble sentido de circulación. calzada única



Zona de Obra: Trabajos con corte de carril ,carril libre > 3 m	Velocidad de aproximación 70 Km/h	Ejemplo: 1
Por ejemplo: Trabajos en muros, barrera de seguridad, etc.		

Cabildo de Gran Canaria Área de Obras Públicas	Señalización de Obras o Tareas Vía de doble sentido de circulación, calzada única

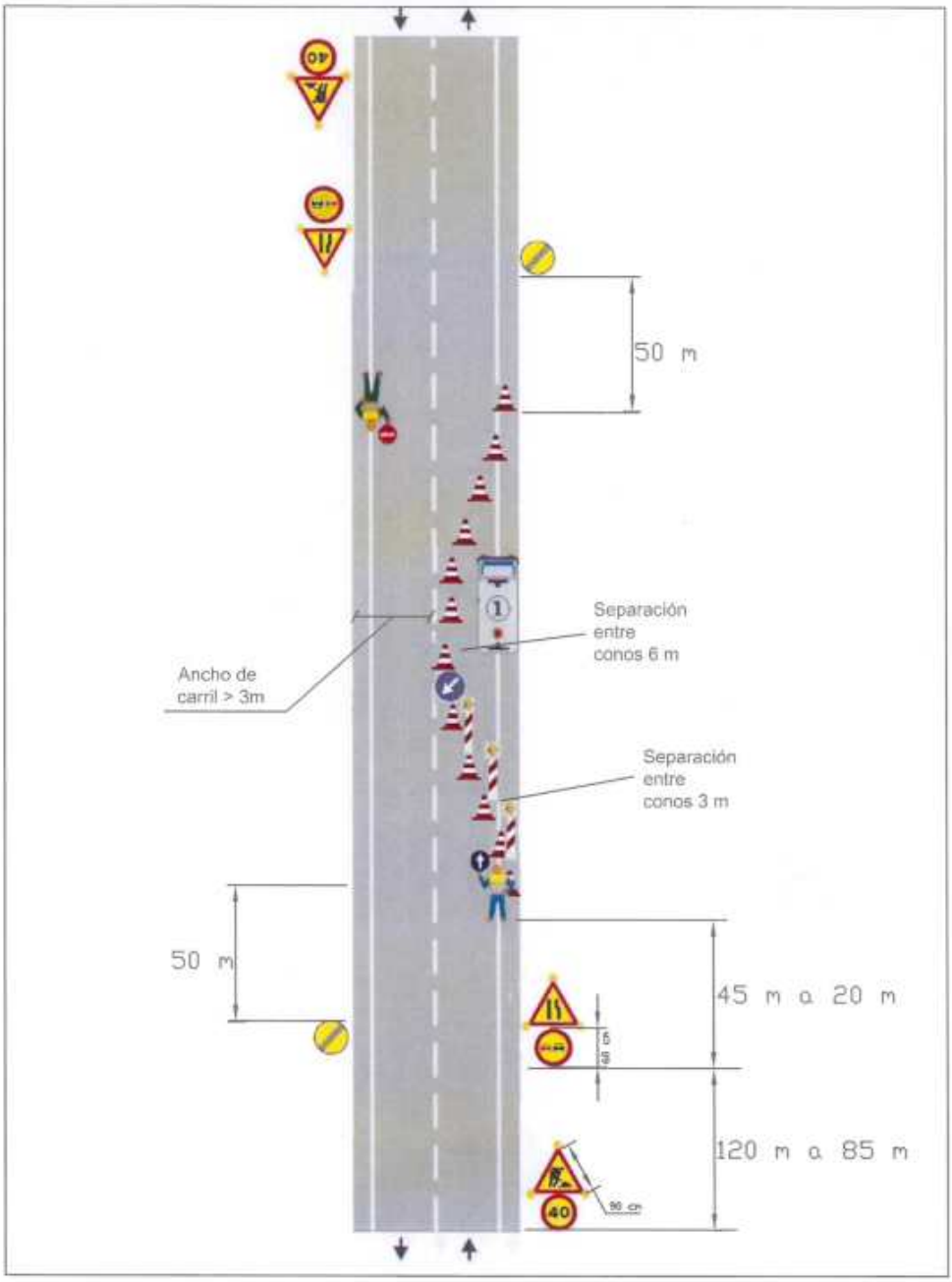


Zona de Obra: Trabajos con corte de carril ,carril libre > 3 m	Velocidad de aproximación 50 Km/h	Ejemplo: 2
Por ejemplo: Trabajos en muros, barrera de seguridad, etc.		

Cabildo de Gran Canaria
Área de Obras Públicas

Señalización de Obras o Tareas

Vía de doble sentido de circulación, calzada única

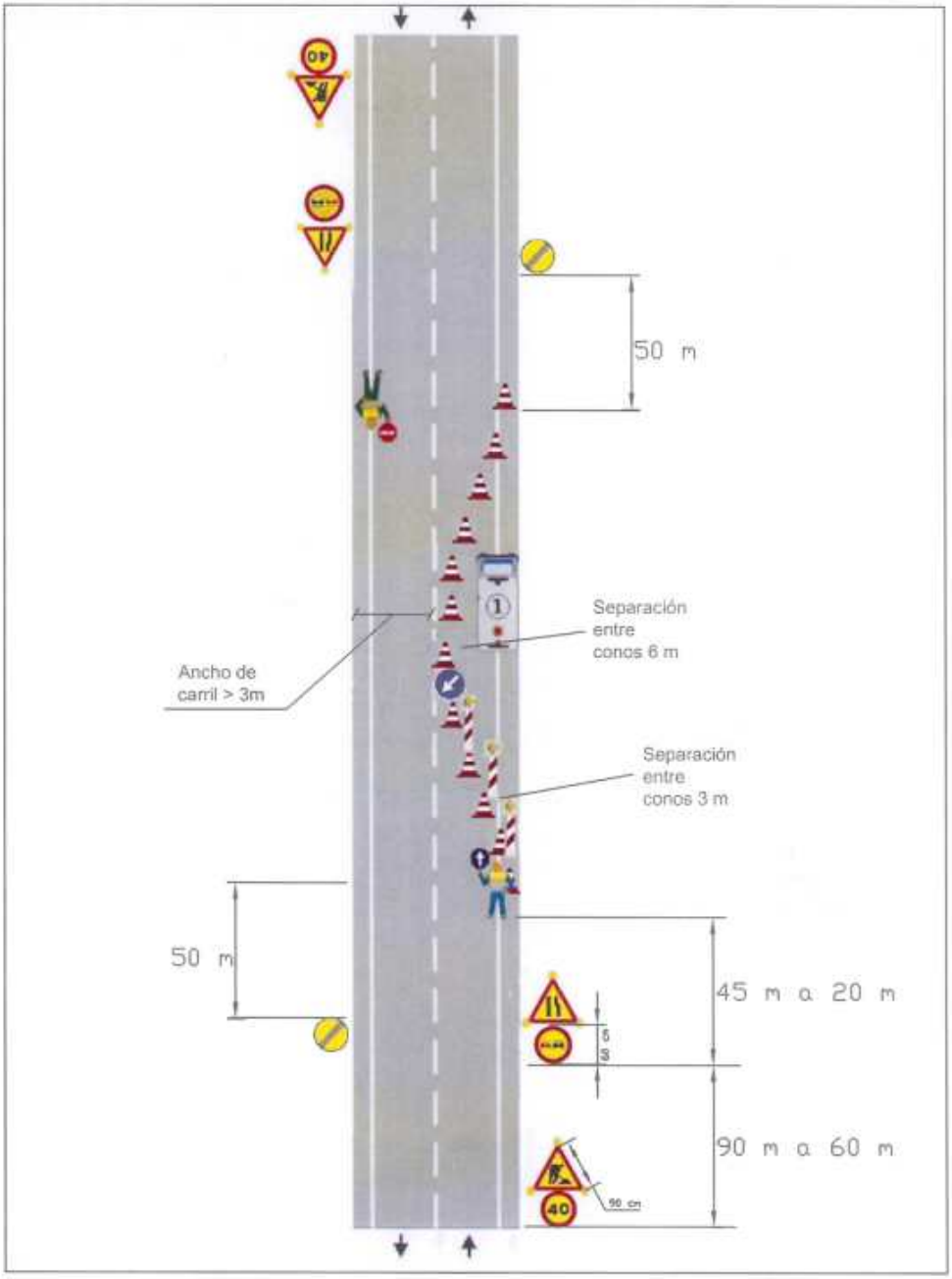


Zona de Obra: Trabajos con corte de carril ,carril libre > 3 m	Velocidad de aproximación 70 Km/h	Ejemplo: 3
Por ejemplo: Máquina hincapostes, hormigonado, etc.		

Cabildo de Gran Canaria
Área de Obras Públicas

Señalización de Obras o Tareas

Vía de doble sentido de circulación. calzada única



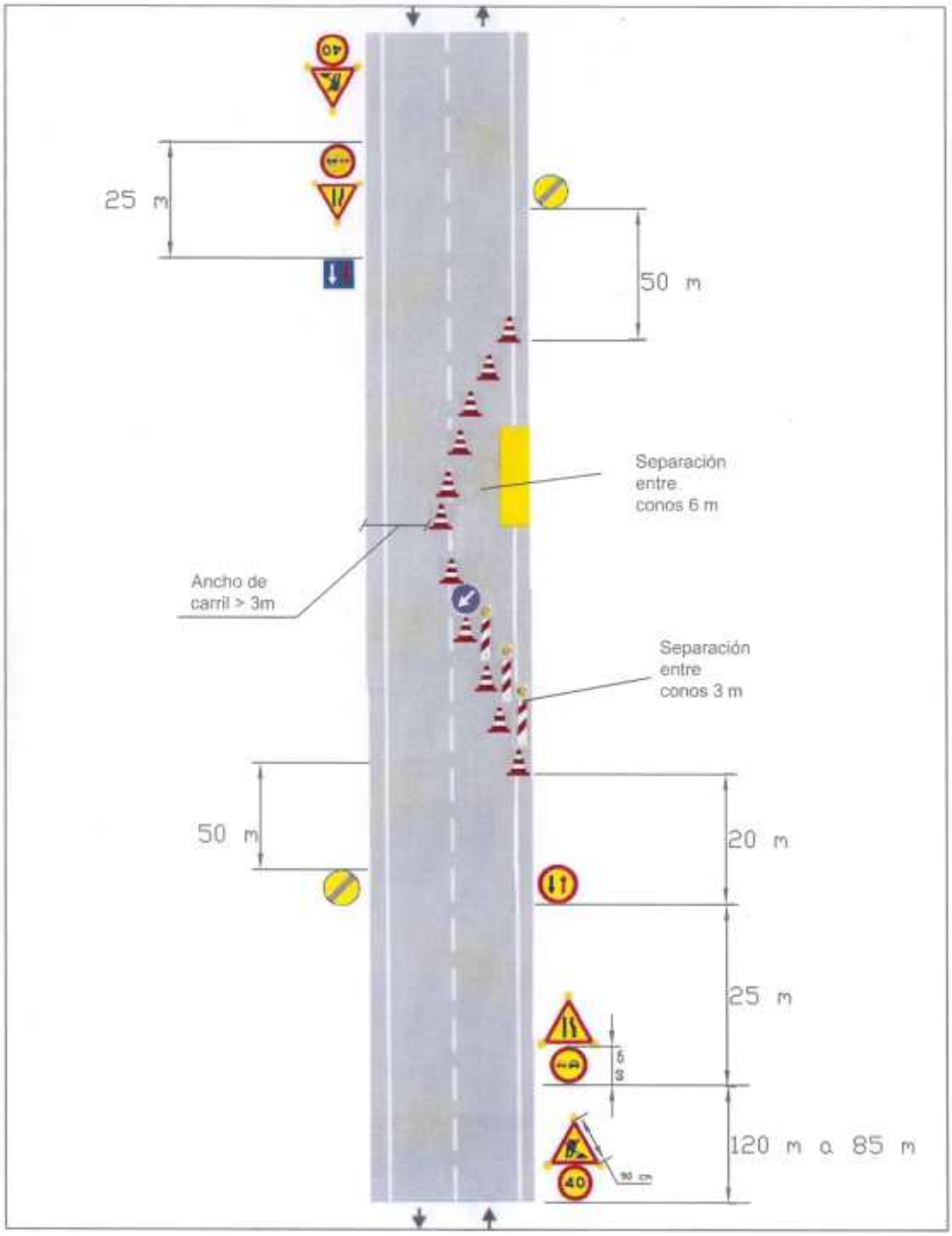
Zona de Obra: Trabajos con corte de carril ,carril libre > 3 m

Velocidad de aproximación 50 Km/h

Ejemplo: 4

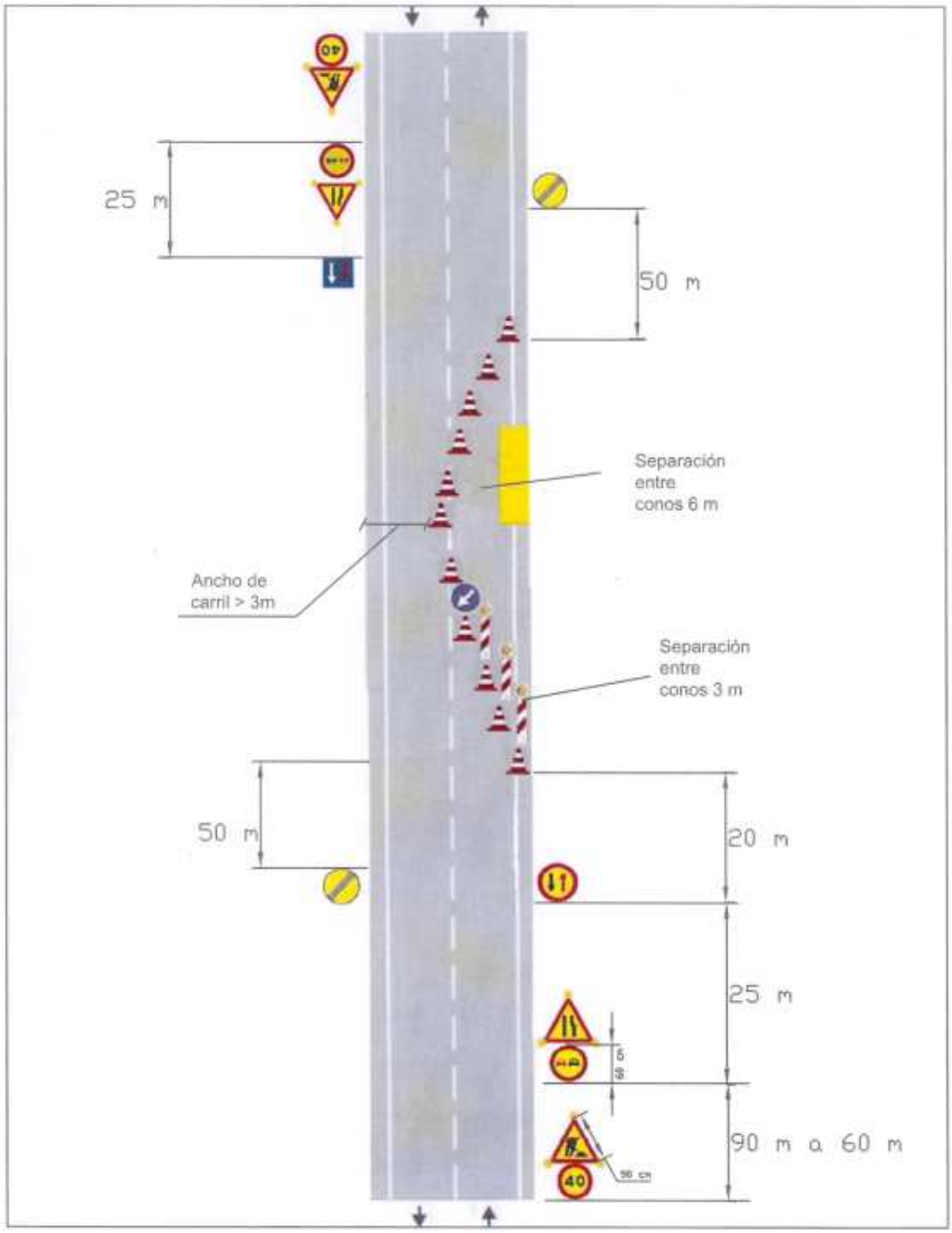
Por ejemplo: Máquina hincapostes, hormigonado, etc.

Cabildo de Gran Canaria Área de Obras Públicas	Señalización de Obras o Tareas Vía de doble sentido de circulación. calzada única



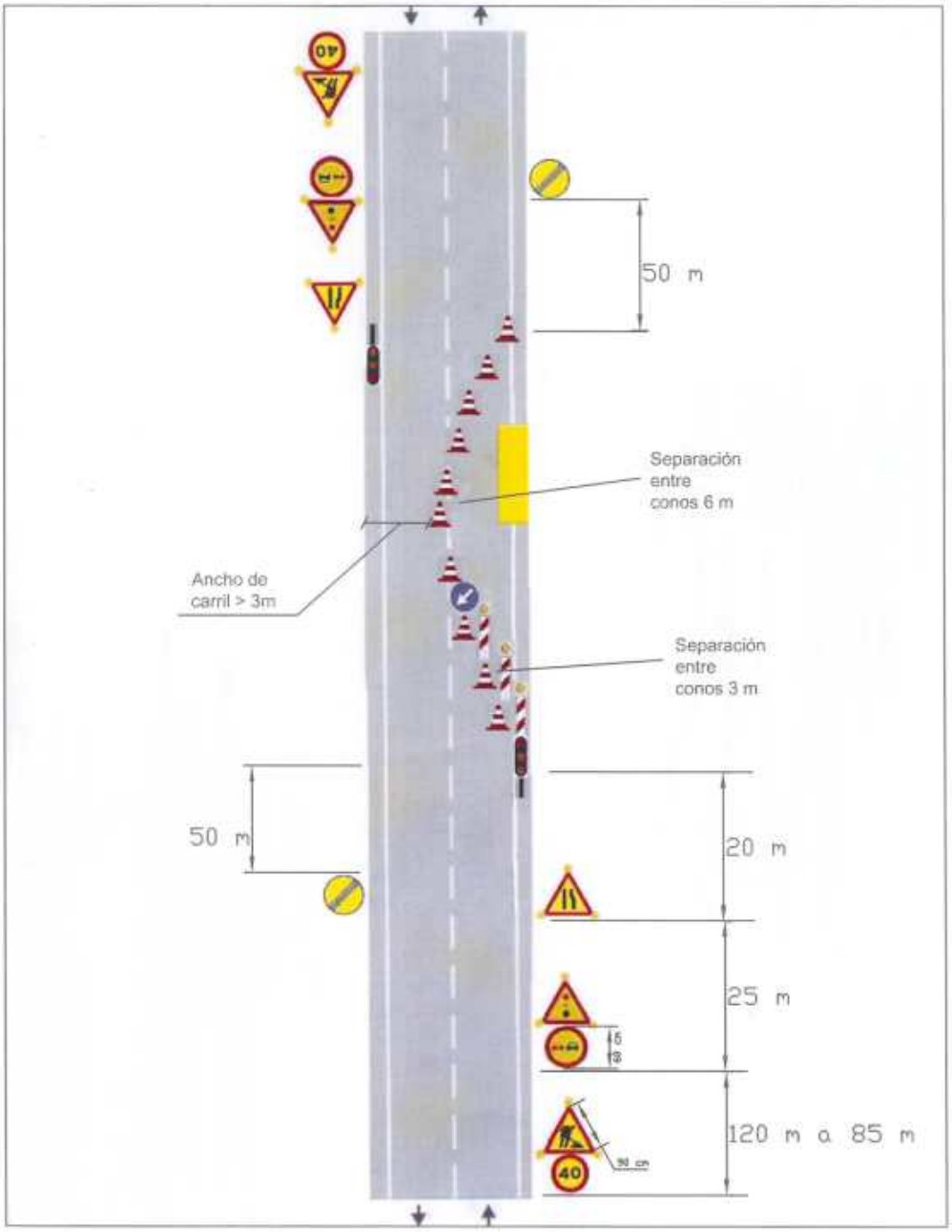
Zona de Obra: Trabajos con corte de carril ,carril libre > 3 m	Velocidad de aproximación 70 Km/h	Ejemplo: 5
Válido para longitud de obra < 50 m, IMD inferior a 1000		

Cabildo de Gran Canaria Área de Obras Públicas	Señalización de Obras o Tareas Vía de doble sentido de circulación. calzada única



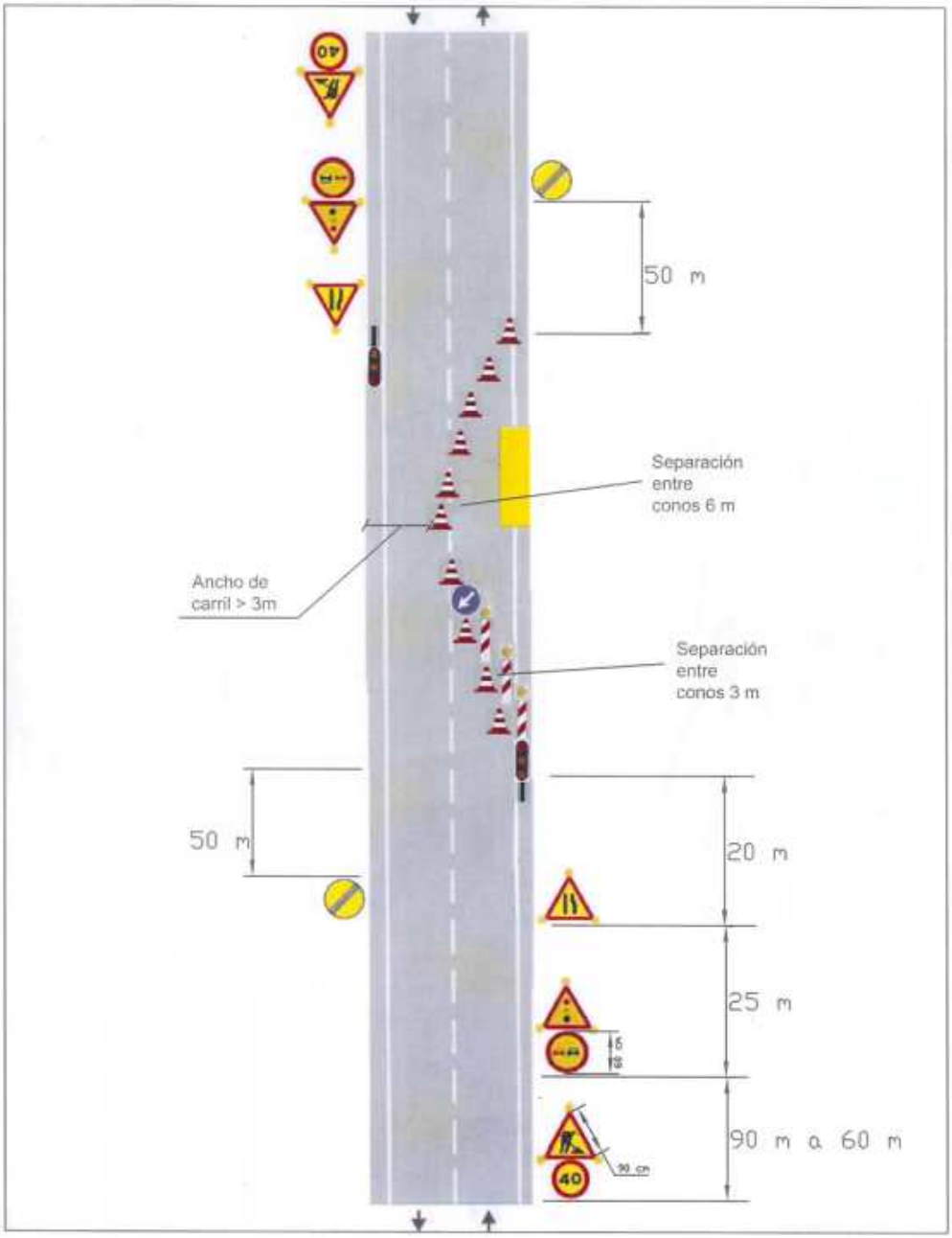
Zona de Obra: Trabajos con corte de carril ,carril libre > 3 m	Velocidad de aproximación 50 Km/h	Ejemplo: 6
Válido para longitud de obra < 50 m, IMD inferior a 1000		

Cabildo de Gran Canaria Área de Obras Públicas	Señalización de Obras o Tareas Vía de doble sentido de circulación. calzada única



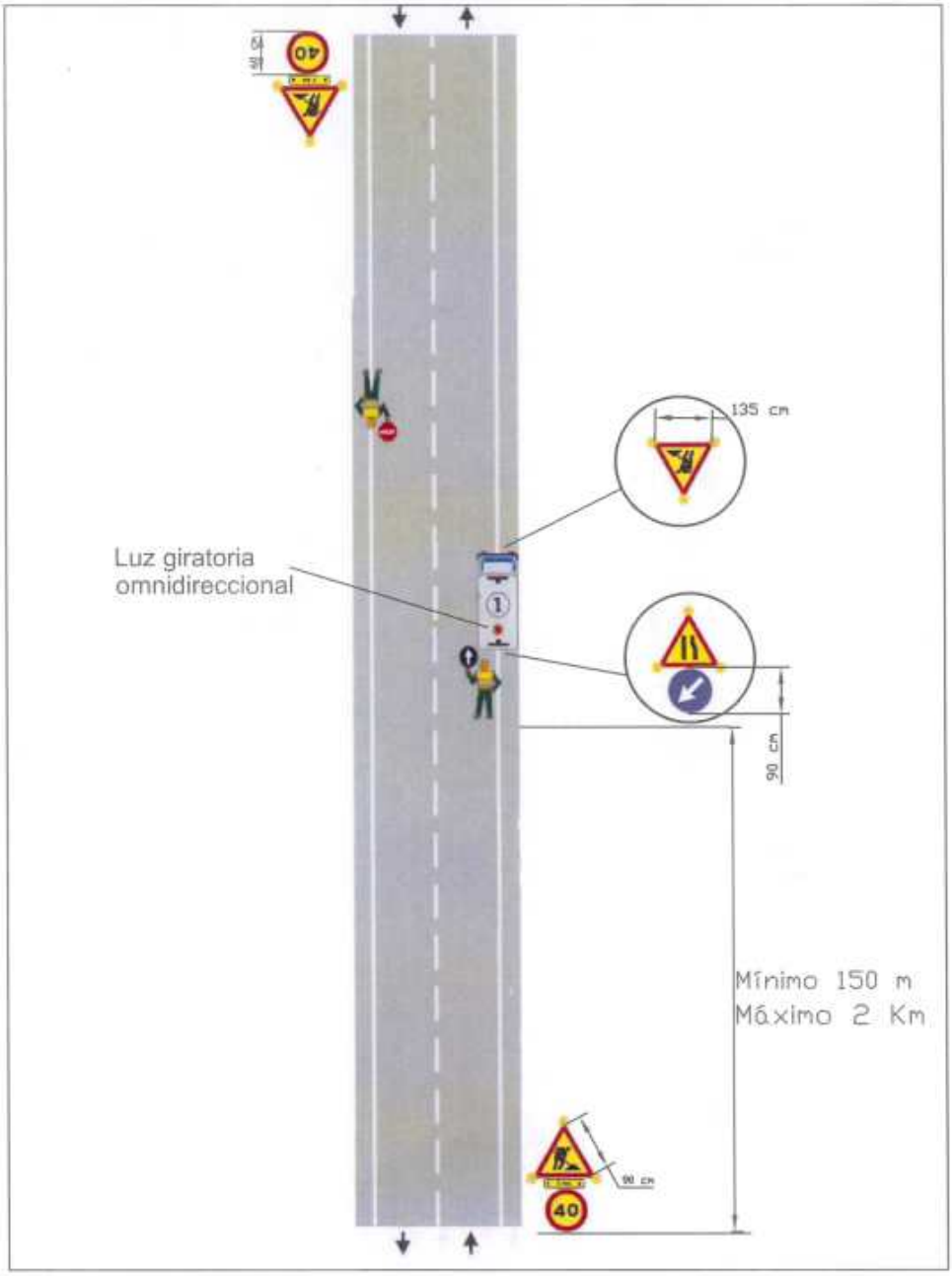
Zona de Obra: Trabajos con corte de carril ,carril libre > 3 m	Velocidad de aproximación 70 Km/h	Ejemplo: 7
Por ejemplo: Trabajos de construcción de muros, etc.		

Cabildo de Gran Canaria Área de Obras Públicas	Señalización de Obras o Tareas Vía de doble sentido de circulación. calzada única



Zona de Obra: Trabajos con corte de carril ,carril libre > 3 m	Velocidad de aproximación 50 Km/h	Ejemplo: 8
Por ejemplo: Trabajos de construcción de muros, etc.		

Cabildo de Gran Canaria Área de Obras Públicas	Señalización Móvil de Obras o Tareas Vía de doble sentido de circulación. calzada única

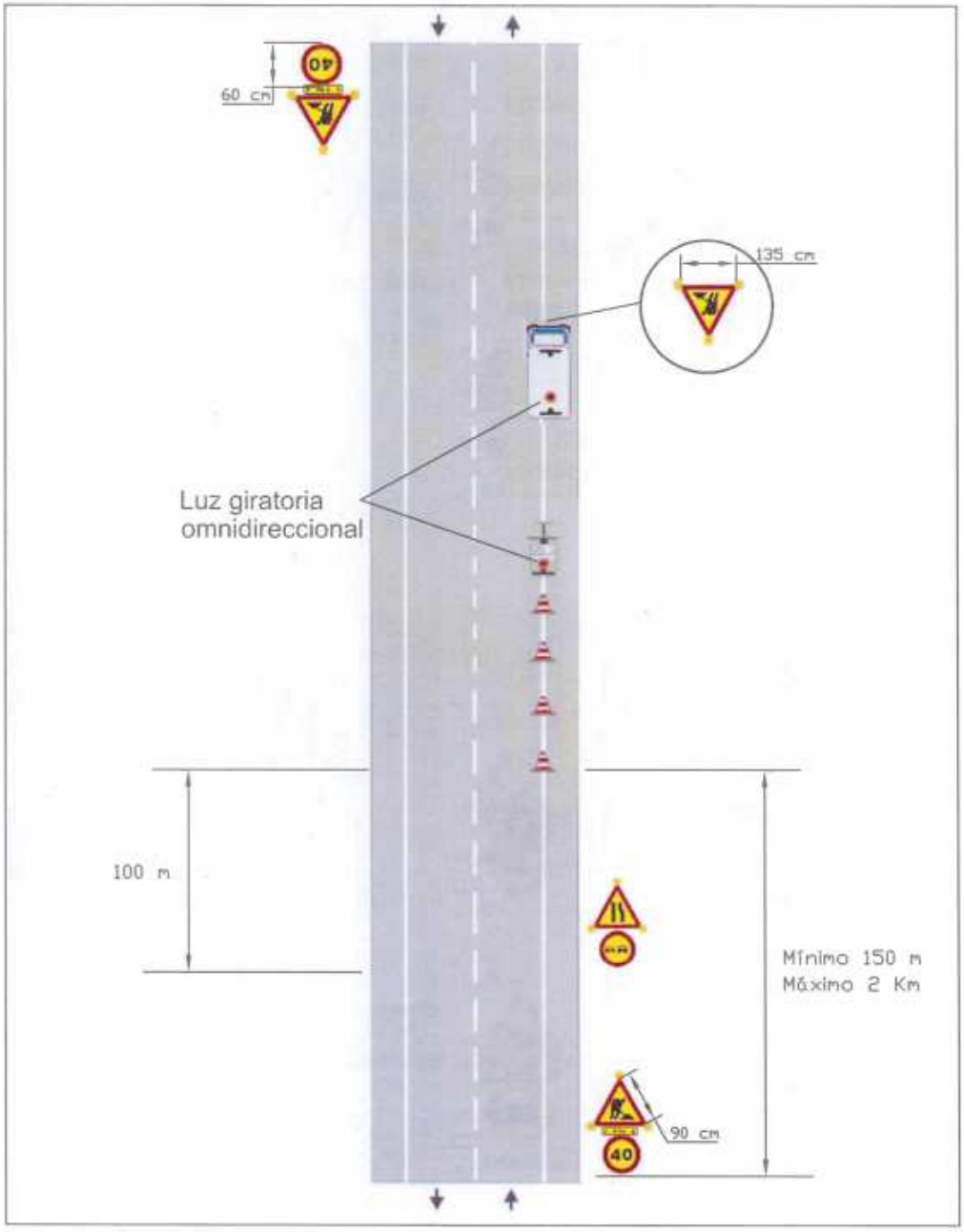


Zona de Obra: Ocupación de parte del carril ,carril libre > 3 m	Velocidad de aproximación 50 Km/h o 70 Km/h	Ejemplo: 9
Por ejemplo: Operaciones de movimiento continuo ,como desbroce, etc.		

Cabildo de Gran Canaria
Área de Obras Públicas

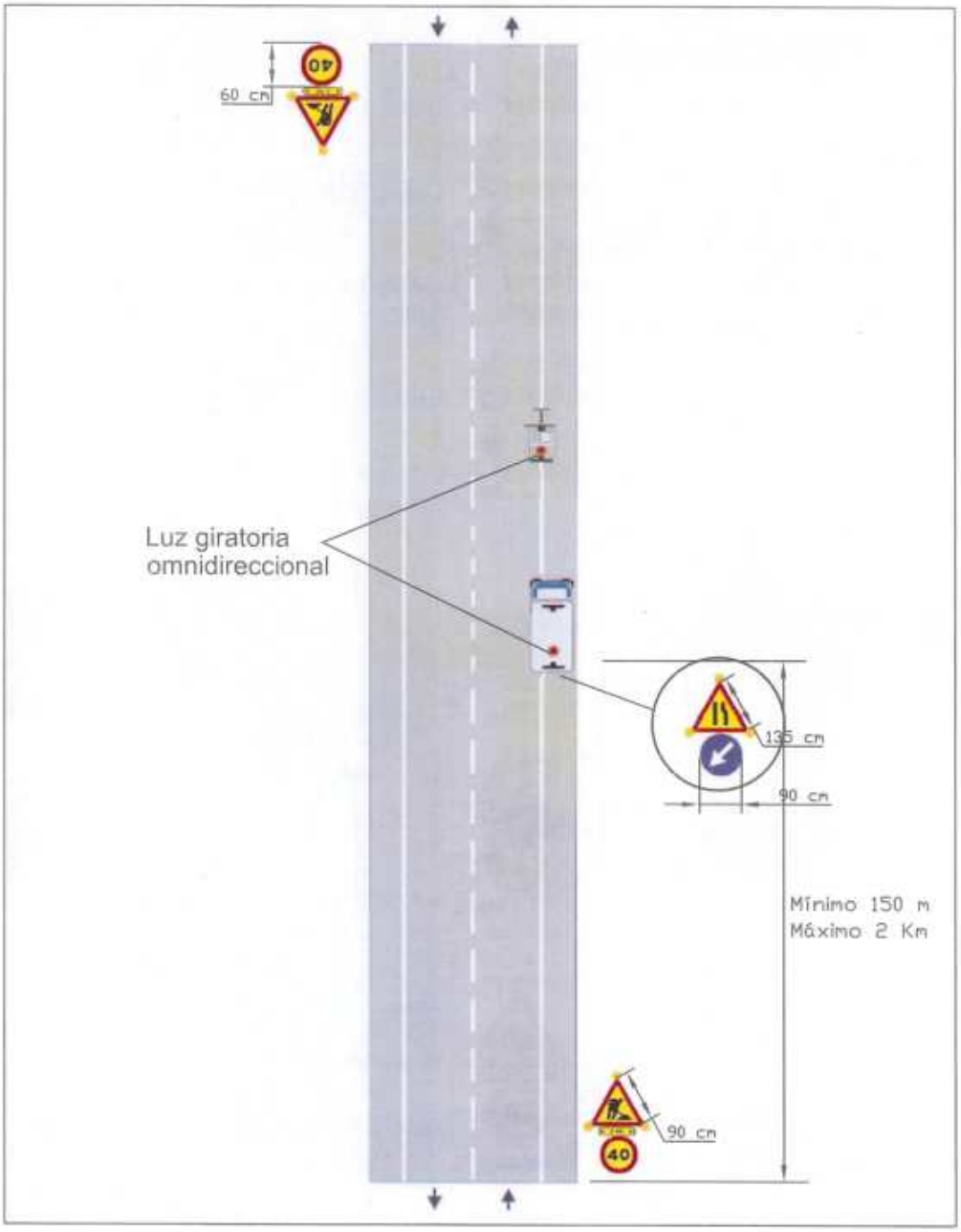
Señalización Móvil de Obras o Tareas

Vía de doble sentido de circulación. calzada única



Zona de Obra: Ocupación de parte del carril ,carril libre > 3 m	Velocidad de aproximación 50 Km/h o 70 Km/h	Ejemplo: 10
Por ejemplo: Pintado de borde derecho con pintura de secado lento		

Cabildo de Gran Canaria Área de Obras Públicas	Señalización Móvil de Obras o Tareas Vía de doble sentido de circulación. calzada única

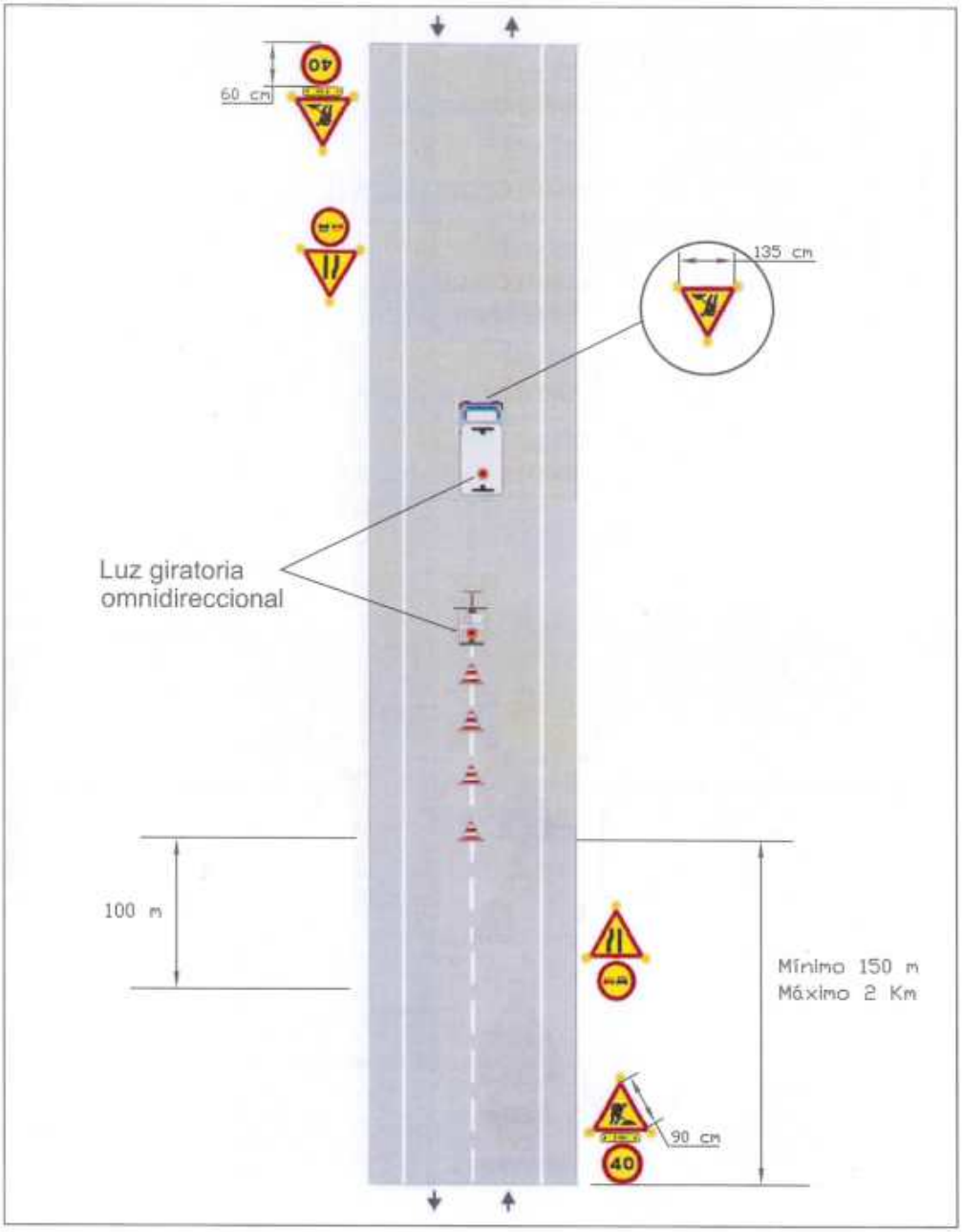


Zona de Obra: Ocupación de parte del carril ,carril libre > 3 m	Velocidad de aproximación 50 Km/h o 70 Km/h	Ejemplo: 11
Por ejemplo: Pintado de borde derecho con pintura de secado rápido		

Cabildo de Gran Canaria
Área de Obras Públicas

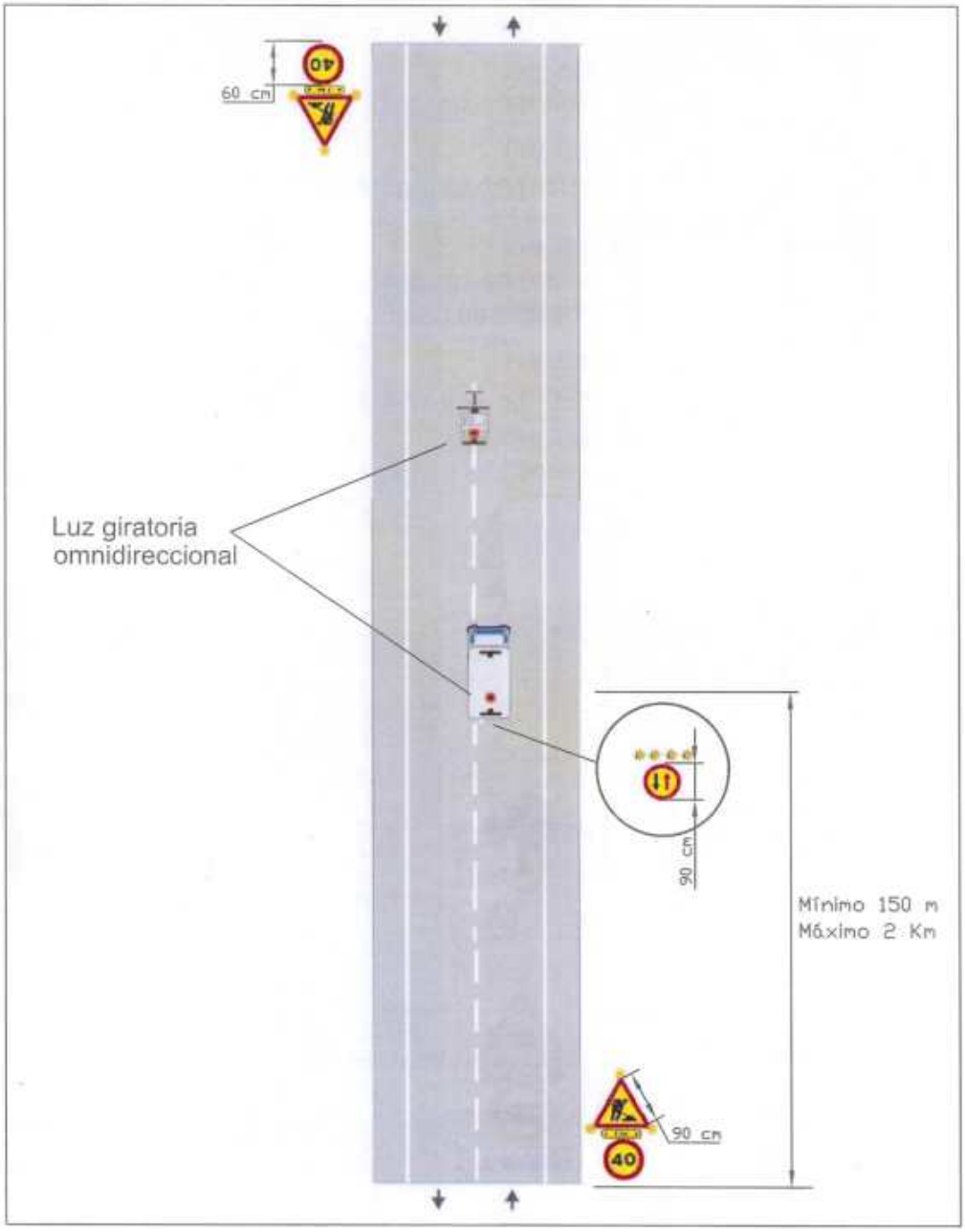
Señalización Móvil de Obras o Tareas

Vía de doble sentido de circulación, calzada única



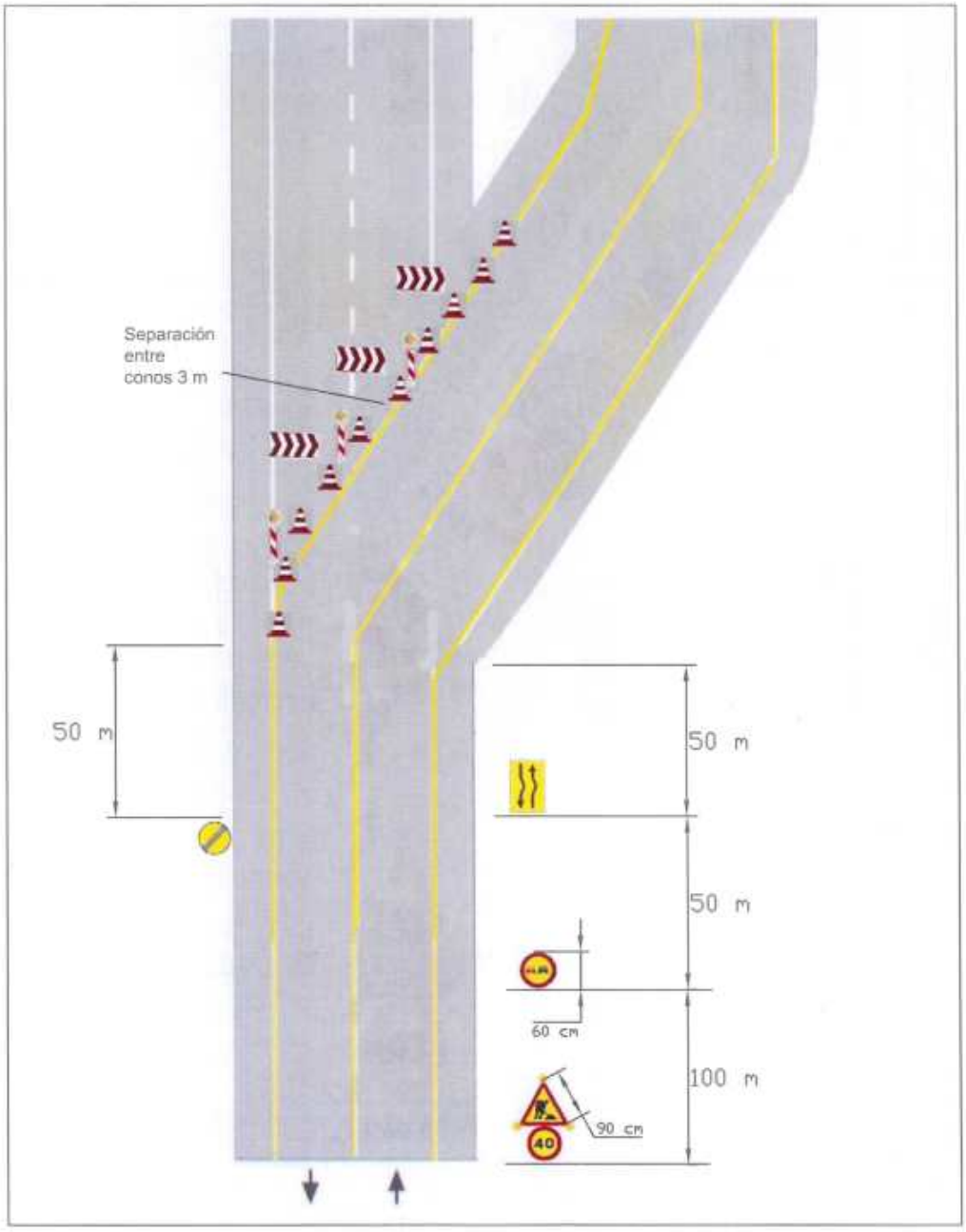
Zona de Obra: Ocupación de parte central ,carril libre > 3 m	Velocidad de aproximación 50 Km/h o 70 Km/h	Ejemplo: 12
Por ejemplo: Pintado de eje central con pintura de secado lento		

Cabildo de Gran Canaria Área de Obras Públicas	Señalización Móvil de Obras o Tareas Vía de doble sentido de circulación. calzada única



Zona de Obra: Ocupación de parte del carril ,carril libre > 3 m	Velocidad de aproximación 50 Km/h o 70 Km/h	Ejemplo: 13
Por ejemplo: Pintado de eje central con pintura de secado rápido		

Cabildo de Gran Canaria Área de Obras Públicas	Señalización de Obras o Tareas Vía de doble sentido de circulación. calzada única

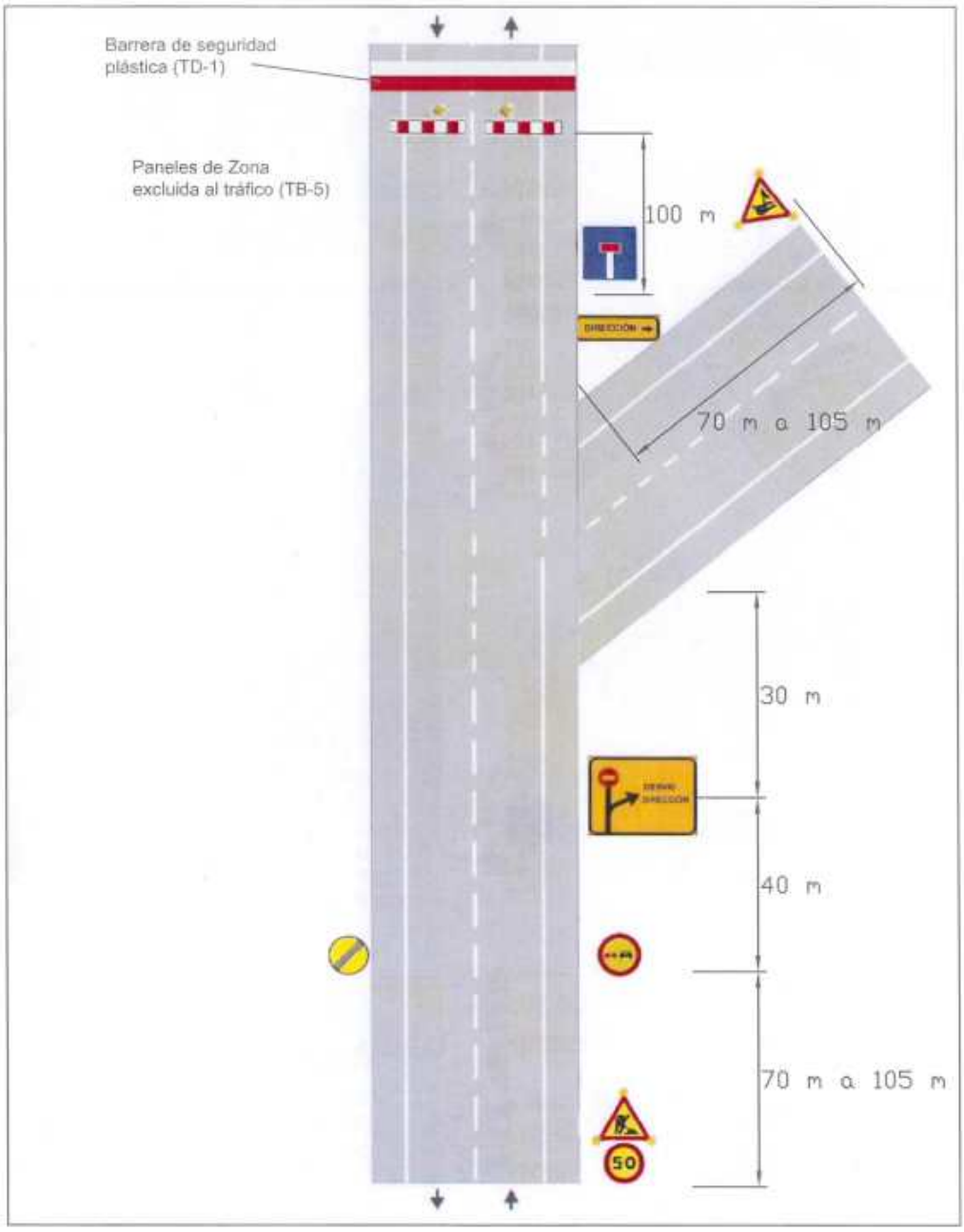


Zona de Obra: Ocupación total de la carretera	Velocidad de aproximación 50 Km/h o 70 Km/h	Ejemplo: 14
Para desvíos del tráfico, por cierre total de carretera		

Cabildo de Gran Canaria
Área de Obras Públicas

Señalización de Obras o Tareas

Vía de doble sentido de circulación. calzada única



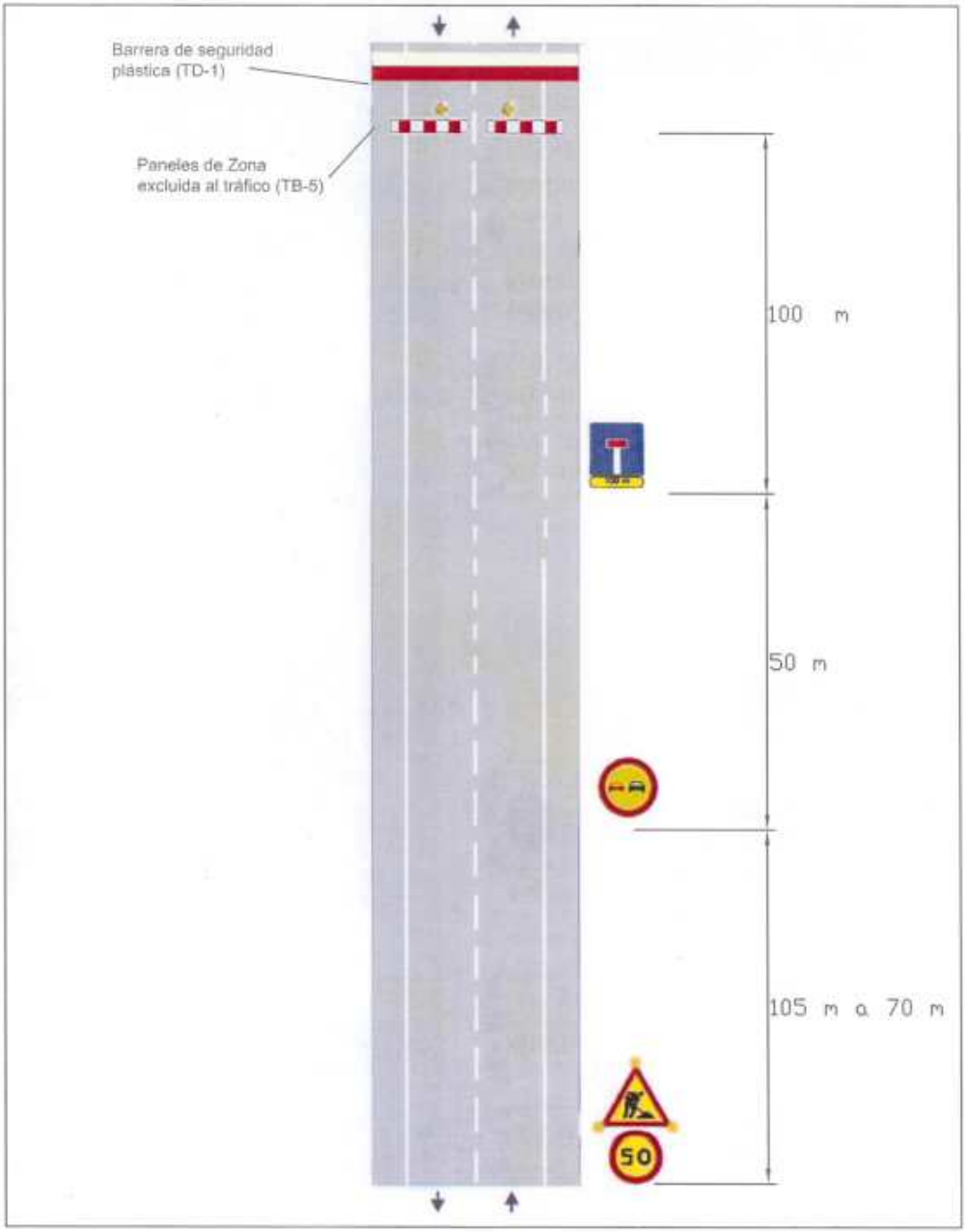
Zona de Obra:
Ocupando toda la calzada

Velocidad de aproximación 70 ó 50 Km/h

Ejemplo: 15

Por ejemplo:
Cierre total de carretera con recorrido alternativo

Cabildo de Gran Canaria Área de Obras Públicas	Señalizacion de Obras o Tareas Vía de doble sentido de circulación. calzada única

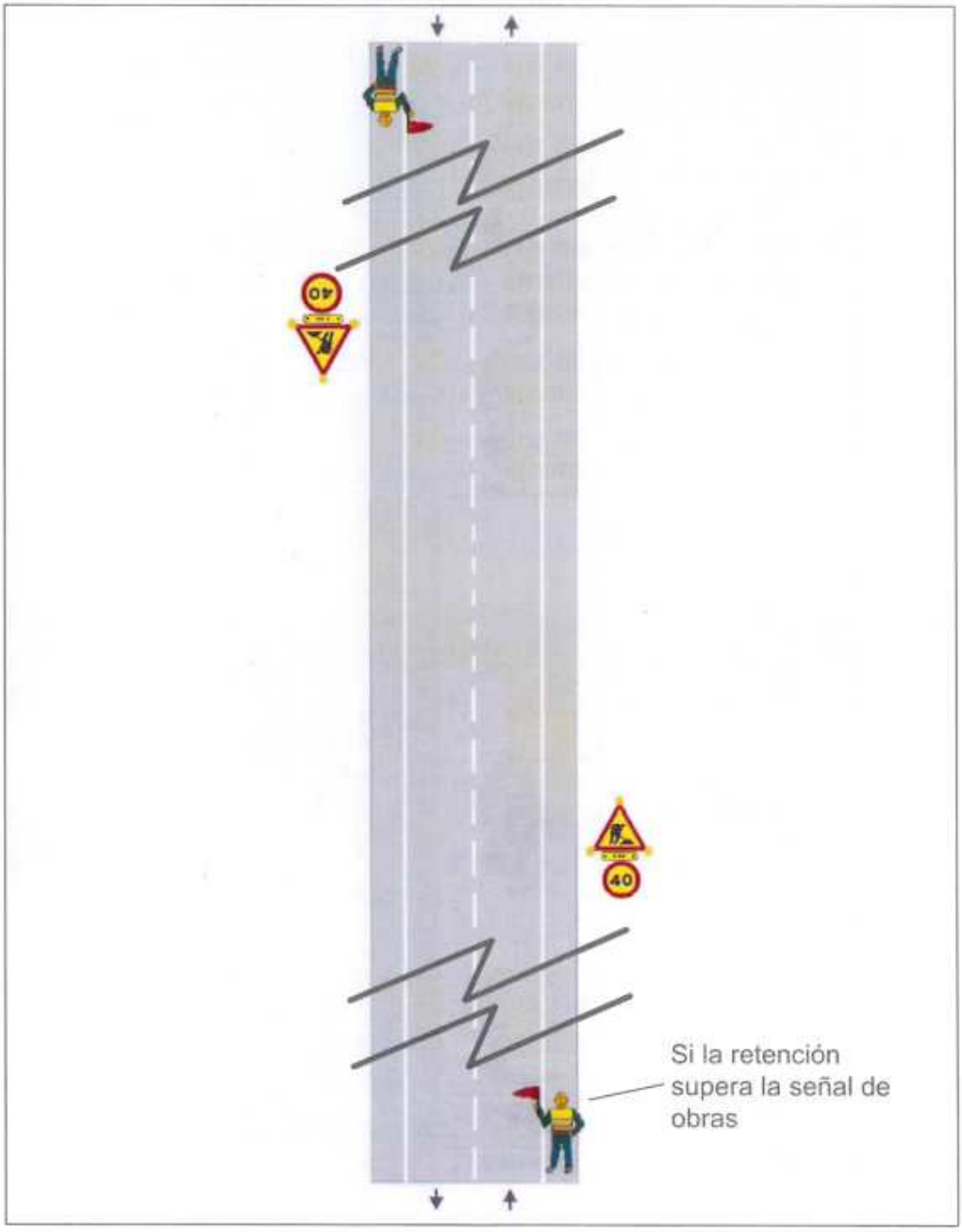


Zona de Obra: Ocupando toda la calzada	Velocidad de aproximación 70 ó 50 Km/h	Ejemplo: 16
Por ejemplo: Cierre total de carretera sin recorrido alternativo		

Cabildo de Gran Canaria
Área de Obras Públicas

Señalización de Obras o Tareas

Vía de doble sentido de circulación. calzada única



Zona de Obra: Válido para todos los ejemplos anteriores cuando la retención supere la señal de obras

Ejemplo: 17

Por ejemplo: Trabajos en proximidad de curvas, cambios de rasante, etc.

Estudio/Estudio Básico de Seguridad Y Salud realizado por:

GRUPO MGO, SA
Área de Construcción
Delegación de Las Palmas

Tania Dos Reis Alonso
Ingeniero Técnico de Obras Públicas
Colegiada 17.875 del C.I.T.O.P Las Palmas

Las Palmas de GC a 21 de enero de 2011

Cabildo de Gran Canaria

AREA DE OBRAS PUBLICAS

ANEJO Nº 7

GEOTECNIA

ANEJO Nº 7. GEOTECNIA.

ÍNDICE.

1.- ANTECEDENTES Y OBJETO. 2

2.- CAMPAÑA DE RECONOCIMIENTO DEL TERRENO 2

ANEJO Nº 7. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA.

1.- ANTECEDENTES Y OBJETO.

El objetivo del presente trabajo se centra en torno al estudio geotécnico del terreno presente en el entrono de la obra que engloba este proyecto, situada en la GC-500, GC-65, GC-60 y GC-504 Y 601.

En particular, se trata de efectuar una evaluación de las condiciones geotécnicas del terreno, para establecer unas previsiones generales al respecto, en lo que a capacidad portante se refiere y categorización de los suelos presentes.

2.- CAMPAÑA DE RECONOCIMIENTO DEL TERRENO

Debida a la poca entidad del trabajo que engloba este proyecto, se considera suficiente una inspección visual de la zona, facilitada por los diversos cortes en el terreno que nos permiten apreciar las distintas estratificaciones existentes en el mismo.

Durante esta inspección visual se pudo apreciar la afección de las obras a diversos tipos de terrenos, entre los que podemos destacar:

- Una primera capa formada por tierra vegetal y suelo arcilloso-arenoso sobre el que se asienta la vegetación, de potencia pequeña, 10-20 cm., con granulometría discontinua y presencia de materia orgánica y arcillas, arenas y gravas, donde se alternan rocas de pequeño tamaño. Este tipo de suelo se puede considerar con un comportamiento próximo a los suelos inadecuado en superficie y tolerable a cierta profundidad. Este suelo será retirado para la ejecución del muro.

- Bajo la capa anterior esperamos encontrar roca natural con problemas de desprendimientos puntuales a la carretera, formado por roca fracturada que suele alcanzar fácilmente tensiones admisibles superiores a los 5 kg/cm2 en condiciones de estabilidad adecuada, pero dada su fracturación, sufre desplazamientos de pequeños bloques con caídas a la vía, lo que precisa un forro de muro o muro para evitar dichas caídas de piedras. La tensión

escogida para el cálculo del muro es de 2 kg/cm2 muy conservadora a la vista del material que aflora, pero que dada a imposibilidad de verificar el terreno existente bajo el drenaje del arcén de la vía, adecuada para el cálculo.

GC-65

Cabildo de Gran Canaria

AREA DE OBRAS PUBLICAS

ANEJO Nº8

ESTUDIO GESTIÓN DE RESIDUOS

ANEJO Nº8:

ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

ÍNDICE

1.- ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN GENERADOS EN OBRA 3

1.1.- INTRODUCCIÓN 3

1.2.- IDENTIFICACIÓN DE RESIDUOS. 3

1.3.- ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RESIDUOS GENERADOS 6

2.- MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA OBJETO DEL PROYECTO 6

3.- OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS GENERADOS EN OBRA 7

3.1.- PREVISIÓN DE REUTILIZACIÓN EN OBRA U OTROS EMPLAZAMIENTOS. 7

3.2.- OPERACIONES DE VALORIZACIÓN IN SITU. 7

3.3.- DESTINO PREVISTO PARA LOS RESIDUOS. 8

4.- MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE RESIDUOS EN OBRA. 10

4.1.- MEDIDAS DE SEGREGACIÓN IN SITU. 10

4.2.- INSTALACIONES DE ALMACENAMIENTO, MANEJO U OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN. 11

5.- PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE GESTION DE LOS RESIDUOS 11

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. 12

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. 15

5.2.1.- DAÑOS Y PERJUICIOS. 15

5.2.2.- RESPONSABILIDADES. 16

5.3.- MEDICION Y ABONO 17

6.- VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO PARA LA CORRECTA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS 18

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 "PROYECTO DE MUROS EN GC-500, GC-65, GC-60 y GC-504 Y 601, AMBOS MÁRGENES, TÉRMINOS MUNICIPALES DE SAN BARTOLOME DE TIRAJANA, SANTA LUCÍA DE TIRAJANA Y MOGÁN.".

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 1m³ 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 pétrea	
	1. Asfalto	
X	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01 (no contienen alquitrán 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 pétrea	
	1. Arena Grava y otros áridos	
-	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)
-	01 04 09	Residuos de arena y arcilla
	2. Hormigón	
-	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 1 7 01 06.
	4. Piedra	
-	17 09 04	RDCs 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 alquitrán 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 plastico contaminado
	08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices
	14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados
	07 07 01	Sobrantes de desencofrantes
	15 01 11	Aerosoles vacios
	16 06 01	Baterías de plomo
	13 07 03	Hidrocarburos con agua
	17 09 04	RDCs 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 CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (RCD)				
Estimación de residuos en obra				
		Tn		V
Residuos totales de obra		**3431,28**		**1870,87**
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	**3159,69**	1,80	**1755,38**
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 pétrea				
1. Asfalto	Firmes fresados o demolidos	268,39	2,40	111,83
2. Madera	Podas y talas, etc	2,00	0,60	3,33
3. Metales	Biondas, etc	1,00	7,85	0,13
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
TOTAL estimación		**271,54**		**115,43**
RCD: Naturaleza pétrea				
1. Arena Grava y otros áridos (arcilla, limo)	desbroce del terreno	0,00	1,80	0,00
2. Hormigón	demoliciones	0,00	2,45	0,00
3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos	demoliciones	0,00	2,00	0,00
4. Piedra (%arena, grava,etc..)	desbroce del terreno	0,00	1,80	0,00
5. Residuos de demolición sin clasificar	demoliciones	0,00	1,80	0,00
TOTAL estimación		**0,00**		**0,00**
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	0,00	0,50	0,00
TOTAL estimación		**0,05**		**0,06**

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
X	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
X	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	1755,38
A.2.: RCDs Nivel II					
	RCD: Naturaleza no pétrea		**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	111,83
	2. Madera				
X	17 02 01	Madera	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	3,33
	3. Metales				
X	17 04 05	Hierro y Acero	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,13
-	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 pétrea		**Tratamiento**	**Destino**	**Cantidad m3**
	1. Arena Grava y otros áridos				
-	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	0,00
-	01 04 09	Residuos de arena y arcilla	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00
	2. Hormigón				
-	17 01 01	Hormigón	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RCD	0,00
	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				
-	17 09 04	RDCs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00
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	0,00
	17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitran 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 plastico 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 vacios	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 **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	0,000
Ladrillos, tejas, cerámicos	0,000
Metal	1,000
Madera	2,000
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
X	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
X	Derribo integral o recogida de escombros en obra nueva "todo mezclado", y posterior tratamiento en planta

4.2.- INSTALACIONES DE ALMACENAMIENTO, MANEJO U OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN.

X	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
- Eliminación del residuo en las instalaciones del gestor autorizado.

5.1.1.2.- RESIDUOS PELIGROSOS (ESPECIALES).

Los residuos peligrosos (especiales) serán separados del resto y se enviarán inmediatamente para el tratamiento en las instalaciones del gestor autorizado.

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 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:

- 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.
- 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.
- Separar los residuos a medida que son generados para que no se mezclen con otros y resulten contaminados.
- 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 SEIS MIL NOVECIENTOS VEINTISIETE EUROS CON DOS CÉNTIMOS (6.927’02 €).

ANEXO 1.

MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE RESIDUOS.

Presupuesto

Código	Nat	Ud	Resumen	Comentario	Tn	€/tn	€
010409	Partida	tn	RESIDUOS DE TIERRA VEGETAL Y MALEZA		0,000	6,00	0,00
			Canon de vertido controlado en planta de gestor autorizado, de tierra vegetal y maleza, procedentes de desbroce o excavación, con códig 010409 según el Catalogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)				
010408	Partida	tn	RESIDUOS DE EXCAVACIÓN EN ROCA		0,000	5,70	0,00
			Canon de vertido controlado en planta de gestor autorizado, de piedras y gravas, procedentes de excavación, con códig 010408 según el Catalogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)				
170504	Partida	tn	RESIDUOS DE MATERIAL DE EXCAVACIÓN		3.159,690	5,70	18.010,23
			Canon de vertido controlado en planta de gestor autorizado, de residuos de tierra inertes, procedentes de excavación, con códig 170504 según el Catalogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)				
170407	Partida	tn	RESIDUOS METALICOS		1,000	1,00	1,00
			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)				
170302a	Partida	tn	RESIDUOS DE ASFALTO (fresado)		84,310	7,00	590,17
			Canon de vertido controlado en centro de gestor autorizado, de residuos de asfalto no peligrosos (no especiales), procedentes de fresado de firmes, con códig 170302 según el Catalogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)				
170302b	Partida	tn	RESIDUOS DE ASFALTO (demolición)		184,080	12,81	2.358,06
			Canon de vertido controlado en centro de gestor autorizado, de residuos de asfalto no peligrosos (no especiales), procedentes de demolición, con códig 170302 según el Catalogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)				
170107	Partida	tn	RESIDUOS MEZCLADOS DE DEMOLICIÓN		0,000	12,81	0,00
			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 códig 170107 según el Catalogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)				
170101	Partida	tn	RESIDUOS DE HORMIGÓN		0,000	5,70	0,00
			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)				
170102	Partida	tn	RESIDUOS DE LADRILLOS		0,000	5,70	0,00
			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)				
170201	Partida	tn	RESIDUOS DE MADERA		2,000	35,00	70,00
			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)				
200101	Partida	tn	RESIDUOS DE PAPEL		0,050	37,00	1,85
			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)				
170203	Partida	tn	RESIDUOS DE PLÁSTICO		0,050	107,00	5,35
			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)				
170202	Partida	tn	RESIDUOS DE VIDRIO		0,050	107,00	5,35
			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)				
200201 / 200301	Partida	tn	RESIDUOS BIODEGRADABLES O BASURAS		0,050	58,00	2,90
			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 PELIGROS	Partida	tn	RESIDUOS POTENCIALMENTE PELIGROSOS Y OTROS		0,000	408,00	0,00
			Transporte y vertido controlado en planta de gestor autorizado de residuos potencialmente peligrosos, según el catálogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)				
				Total presupuesto de gestión de residuos		21.044,92	

Cabildo de Gran Canaria

AREA DE OBRAS PUBLICAS

ANEJO Nº9

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PROYECTO DE MUROS GC-500, GC-65, GC-60, GC-504, GC-601

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 01 DEMOLICIONES						
01.01		M2	CORTE DE BORDE DE CALZADA			
			Corte del borde de calzada con máquina cortadora, totalmente terminado.			
equipo019	0,128	d.	Equipo de corte de asfalto	371,64	47,57	
%medaux2%	2,000	%	Medios auxiliares...(s/total)	47,60	0,95	
%costind	6,000	%	Coste indirecto.....(s/total)	48,50	2,91	
			TOTAL PARTIDA.....			51,43

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y UN EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

01.02		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	0,025	d.	Equipo de fresado	2.022,33	50,56	
%medaux2%	2,000	%	Medios auxiliares...(s/total)	50,60	1,01	
%costind	6,000	%	Coste indirecto.....(s/total)	51,60	3,10	
			TOTAL PARTIDA.....			54,67

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y CUATRO EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS

01.03		M3	DEMOL. TRANS. TODO TIPO PAVIMENTO			
			Demolición de firmes o pavimentos de cualquier tipo, incluso carga y transporte de los productos resultantes a gestor de residuos autorizado.			
equipo013	0,064	d.	Equipo de demoliciones	294,55	18,85	
%medaux2%	2,000	%	Medios auxiliares...(s/total)	18,90	0,38	
%costind	6,000	%	Coste indirecto.....(s/total)	19,20	1,15	
			TOTAL PARTIDA.....			20,38

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS

CAPÍTULO 02 MOVIMIENTO DE TIERRAS						
02.01		M3.	EXCAV. EN DESMONTE TODO TIPO TERRENO			
			M3. Excavación en desmonte en cualquier tipo de terreno incluso p.p. de roca, refino de taludes, carga, transporte y descarga de productos en vertedero o lugar de empleo. Incluye la retirada de raíces y árboles en mal estado.			
equipo16	0,004	d.	Equipo de excavaciones	1.314,30	5,26	
%medaux1%	1,000	%	Medios auxiliares...(s/total)	5,30	0,05	
%costind	6,000	%	Coste indirecto.....(s/total)	5,30	0,32	
			TOTAL PARTIDA.....			5,63

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS

CAPÍTULO 03 MUROS						
03.01		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.			
equipo15	0,008	d.	Equipo de trabajos en zanjas	838,20	6,71	
%medaux1%	1,000	%	Medios auxiliares...(s/total)	6,70	0,07	
%costind	6,000	%	Coste indirecto.....(s/total)	6,80	0,41	
			TOTAL PARTIDA.....			7,19

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS

03.02		M3.	HORMIGÓN DE LIMPIEZA HM-12.5/P/40/IIa			
			M3 de hormigón en masa HM-12.5/P/40/IIa, incluso vertido y vibrado, totalmente colocado, para limpieza del terreno.			
ma	1,000	M3.	Hormigón HM-12.5	84,00	84,00	
%medaux1%	1,000	%	Medios auxiliares...(s/total)	84,00	0,84	
%costind	6,000	%	Coste indirecto.....(s/total)	84,80	5,09	
			TOTAL PARTIDA.....			89,93

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y NUEVE EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
03.03		M3.	HORMIGÓN EN CIMIENTOS HM-20/P/40/IIa			
			M3. Hormigón en masa HM-20/P/40/IIa en cimentaciones, incluso encofrado y desencofrado, vertido, vibrado y curado, totalmente colocado.			
equipo10	0,008	d.	Equipo de hormigonado	567,43	4,54	
ma	1,000	M3.	Hormigón HM-12.5	84,00	84,00	
%medaux1%	1,000	%	Medios auxiliares…(s/total)	88,50	0,89	
%costind	6,000	%	Coste indirecto.....(s/total)	89,40	5,36	
			TOTAL PARTIDA.....			94,79

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y CUATRO EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

03.04		M3	MAMPOSTERÍA A CARA VISTA			
			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.			
MO0006	1,189	H.	Oficial 1ª	15,50	18,43	
MO0009	0,893	H.	Peón ordinario	14,00	12,50	
A01000050	0,800	m3	Hormigón HM-20/P/40/IIa	68,39	54,71	
P0001	1,200	m3	Piedra del lugar	9,62	11,54	
M07W011	11,903	km	km transporte de piedra	0,10	1,19	
E02.0005	0,045	m3	Agua	1,11	0,05	
%0000.003	3,000	%	Medios auxiliares.(s/total)	98,40	2,95	
%0.03	6,000	%	Costes indirectos	101,40	6,08	
			TOTAL PARTIDA.....			107,45

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SIETE EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

03.05		M2	ENCOFRADO DE CIMIENTOS			
			M2. Encofrado plano en cimientos, incluso suministro, colocación y desencofrado, totalmente terminado.			
equipo24	0,008	d.	Equipo de encofradores	546,17	4,37	
mat0030	0,026	M3.	Tabla de encofrar (25 mm)	76,63	1,99	
mat0031	1,000	Ud.	Accesorios de encofrado	1,00	1,00	
mat0032	0,040	Kg.	Desencofrante	2,51	0,10	
%medaux1%	1,000	%	Medios auxiliares…(s/total)	7,50	0,08	
%costind	6,000	%	Coste indirecto.....(s/total)	7,50	0,45	
			TOTAL PARTIDA.....			7,99

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

03.06		M2	ENCOFRADO PLANO EN ALZADOS			
			M2. Encofrado plano en alzados incluso suministro, colocación y desencofrado, totalmente terminado.			
equipo24	0,012	d.	Equipo de encofradores	546,17	6,55	
mat0030	0,026	M3.	Tabla de encofrar (25 mm)	76,63	1,99	
mat0031	1,000	Ud.	Accesorios de encofrado	1,00	1,00	
mat0032	0,040	Kg.	Desencofrante	2,51	0,10	
%medaux1%	1,000	%	Medios auxiliares…(s/total)	9,60	0,10	
%costind	6,000	%	Coste indirecto.....(s/total)	9,70	0,58	
			TOTAL PARTIDA.....			10,32

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
03.07		M2	IMP. Y DREN. TRASDÓS CON GEOCOMPUESTO DRENANTE			
			M2. Impermeabilización y drenaje de trasdós a base de imprimación del soporte con emulsión asfáltica, a razón de 0'3 kg/m2; 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.			
PEON	0,080	H.	Peón ordinario	14,00	1,12	
OFICIAL1	0,121	H.	Oficial 1ª	15,50	1,88	
IMP.AS	0,300	kg	Imprimación asfáltica	1,38	0,41	
GEODREN	1,100	m2	Geocompuesto drenante	3,50	3,85	
%medaux5%	5,000	%	Medios auxiliares...(s/total)	7,30	0,37	
%costind	6,000	%	Coste indirecto.....(s/total)	7,60	0,46	
			TOTAL PARTIDA.....			8,09

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con NUEVE CÉNTIMOS

03.08		M	TUBO DREN PVC 150mm			
			M.Tubo dren de PVC de 15 cm de diámetro, completamente instalado y conectado al dren vertica , conectado a arqueta o exterior de muro, y comprobada su pendiente, nivelado, anclado, protegido, completamente terminado e instalado.			
DRENPVC150	1,000	ml	Tubo dren Ø 15 cm	9,08	9,08	
PEON	0,080	H.	Peón ordinario	14,00	1,12	
%medaux2%	2,000	%	Medios auxiliares...(s/total)	10,20	0,20	
%costind	6,000	%	Coste indirecto.....(s/total)	10,40	0,62	
			TOTAL PARTIDA.....			11,02

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con DOS CÉNTIMOS

03.09		M3	RELLENO TRASDÓS DE MUROS			
			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	0,121	H.	Oficial 1ª	15,50	1,88	
PEON	0,161	H.	Peón ordinario	14,00	2,25	
maq0006	0,040	H.	Pala cargadora	57,94	2,32	
maq2	0,016	H	Pisón vibrante	3,00	0,05	
matr0012	1,000	M3.	Suelo adecuado	0,30	0,30	
AGUA	0,200	m3	Agua	1,11	0,22	
%medaux3%	3,000	%	Medios auxiliares...(s/total)	7,00	0,21	
%costind	6,000	%	Coste indirecto.....(s/total)	7,20	0,43	
			TOTAL PARTIDA.....			7,66

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS

03.10		M	RECALCE DE BARRERA BIONDA EN TERRAPLEN			
			M. Recalce en barreras de contención en el margen del terraplen, ejecutado mediante mampostería hormigonada de altura de alzado máximo 1 metro, alturas superiores se abonarán como muro de mampostería, a lo largo de toda la barrera, 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	0,150	M2	CORTE DE BORDE DE CALZADA	51,43	7,71	
DEM006	0,500	M3	DEMOL. TRANS. TODO TIPO PAVIMENTO	20,38	10,19	
TIERRA011	1,000	M3.	EXCAVACIÓN EN ZANJA Y POZO	10,88	10,88	
drenaje003	0,050	M3.	HORMIGÓN EN CIMIENTOS HM-20/P/40/IIa	94,79	4,74	
mamposteria	1,000	M3	MAMPOSTERÍA A CARA VISTA	107,45	107,45	
PP U18BV011	0,100	ud	PART. PROP. BARRERA MÓVIL NEW JERSEY BM-1850	133,81	13,38	
%medaux2%	2,000	%	Medios auxiliares...(s/total)	154,40	3,09	
%costind	6,000	%	Coste indirecto.....(s/total)	157,40	9,44	
			TOTAL PARTIDA.....			166,88

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SESENTA Y SEIS EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS

CAPÍTULO 04 FIRMES

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
04.01		Tn.	MBC TIPO HORMIGÓN BITUMINOSO AC16 surf 60/70 S (S-12) I/ FILLER			
			Tn. Mezcla bituminosa en caliente tipo hormigón bituminoso AC16 surf 60/70 S (S-12) en capa de rodadura, incluso el filler (cemento), extendido, nivelado y compactado, totalmente colocada, sin abono de betún.			
equipo001	0,002	d.	Equipo de fabricación y extensión de MBC	2.947,56	5,90	
matrn0002	0,700	Tn.	Árido fino mezclas bituminosas	11,00	7,70	
matrn0003	0,300	Tn.	Árido grueso mezclas bituminosas	10,00	3,00	
matrn0006	0,060	Tn.	Filler (cemento) para MBC	85,50	5,13	
%medaux2%	2,000	%	Medios auxiliares...(s/total)	21,70	0,43	
%costind	6,000	%	Coste indirecto.....(s/total)	22,20	1,33	
			TOTAL PARTIDA.....			23,49

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTITRES EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

04.02		Tn.	RIEGO DE ADHERENCIA TERMOADHERENTE			
			Tn. Emulsión catiónica de rotura rápida termoadherente, en riego de adherencia, con dotación mínima de 0.60 Kg/m2, totalmente colocada.			
equipo030	0,001	d.	Equipo de riego autoadherente	394,24	0,39	
matrn0020	1,000	Tn.	Emulsión termoadherente	354,42	354,42	
%medaux2%	2,000	%	Medios auxiliares...(s/total)	354,80	7,10	
%costind	6,000	%	Coste indirecto.....(s/total)	361,90	21,71	
			TOTAL PARTIDA.....			383,62

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS OCHENTA Y TRES EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

04.03		Tn.	BETÚN DE PENETRACIÓN 60/70			
			Tn. Betún asfáltico B 60/70 a emplear en mezclas bituminosas en caliente.			
matrn0004	1,000	Tn.	Betún de penetración 60/70 en MBC	429,42	429,42	
%medaux2%	2,000	%	Medios auxiliares...(s/total)	429,40	8,59	
%costind	6,000	%	Coste indirecto.....(s/total)	438,00	26,28	
			TOTAL PARTIDA.....			464,29

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS SESENTA Y CUATRO EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS

04.04		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	0,100	Tn.	MBC TIPO HORMIGÓN BITUMINOSO AC16 surf 60/70 S (S-12) I/ FILLER	23,49	2,35	
º	0,006	Tn.	BETÚN DE PENETRACIÓN 60/70	464,29	2,79	
			TOTAL PARTIDA.....			5,14

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con CATORCE CÉNTIMOS

04.05		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	0,050	Tn.	MBC TIPO HORMIGÓN BITUMINOSO AC16 surf 60/70 S (S-12) I/ FILLER	23,49	1,17	
º	0,003	Tn.	BETÚN DE PENETRACIÓN 60/70	464,29	1,39	
			TOTAL PARTIDA.....			2,56

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS

04.06		M3	HORMIGÓN DE FIRMES HF-3.5			
			M3 de hormigón de firme HF-3.5, incluso vertido y vibrado, totalmente colocado.			
equipo010	0,004	d.	Equipo de hormigonado	567,43	2,27	
HF-3.5	1,050	M3	Hormigón HF-3.5	90,00	94,50	
%medaux12%	12,000	%	Medios auxiliares...(s/total)	96,80	11,62	
%costind	6,000	%	Coste indirecto.....(s/total)	108,40	6,50	
			TOTAL PARTIDA.....			114,89

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CATORCE EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
04.07		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	0,001	d.	Equipo de riego autoadherente	394,24	0,39	
MAT95	1,050	M2.	Geotextil antiremonte de fisuras	4,84	5,08	
MAT140	0,200	Tn	ECR 2-m	0,20	0,04	
%medaux3%	3,000	%	Medios auxiliares...(s/total)	5,50	0,17	
%costind	6,000	%	Coste indirecto.....(s/total)	5,70	0,34	
			TOTAL PARTIDA.....			6,02

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con DOS CÉNTIMOS

CAPÍTULO 05 DRENAJE

05.01		M3	GAVIÓN DE MALLA ELECTROSOLDADA			
			M3. Gavión formado por jaula de piedra son elementos modulares, ensambladas en diferentes formatos, de dimensiones y pesos según planos. Confeccionados a partir de mallas electrosoldadas, tensores, bases reforzadas, eslingas y grilletes, los cuales ensamblados adecuadamente y posteriormente llenados y compactados con piedra de granulometría adecuada. Malla de acero soldada y luego zincada. Diámetro de hilo de 6 mm. Protección anticorroción según DIN-EN ISO 1461 garantizando una duración mínima de 55 años. Montado y relleno en planta, transportado a la obra y colocado en su posición definitiva.			
CAPATAZ	0,161	H.	Capataz	16,00	2,58	
OFICIAL2	0,562	h.	Oficial segunda	13,00	7,31	
PEON	0,562	H.	Peón ordinario	14,00	7,87	
GAVIÓN 02	1,000	M3	Gavión electrosoldado 6,0 mm	100,00	100,00	
0401	0,500	KG	Alambre galvanizado	1,66	0,83	
P0001	1,000	m3	Piedra del lugar	9,62	9,62	
M07W011	8,029	km	km transporte de piedra	0,10	0,80	
%medaux2%	2,000	%	Medios auxiliares...(s/total)	129,00	2,58	
%costind	6,000	%	Coste indirecto.....(s/total)	131,60	7,90	
			TOTAL PARTIDA.....			139,49

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y NUEVE EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

05.02		M	REVESTIMIENTO CUNETA TRIANGULAR (h=0,15)			
			M. Revestimiento de cuneta triangular de taludes 3/1-1/3 y profundidad de 0.15 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	0,020	d.	Equipo de hormigonado	567,43	11,35	
ma	0,150	M3.	Hormigón HM-12.5	84,00	12,60	
%medaux2%	2,000	%	Medios auxiliares...(s/total)	24,00	0,48	
%costind	6,000	%	Coste indirecto.....(s/total)	24,40	1,46	
			TOTAL PARTIDA.....			25,89

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICINCO EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

CAPÍTULO 06 SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
06.01		M	MARCA VIAL 15 CM. PROD. LARGA DURACIÓN			
			M. Marca vial reflexiva de 15 cm. de ancho, con producto de larga duración (termoplásticas en caliente), microesferas de vidrio y gránulos antideslizantes, aplicadas por pulverización, incluso limpieza del firme y premarcado, completamente terminada, incluído señalización de obras, se abonarán por metros realmente aplicados.			
esferasvidrio	0,088	Kg.	Esferitas de vidrio	0,50	0,04	
PROD.L.D.1	0,850	Kg.	Termoplásticos de aplicación en caliente	1,50	1,28	
antiderrapant	0,060	Kg.	Granulos antiderrapantes	0,50	0,03	
%medaux2%	2,000	%	Medios auxiliares...(s/total)	1,40	0,03	
%costind	6,000	%	Coste indirecto.....(s/total)	1,40	0,08	
			TOTAL PARTIDA.....			1,46

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS

06.02		Ud.	CAPTAFARO DE CALZADA			
			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	0,001	d.	Equipo de colocación de señales	675,74	0,68	
mat0009	1,000	Ud.	Reflector de calzada doble catadióptrico	3,01	3,01	
mat0020	0,040	Kg.	Adhesivo	15,03	0,60	
%medaux2%	2,000	%	Medios auxiliares...(s/total)	4,30	0,09	
%costind	6,000	%	Coste indirecto.....(s/total)	4,40	0,26	
			TOTAL PARTIDA.....			4,64

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

06.03		M.	BARRERA DE SEGURIDAD DOBLE ONDA BMSNA2/T			
			M. 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. **En la instalación deberán ser respetadas la distancia libre de trabajo entre la barrera y un obstáculo, y la deflexión dinámica entre la barrera y un desnivel, establecidas en el correspondiente anejo justificativo.**			
equipo004	0,020	d.	Equipo de barreras metálicas	886,07	17,72	
mat0011	1,000	Ml.	Banda doble onda galvanizada	21,00	21,00	
mat0012	0,500	Ud.	Poste tubular cerrado 120 - 55	14,00	7,00	
mat0013	0,500	Ud.	Juego de tornillería	3,61	1,81	
mat0021	0,500	Ud.	Separador	4,30	2,15	
mat0010	0,200	Ud.	Reflector de barrera doble catadióptrico	3,91	0,78	
%medaux2%	2,000	%	Medios auxiliares...(s/total)	50,50	1,01	
%costind	6,000	%	Coste indirecto.....(s/total)	51,50	3,09	
			TOTAL PARTIDA.....			54,56

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y CUATRO EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS

CAPÍTULO 07 GESTIÓN DE RESIDUOS

07.01		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 códig 010409 según el Catalogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)			
CVTV	0,803		Canon vertido en gestor autorizado	6,00	4,82	
			TOTAL PARTIDA.....			4,82

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

07.02		tn	RESIDUOS DE EXCAVACIÓN EN ROCA			
			Canon de vertido controlado en planta de gestor autorizado, de piedras y gravas, procedentes de excavación, con códig 010408 según el Catalogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)			
CV	0,803	tn	Canon vertido en gestor autorizado	5,70	4,58	
			TOTAL PARTIDA.....			4,58

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
07.03		tn	RESIDUOS DE MATERIAL DE EXCAVACIÓN			
			Canon de vertido controlado en planta de gestor autorizado, de residuos de tierra inertes, procedentes de excavación, con códig 170504 según el Catalogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)			
CV	0,803	tn	Canon vertido en gestor autorizado	5,70	4,58	
			TOTAL PARTIDA.....			4,58

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS

07.04		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)			
GEST. ASF.	0,803	tn	Coste de gestión para tratamiento en planta autorizada	1,00	0,80	
			TOTAL PARTIDA.....			0,80

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS

07.05		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 códig 170302 según el Catalogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)			
GEST. ASF.1	1,000	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

07.06		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 códig 170302 según el Catalogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)			
GEST.ASF.	0,803	tn	Canon de planta de gestor autorizado	12,81	10,29	
			TOTAL PARTIDA.....			10,29

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS

07.07		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 códig 170107 según el Catalogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)			
GEST. DEMO.	0,803	tn	Canon de planta de gestor autorizado	12,81	10,29	
			TOTAL PARTIDA.....			10,29

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS

07.08		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)			
GEST. HORM.	0,803	tn	Canon de planta de gestor autorizado	5,70	4,58	
			TOTAL PARTIDA.....			4,58

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS

07.09		tn	RESIDUOS DE LADRILLOS			
			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.	0,803	tn	Canon de planta de gestor autorizado	5,70	4,58	
			TOTAL PARTIDA.....			4,58

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
07.10		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)			
GEST. MAD.	0,803	tn	Canon de planta de gestor autorizado	35,00	28,11	
			TOTAL PARTIDA.....			28,11

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIOCHO EUROS con ONCE CÉNTIMOS

07.11		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)			
TAPRPAP	0,803	tn	Transporte de papel a planta de gestor autorizado	7,00	5,62	
GEST. PAPEL	0,803	tn	Canon de planta de gestor autorizado	30,00	24,09	
			TOTAL PARTIDA.....			29,71

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTINUEVE EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS

07.12		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)			
TAPRPLAS	0,803	tn	Transporte de plástico a planta de gestor autorizado	7,00	5,62	
GEST. PLAS	0,803	tn	Canon de planta de gestor autorizado	100,00	80,30	
			TOTAL PARTIDA.....			85,92

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y CINCO EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS

07.13		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)			
TARVID	0,803	tn	Transporte de vidrio a planta de gestor autorizado	7,00	5,62	
GEST. PLAS	0,803	tn	Canon de planta de gestor autorizado	100,00	80,30	
			TOTAL PARTIDA.....			85,92

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y CINCO EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS

07.14		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)			
TBAS	0,803	tn	Transporte residuos biodegradables o basuras a planta autorizada	8,00	6,42	
GEST.BAS	1,000	tn	Canon de planta de gestión de residuos biodegradables, basuras	50,00	50,00	
			TOTAL PARTIDA.....			56,42

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y SEIS EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

07.15		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)			
TRPP	0,803	tn	Transporte de residuos peligrosos a plantas de gestión autorizad	8,00	6,42	
GEST.RPP	0,803	tn	Canon de planta de gestión de residuos peligrosos autorizada	400,00	321,20	
			TOTAL PARTIDA.....			327,62

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS VEINTISIETE EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

CAPÍTULO 08 SEGURIDAD Y SALUD

08.01			ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD			
				Sin descomposición		
			TOTAL PARTIDA.....			6.100,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS MIL CIEN EUROS

LISTADO DE MANO DE OBRA VALORADO (Pres)

PROYECTO DE MUROS GC-500, GC-65, GC-60, GC-504, GC-601

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
CAPATAZ	36,577	H.	Capataz	16,00	585,24
MO0004	45,995	H.	Capataz	16,00	735,93
MO0006	1.296,019	H.	Oficial 1ª	15,50	20.088,29
MO0009	2.012,873	H.	Peón ordinario	14,00	28.180,22
OFICIAL1	166,326	H.	Oficial 1ª	15,50	2.578,05
OFICIAL2	101,160	h.	Oficial segunda	13,00	1.315,08
PEON	452,679	H.	Peón ordinario	14,00	6.337,51
			TOTAL.....		59.820,31

LISTADO DE MAQUINARIA VALORADO (Pres)

PROYECTO DE MUROS GC-500, GC-65, GC-60, GC-504, GC-601

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
E35.0060	244,098	h	Hormigonera portátil 250 l.	3,50	854,34
M07W011	13.632,702	km	km transporte de piedra	0,10	1.363,27
TAPRPAP	0,040	tn	Transporte de papel a planta de gestor autorizado	7,00	0,28
TAPRPLAS	0,040	tn	Transporte de plástico a planta de gestor autorizado	7,00	0,28
TARVID	0,040	tn	Transporte de vidrio a planta de gestor autorizado	7,00	0,28
TBAS	0,040	tn	Transporte residuos biodegradables o basuras a planta autorizada	8,00	0,32
maq0001	5,235	H.	Planta asfáltica en caliente discontinua	240,83	1.260,81
maq0002	5,235	H.	Extendedora de aglomerado sobre cadenas	79,63	416,89
maq0003	22,528	H.	Retroexcavadora sobre cadenas	36,94	832,17
maq0006	46,396	H.	Pala cargadora	57,94	2.688,17
maq0007	23,468	H.	Retrocargadora	34,01	798,13
maq0010	16,896	H.	Comp. vibrante de un cilindro (tierras)	44,67	754,73
maq0011	4,487	H.	Comp. vibrante de dos cilindros, tándem	50,94	228,59
maq0012	4,487	H.	Comp. de neumáticos autopropulsado	53,64	240,70
maq0014	47,609	H.	Camión caja fija carga 10 Tn.	46,21	2.200,03
maq0016	1,614	H.	Barredora autopropulsada	110,00	177,54
maq0017	23,468	H.	Compactador de conducción manual (rana)	20,26	475,45
maq0018	1,614	H.	Fresadora de aglomerado	100,60	162,37
maq0020	104,938	H.	Compresor móvil motor eléctrico	6,17	647,47
maq0021	88,197	H.	Furgonetas de caja abierta	25,68	2.264,90
maq0022	24,116	H.	Camión hormigonera 6 m3.	58,83	1.418,73
maq0023	76,253	H.	Camión caja fija y grúa auxiliar	55,52	4.233,56
maq0027	16,317	H.	Máquina para colocación de biondas	18,74	305,78
maq0030	27,382	H.	Cortadora de hormigón de doble disco	12,00	328,58
maq0031	1,662	H.	Tanque autopropulsado con rampa de riego	47,37	78,74
maq2	9,547	H	Pisón vibrante	3,00	28,64
proptrans04	513,818	Km.	Camión tanque para combustible	0,22	113,04
proptrans11	3.244,020	Km.	Tracto camión 4x2 y semirr. plataforma baja	0,07	227,08
			TOTAL.....		22.100,88

LISTADO DE MATERIALES VALORADO (Pres)

PROYECTO DE MUROS GC-500, GC-65, GC-60, GC-504, GC-601

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
0401	90,000	KG	Alambre galvanizado	1,66	149,40
AGUA	119,340	m3	Agua	1,11	132,47
DRENPVC150	189,000	ml	Tubo dren Ø 15 cm	9,08	1.716,12
E02.0005	46,076	m3	Agua	1,11	51,14
E02.0012	311,266	t	Cemento CEM IV/A(P) 32.5 N, ensacado.	90,00	28.013,90
E06.0100	540,619	t	Arena lavada	9,00	4.865,57
GAVIÓN 02	180,000	M3	Gavión electrosoldado 6,0 mm	100,00	18.000,00
GEODREN	657,800	m2	Geocompuesto drenante	3,50	2.302,30
HF-3.5	126,630	M3	Hormigón HF-3.5	90,00	11.396,70
IMP.AS	179,400	kg	Imprimación asfáltica	1,38	247,57
MAT140	51,300	Tn	ECR 2-m	0,20	10,26
MAT71	269,325	M2.	Geotextil CRP-50	4,00	1.077,30
P0001	1.408,680	m3	Piedra del lugar	9,62	13.551,50
P01AA030	1,760	t.	Arena de río 0/6 mm.	15,00	26,40
P27EB501	8,800	ud	Barrera New Jersey BM-1850	119,57	1.052,22
PROD.L.D.1	290,114	Kg.	Termoplásticos de aplicación en caliente	1,50	435,17
T00CA2014	1.064,856	Tn.	Arido machaqueo 20-40 mm.	6,50	6.921,56
T00CG0000	131,059	M³	Agua(Uso industrial)	0,75	98,29
antiderrapant	20,479	Kg.	Granulos antiderrapantes	0,50	10,24
esferasvidrio	30,035	Kg.	Esferitas de vidrio	0,50	15,02
mat0009	66,000	Ud.	Reflector de calzada doble catadióptrico	3,01	198,66
mat0010	25,400	Ud.	Reflector de barrera doble catadióptrico	3,91	99,31
mat0011	127,000	Ml.	Banda doble onda galvanizada	21,00	2.667,00
mat0012	63,500	Ud.	Poste tubular cerrado 120 - 55	14,00	889,00
mat0013	63,500	Ud.	Juego de tornillería	3,61	229,24
mat0020	2,640	Kg.	Adhesivo	15,03	39,68
mat0021	63,500	Ud.	Separador	4,30	273,05
mat0030	22,334	M3.	Tabla de encofrar (25 mm)	76,63	1.711,45
mat0031	859,000	Ud.	Accesorios de encofrado	1,00	859,00
mat0032	34,360	Kg.	Desencofrante	2,51	86,24
matr0002	325,982	Tn.	Árido fino mezclas bituminosas	8,00	2.607,86
matr0003	139,707	Tn.	Árido grueso mezclas bituminosas	7,00	977,95
matr0004	23,345	Tn.	Betún de penetración 60/70 en MBC	425,00	9.921,60
matr0006	27,941	Tn.	Filler (cemento) para MBC	85,00	2.375,01
matr0010	422,490	M3.	Hormigón HM-20	70,00	29.574,30
matr0012	596,700	M3.	Suelo adecuado	0,30	179,01
matr0020	2,250	Tn.	Emulsión termoadherente	350,00	787,50
			TOTAL.....		143.549,01

Cabildo de Gran Canaria

AREA DE OBRAS PUBLICAS

ANEJO Nº10

EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

QUITAR ESTE ANEJO SI NO ES NECESARIO

ANEJO Nº 10: ESTUDIO BÁSICO DE IMPACTO ECOLÓGICO

ÍNDICE

1.- ANTECEDENTES 1

2.- CATEGORÍA DEL ESTUDIO SEGÚN LA LEGISLACIÓN VIGENTE.....1

3.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....2

4.- CARACTERÍSTICAS DE LA ZONA DE ACTUACIÓN.....3

4.1.- El Medio Físico……..……3

4.1.1- Geología y Geomorfología……3

4.1.2- Climatología……5

4.1.3.- Hidrología……6

4.1.4- Edafología……7

4.2.- El Medio Biótico……..……7

4.2.1- La Flora……8

4.2.2- La Fauna……10

4.3.- El Medio Humano……..……..11

5.- ESTUDIO DEL IMPACTO ECOLÓGICO.....11

5.1.- Recursos naturales que emplea o consume……...11

5.2.- Liberación de sustancias, energía o ruido en el medio……..…12

5.3.- Hábitats y elementos naturales……16

5.4.- Especies protegidas……16

5.5.- Equilibrios ecológicos e introducción de especies peligrosas……17

5.6.- Usos tradicionales del suelo……...17

5.7.- Restos arqueológicos o históricos…….....17

5.8.- El paisaje……17

5.9.- Indicaciones……..18

5.9.1- Relación con Espacios Protegidos……18

5.9.2- Relación con La Reserva de La Biosfera……..…19

6.- IMPACTO GLOBAL.....20

7.- RECOMENDACIONES.....20

8.- CONCLUSIONES.....22

ANEJO 10: ESTUDIO BÁSICO DE IMPACTO ECOLÓGICO

1.- ANTECEDENTES

El presente proyecto denominado "**Reparación de Muros en la GC-500, GC-65, GC-60, GC-504 Y GC-601**", elaborada por el Área de Obras Públicas e Infraestructuras del Cabildo Insular de Gran Canaria, pretende definir, calcular y medir las obras necesarias para acondicionar y reconstruir varios muros de contención en las carreteras citadas.

Este **Estudio Básico de Impacto Ecológico** del proyecto en cuestión, que se adjunta como anejo al mismo, se ha redactado según lo establecido en la vigente legislación ambiental existente, justificándose la necesidad del mismo en el apartado siguiente.

2.- CATEGORÍA DEL ESTUDIO SEGÚN LA LEGISLACIÓN VIGENTE

En la Comunidad Autónoma de Canarias se ha desarrollado 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 o Estudio Básica de Impacto Ecológico.

Evaluación o Estudio Detallado 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.

El presente proyecto consistente en la ejecución, acondicionamiento y

reconstrucción de varios muros y muretes de contención, tanto de hormigón como de gaviones, a lo largo de las carreteras GC-500, GC-65, GC-60, GC-504 Y GC-601.

Este sencillo conjunto de actuaciones, no vienen recogidas en ninguno de los Anejos del ***Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de Proyectos***, por lo que este no es de aplicación. Sin embargo, y según establece el Artículo 5 de la normativa autonómica canaria, ***Ley 11/1990, de 13 de Julio, sobre Prevención de Impacto Ecológico***, "*se someterá a evaluación básica de impacto ecológico todo memoria valorada de obras y trabajos financiado total o parcialmente con fondos de la hacienda pública canaria, salvo cuando tenga lugar en suelo urbano o en aquellos que se exceptúe motivadamente*". Este proyecto cumple con lo indicado al ser una obra a ejecutar con fondos públicos fuera de suelo urbano, puesto que las zonas donde se ejecutarán los muros y muretes son, todos ellos, Suelos Rústicos, de distintas categorías.

Por otro lado no son de aplicación ni el Artículo 6 "*Por razón del lugar*", ni el 7 "*Por razón de la actividad*", al no ser respectivamente, obras a ejecutar en Área de Sensibilidad Ecológica, ni venir incluida en ninguno de los Anexos de la referida Ley, por lo que el proyecto es solamente afectado por el artículo 5 indicado y por tanto le corresponde un **Evaluación o Estudio Básico de Impacto Ecológico**.

3.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El presente proyecto define fundamentalmente las obras necesarias para la ejecución, acondicionamiento y reconstrucción de una serie de muros y muretes de contención tanto de hormigón como de gaviones, a lo largo de las carreteras GC-500, GC-65, GC-60, GC-504 Y GC-601.

En estos tramos de carretera, la falta de contención lateral y la existencia de cauces colindantes, provocan constantes corrimientos y erosiones en los márgenes de las vías, con el consiguiente peligro para los usuarios de las mismas. Se hace necesaria la construcción y reconstrucción de los muros de contención, tanto de mampostería como de gaviones, que sujeten el terreno con objeto de procurar su estabilidad, y la seguridad de las carreteras afectadas.

El proyecto comprenderá además las siguientes actuaciones:

- Refuerzo de firme en las zona de muro.
- Recrecido de barrera metálica por el aumento de cota del pavimento.
- Colocación y recrecido de barreras de seguridad.
- Colocación del correspondiente balizamiento y reposición de la señalización horizontal

El análisis del estado del firme, 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.

El tipo y sección estructural del firme conjunto (existente más rehabilitación) en cada carril dependerá de la intensidad media diaria de vehículos pesados (IMDp) que se prevea en ese carril en el año de puesta en servicio de la actuación de rehabilitación.

Para la determinación de la categoría de tráfico pesado que solicita el tramo de carretera que se va a rehabilitar, se partirá de los datos de aforos de intensidades y proporción de vehículos pesados y de los datos disponibles para la previsión de su evolución.

4.- CARACTERÍSTICAS DE LA ZONA DE ACTUACIÓN

A continuación realizamos una breve descripción de las características naturales del entorno de la zona de actuación, (geología, climatología, edafología, hidrología, biología), además de la relación de las mismas con la presencia del hombre en el área, antes de desglosar el propio estudio de impacto.

4.1.- El Medio Físico

4.1.1- Geología y Geomorfología

Gran Canaria, como el resto del archipiélago, se ha formado por vulcanismo. La formación de la misma se ha originado a lo largo de tres grandes procesos eruptivos a los que han seguido los correspondientes períodos erosivos:

- **Ciclo I o Antiguo:** Empezó hace 14 millones de años y finalizó hace unos 8,5. Se emitieron las mayores cantidades de material, en forma de vulcanismo fisural, formadas

por coladas de lavas de composición basáltica es decir, muy ricas en Fe y Mg pero pobres en sílice (SiO_2), que se depositaron unas sobre otras, formando capas de cientos de metros de espesor, originando el edificio principal de la isla. Posteriormente hubo una etapa de "*diferenciación magmática*", en la que el magma original basáltico y alcalino se transformó en otro sálico y de composición ácida es decir, muy rico en sílice y pobre en minerales densos (formados por Fe y Mg) ya que estos últimos van decantando por su mayor peso a cámaras magmáticas más profundas. Así, surgen lavas más viscosas y con mayor cantidad de compuestos volátiles, lo que implica erupciones de carácter más violento y explosivo (plinianas). De esta manera se forman coladas piroclásticas, en la que los materiales están mucho más fragmentados debido a la energía de esas explosiones, que forman depósitos de ignimbritas.

- **Ciclo II o Roque Nublo:** Esta segunda etapa se inició hace unos 5,3 millones de años, con erupciones de tipo estromboliano es decir, de cierta actividad explosiva, centradas en la parte sur de la isla. En este ciclo, se desarrolló en el centro de la isla el estratovolcán Roque Nublo, que alcanzó los 2.500 mts hace unos 3 millones de años. Su estructura asimétrica de laderas cortas y abruptas, provocó su colapso. Los materiales procedentes del derrumbamiento de este volcán, se depositaron en la desembocadura de los barrancos.

- **Ciclo Reciente:** Este último período se inició hace 2,9 millones de años. Se ha centrado en la mitad noreste insular, como demuestra la presencia de numerosos conos volcánicos en esta parte de la isla (montañas de Guía-Gáldar, Arucas, Cardones, La Isleta, Arinaga). Algunas de estas erupciones fueron hidromagmáticas, al contactar la lava con el agua subterránea, provocando erupciones muy violentas (Caldera de Bandama). Este ciclo aún no ha cesado.

4.1.2- Climatología

Las Islas Canarias y debido a la latitud geográfica a la que se encuentran, aproximadamente sobre el paralelo 28 en el Hemisferio Norte, se caracterizan por tener un clima subtropical, dominado por el Anticiclón de Las Azores, llamado así porque su centro suele situarse sobre el archipiélago del mismo nombre. Se trata de un centro de altas presiones (en torno a los 1020 – 1035 mb), que como todos los situados en el hemisferio norte gira en sentido horario. Esto explica que los vientos Alisios generados por dicho Anticiclón incidan sobre Canarias desde el noreste de las mismas.

Dichos vientos, al desplazarse sobre la superficie del mar, absorben vapor de agua

del mismo, por lo que llegan a las islas cargados de humedad. Al encontrarse con las islas, se produce el llamado "*efecto fohen*": la masa de aire asciende al chocar con un obstáculo, se expande y se enfría. Sin embargo, a menor temperatura mayor es la condensación, lo que explica que se formen las nubes. Además, dado que por encima de esta capa superficial del Alisio existe otra de aire más cálido y seco, que hace de barrera a la capa inferior, las nubes no pueden desarrollarse en la vertical y por ello se forma una capa de nubes de gran desarrollo horizontal (estratocúmulos), formando el típico "*mar de nubes*". Esta masa nubosa genera la conocida como "*lluvia horizontal*", al depositar su humedad por contacto con las rocas y la vegetación de la zona, apareciendo en torno a los 800-1.200 mts de altura en verano y sobre los 1.400-1.500 en invierno (estación del año en la que el Anticiclón de las Azores aparece con menor frecuencia e intensidad).

Sin embargo, las principales precipitaciones sobre el archipiélago se producen durante los meses invernales asociadas a borrascas que se mueven con circulación ciclónica es decir, en sentido antihorario en el Hemisferio Norte, y que llegan a las islas desde el norte o noroeste de las mismas, aunque a veces lo hacen desde el sur o suroeste. En ocasiones, la circulación en altura (corriente en chorro o Jet Stream), se desplaza hacia el sur y llega a las islas e incluso, una bolsa de aire se separa de la misma y forma "gotas frías" que afectan al archipiélago. Estas perturbaciones generan intensas lluvias y las más bajas temperaturas en las islas de todo el año.

Por último existe otro fenómeno meteorológico frecuente en el archipiélago: las invasiones de aire sahariano. Se producen tanto cuando un anticiclón se sitúa sobre el continente africano o incluso, cuando los Alisios llegan a Canarias tras atravesar el norte de África y traen polvo en suspensión que arrastran del desierto en lugar de humedad, fenómeno conocido popularmente en las islas como "*calima*". Otra perturbación que puede generar calima es una borrasca que sitúa su centro de bajas presiones también sobre el norte del continente africano y provoca el mismo proceso ya descrito es decir, en su giro sobre el Sahara arrastra a las islas polvo e lugar de lluvias.

La zona de actuación se encuentra en la mitad sur de la isla, en un área que queda a sotavento de los vientos alisios dominantes. Por tanto, la humedad del Alisio generalmente, no suele llegar a esta zona, de forma que los períodos de insolación son mucho más largos que los existentes en las medianías del norte insular, siendo también inferior el índice pluviométrico. Aún así, las principales precipitaciones, que en esta zona se producen en el período invernal, pueden ser relativamente abundantes, producidas casi siempre con la llegada de las comentadas depresiones frías procedentes tanto del

suroeste como del noroeste del archipiélago. También es cierto que, en el período estival, al mediodía, las temperaturas pueden llegar a ser muy elevadas e incluso tórridas (40º Centígrados o más), efecto aumentado por la lejanía de la zona del mar, que siempre actúa como "suavizador" cuando hay "olas de calor", gracias a la acción refrescante de su brisa marina cargada de humedad. Este conjunto de características nos permite concluir que la zona de medianías donde se ejecutan las actuaciones de la GC-65 y GC-505 se caracterizan por un clima denominado "*Semiárido del Sur y Oeste*", cálido y seco, pero algo más fresco y lluvioso que las zona donde se realizan las obras de la GC-503 y GC-504, que al estar a menor altitud y más cerca de la costa, presentan un ambiente "*Árido del Sur y Oeste*".

4.1.3. Hidrología

La GC-65 discurre por las laderas y en algunos tramos, cauce del barranco de Tirajana, que nace en la cara sur de la cumbre central de la isla (Pozo y Pico de Las Nieves), y desemboca en la Punta de Tenefé, tras pasar por el pueblo de San Bartolomé de Tirajana y dejar en su recorrido la presa de Sorrueda, también una de las mayores de la isla.

Precisamente el hecho de que las carreteras citadas se sitúen junto a estos barrancos, es responsable de que se generen continuos corrimientos y erosiones en los márgenes de dichas vías, lo que ha implicado la redacción de este proyecto, con el fin de sujetar el terreno y mejorar la seguridad de los usuarios de dichas calzadas.

4.1.4. Edafología

La isla de Gran Canaria en lo que respecta a los tipos de suelos, se puede dividir en dos mitades, la norte y la sur. La mitad norte es la más rica y variada en tipos de suelos que la zona sur, debido a que en el norte de la isla siempre las precipitaciones han sido más abundantes, pero también a que existieron durante millones de años formaciones boscosas más densas y variadas que en la mitad sur (bosque termófilo, monteverde, pinar), que influyeron en gran medida en la formación del suelo al aportar los nutrientes de sus numerosos y abundantes restos vegetales muertos (hojas, ramas…).

Las actuaciones a ejecutar en este proyecto, se ubican en la mitad sur de la isla, por lo que es un área donde aparecen tanto los Aridisoles, suelos que acumulan arcillas y carbonatos, que suelen formarse en zonas de pendiente suave y fondos de barrancos, como los Entisoles, más propios de áreas de fuerte pendiente, que por tanto son los

suelos dominantes en las zonas donde los muros se sitúa en las laderas de los barrancos.

4.2.- El Medio Biótico

Se puede definir un ecosistema como el conjunto dinámico formado por *el biotopo* es decir, el espacio físico natural y *la biocenosis* es decir, los seres vivos que habitan sobre ese biotopo. De esta forma, un ecosistema puede abarcar desde el conjunto de los océanos del planeta hasta un pequeño charco litoral de unos centímetros de profundidad.

4.2.1.- La Flora

Las Islas Canarias se encuentran dentro de la región vegetal de la Macaronesia, formada por varios archipiélagos volcánicos (Azores, Madeira, Cabo Verde, Canarias) ricos en endemismos florísticos es decir, en especies únicas y exclusivas de los mismos. De ellos, es el archipiélago canario el más rico en especies propias, al presentar una más variedad de ecosistemas dada la mayor variedad en relieve y climas de Canarias respecto a las otras islas.

La isla de Gran Canaria, con su altitud que ronda los 2.000 mts, presenta cuatro pisos climáticos existentes en el archipiélago, sobre los que se desarrollan cinco tipos de pisos de vegetación diferentes, que se escalonan y alcanzan una altitud diferente en función de la vertiente donde se encuentren. Así tenemos:

- Piso Inframediterráneo: Desde el nivel del mar hasta los 350 mts en la vertiente norte y los 500 en la sur. Es la zona más árida y seca, donde crece vegetación suculenta, dominada por el **tabaibal-cardonal**.

- Piso Termomediterráneo: Desde los 350 mts hasta los 1.000 en la vertiente norte y entre los 500 y los casi 1.200 en la sur. Sigue siendo una zona árida y seca, pero al recibir más precipitaciones que el piso anterior, aparece el **bosque termófilo**.

- Piso Mesomediterráneo: Llega a los 2.000 mts por ambas vertientes, por lo que alcanza la cima de la isla. En la cara norte se distinguen dos zonas: entre los 1.000-1.500 mts donde aparece el mar de nubes generado por el Alisio, se desarrolla el **monteverde o laurisilva** y desde ahí hasta los 2.000 mts aparece **el pinar**. Por su parte, en la vertiente sur insular y debido a la inexistencia del mar de nubes, todo este piso mesomediterráneo estaría ocupado por **el pinar**.

- Piso Supramediterráneo: Se extiende desde los 2.000 a los 3.000 mts, por lo solamente aparecería en las islas de Tenerife y La Palma. Sin embargo, en algunas zonas de las cumbres de Gran Canaria y a pesar de no llegarse a estas altitudes, se dan las duras condiciones climáticas de este piso, lo que permite el desarrollo del **retamar de cumbre**.

La zona de ejecución de casi la totalidad del proyecto es a lo largo de la GC-504, carretera de la red local, que discurre paralela al cauce del barranco de Ayagaures. La vegetación potencial en esta zona sería la correspondiente a las ramblas de ambientes desértico – árido, dada la climatología característica del lugar, descrita en el apartado 4.1.2 de este mismo anejo. Esta comunidad estaría dominada por dos arbustos: el balo (*Plocama pendula*), y el tarajal (*Tamarix canariensis*). En el tramo superior de este cauce, al ser más húmedo, aparecerían formaciones de palmeral canaria (*Phoenix canariensis*). Por su parte, en las laderas situadas a los márgenes del cauce se desarrollaría el tabaibal dulce, dominado por la tabaiba duce (*Euphorbia balsamifera*), entremezclado con otras arbustivas especies suculentas como el cardón (*Euphorbia canariensis*) y los verodes (*Senecio kelinia*).

Actualmente, la ocupación humana ha modificado el ecosistema, estando la zona del fondo del barranco ocupada por numerosas fincas agrícolas, dedicadas a cultivos principalmente de autoconsumo, y para el mercado interior insular, fundamentalmente plantas herbáceos como hortalizas, papas y también algunos árboles frutales. Las áreas no cultivadas, han sido invadidas por vegetación de sustitución, fundamentalmente la caña (*Arundo donax*), especie foránea invasora que, actualmente, ocupa gran cantidad de los cauces insulares. En las laderas, aunque sigue existiendo especies propias del tabaibal dulce, han aparecido otros arbustos adaptados a estas condiciones, tales como la tabaiba amarga (*Euphorbia regis-jubae*), la aulaga (*Launaea arborescens*) o el salado blanco (*Schizogyne serica*).

Por otro lado, los muros a realizar a una mayor altitud, tiene una vegetación potencial distinta a la del fondo de los barrancos. La comunidad primigenia estaría dominada por el cardonal (*Euphorbia canariensis*), donde se entremezclarían otras especies arbustivas, si bien hoy en día aparece gran cantidad de tabaiba amarga (*Euphorbia regis-jubae*). En el PK 18, donde se prevén dos actuaciones (18+750 y 18+800), es la región límite sur del pinar canario, dominado por la especie arbórea que da nombre al ecosistema, el pino canario (*Pinus canariensis*). Actualmente es una zona ocupada en su mayor parte por fincas agrícolas con árboles frutales.

Por su parte, las actuaciones a ejecutar en la GC-65, se sitúan distanciadas, apareciendo una de ellas a menor cota (PK 9+980), zona potencial nuevamente, del citado cardonal canario. Hoy en día, esas laderas están ocupadas por vegetación de sustitución, donde destaca nuevamente la citada tabaiba amarga.

El punto situado en el PK 3+900, al estar a mayor altitud que el anterior y recibir mayor cantidad de lluvia, es zona de bosque termófilo. Se trata de una comunidad formada árboles de porte pequeño y arbustos grandes, perennifolios y resistentes a las sequías. En Gran Canaria, la especie dominante es el acebuche (*Olea europea cerasiformis*), apareciendo también el almácigo (*Pistacia atlantica*), el lentisco (*Pistacia lentiscus*), y la sabina. Hoy en día la zona ha sido deforestada y está ocupada por fincas agrícolas, y las zonas no cultivadas están cubiertas de vegetación herbácea y arbustiva de sustitución, dominadas por la vinagrera (*Rumex lunaria*) y los inciensos (género *Artemisia*)

4.2.2.- La Fauna

La fauna del archipiélago canario, de la misma forma que ocurre con su flora, se caracteriza por la presencia de una gran variedad de especies endémicas. Como la mayor parte de los conjuntos insulares oceánicos, la megafauna terrestre (grandes mamíferos) no alcanzó las islas. Sin embargo, pequeños mamíferos y particularmente reptiles, anfibios y todo tipo de invertebrados llegaron a Canarias navegando en islas flotantes de vegetación (troncos, ramas,…) que arrastradas por los ríos llegan al mar y las corrientes marinas las depositan en las costas insulares.

La fauna que actualmente se encuentra en la zona está formada básicamente, por las especies propias de los ecosistemas arbustivos de la isla, tanto los naturales (tabaibal - cardonal), como los de sustitución (cañaveral, vinagreral). Así pues, en lo referente a invertebrados, aparecen especies como distintos tipos de caracoles (géneros *Insulivitrina* y *Napaeus*), saltamontes como el *Wernerella picteti*, diferentes tipos de escarabajos, como los longicornios (*Stenidea albida*, *Lepromoris gibba*), o la esfinge de las tabaibas (*Hyles euphorbiae tithymali*), gran polilla nocturna de hasta 6 cmts de envergadura.

En cuanto a los vertebrados tenemos la presencia de las tres especies de reptiles de la isla: el lagarto de Gran Canaria (*Gallotia stehlini*), el geco de Gran Canaria, conocido como perenquén (*Tarentola boettgeri*) y el eslizón de Gran Canaria (*Chalcides sexlineatus*).

Por su parte y dentro de lo que sería la avifauna, encontramos a las muy adaptables currucas (género *Sylvia*), a los gorriones, (género *Passer*), conocidos en la isla como pájaros palmeros o el camachuelo trompetero (*Bucanetes gathagineus amantum*), al igual que el pardillo común (*Carduelis cannabina*), o el bisbita caminero (*Anthus berthelotii berthelotii*). Una especie introducida con fines cinegéticos es la perdiz roja (*Alectoris rufa intercedens*). Por último, la rapaz propia de la zona es el cernícalo vulgar (*Falco tinunculus*), la más extendida y frecuente de la aves de rapiña del archipiélago.

4.3.- El Medio Humano

Los primeros pobladores de las islas Canarias fueron tribus beréberes originarias del norte de África, donde actualmente siguen viviendo sus descendientes. Estos aborígenes colonizaron todas las islas, existiendo numerosos vestigios de su presencia en todas ellas.

Posteriormente, tras la colonización castellana, el poblamiento fue muy pobre y escaso durante siglos debido a su lejanía y dificultad de comunicación con los centros económicos y administrativos de la isla, situados en la costa norte y este. La economía se basó en el cultivo del trigo, el maíz (millo, como se le conoce en Canarias) y la papa, junto con la ganadería y la explotación forestal. Este aprovechamiento del bosque, ha sido el causante de la desaparición de la mayor parte del bosque termófilo, así como de la reducción a las cumbres más altas de la mitad sur insular del pinar. A partir de los años 60 del pasado siglo XX, y al igual que ocurriera con el resto de municipios del interior de la isla, la población emigró de forma generalizada hacia la ciudad y zonas turísticas del litoral sur insular, toda vez que con el auge del turismo, la población buscó empleo de forma masiva en el sector de la construcción y de los servicios, asociados ambos al desarrollo turístico.

5.- ESTUDIO DEL IMPACTO ECOLÓGICO

La Ley territorial canaria 11/1990 de Prevención del Impacto Ecológico establece en su *Artículo 11* los criterios a evaluar en un Estudio Básico de Impacto Ecológico, como es el que nos ocupa. A continuación, se desarrollan los mismos tal y como establece la referida ley, para este proyecto.

5.1.- Recursos naturales que emplea o consume.

Se considerarán aquí aquellos recursos empleados en la construcción cuyo origen es la propia zona de ejecución del proyecto, que tienen un coste de oportunidad al ser susceptibles de otro uso distinto a este.

Quedan 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.

Los recursos naturales a utilizar en esta obra, se corresponden con áridos, aceros, cementos, agua, piedras, emulsiones bituminosas y mezclas asfálticas. Dada la tipología de la obra, el lugar de ejecución, la falta de espacio y vistos los pequeños volúmenes de dichos materiales a utilizar, no es necesario instalar una planta de extracción ni de tratamiento de áridos, ni tampoco de fabricación de hormigones, siendo evidente que la contrata adjudicataria utilizará las existentes en otras zonas de la isla, transportando dichos materiales al área de actuación. Por tanto, los recursos naturales de la zona no se utilizarán.

Por tanto, el Impacto sobre los Recursos Naturales de la zona de actuación será **NADA SIGNIFICATIVO**.

5.2.- Liberación de sustancias, energía o ruido.

En este apartado, que se considera como el que engloba la contaminación de la zona generada por las obras, se ha dividir la actuación en dos etapas: una la fase ejecutiva o de construcción, y otra en la fase operativa o de funcionamiento de las mismas, una vez finalizados los trabajos de ejecución.

En la primera etapa, 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.

La maquinaria generará un pequeño efecto negativo por las emisiones sonoras de las mismas que afectarán principalmente a la fauna del lugar y a los pobladores humanos. 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)
Distancias mayores	Simplemente perceptible

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. Por tanto, y aunque en determinados momentos se producirá un impacto por ruido, el mismo será puntual, discontinuo y reversible (desaparecerá al finalizar los trabajos), aunque se tomarán las medidas adecuadas para minimizarlo.

La presencia de vehículos y maquinaria pesada en la zona de actuación podrá perjudicar el escaso tráfico en la misma. Sin embargo, nuevamente se trata de un impacto puntual, discontinuo y reversible, que en cualquier caso será minimizado mediante una correcta señalización de la vía tal y como establecen las normativas vigentes y con la regulación del tránsito de los vehículos que realicen los propios operarios de la contrata adjudicataria.

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. Además, estas labores se ejecutarán en talleres homologados y en las zonas de estacionamiento de vehículos de las empresas que ejecuten los trabajos, nunca en obra, con el fin de evitar posibles vertidos accidentales en la zona de actuación.

Los materiales utilizados para la reposición del firme, principalmente las mezclas bituminosas y el asfalto empleado deben ser objeto de un manejo cuidadoso, de forma que se eviten vertidos y pérdidas de dichos materiales, dado el enorme poder contaminante de los mismos. Con una adecuada operación de vertido y extendido de dichos materiales se evitará cualquier efecto dañino en el entorno.

Existe otro impacto debido al posible polvo en suspensión levantado por el trabajo durante las excavaciones, demoliciones y operaciones de carga y descarga de escombros y materiales terrígenos. Al igual que en los casos anteriores, se trata de un impacto de escasa entidad, producido de forma puntual al realizarse dichas operaciones. Aún así, y para minimizar sus efectos negativos, se recomienda que los camiones viajen con toldo que cubra la caja para evitar que se levante polvo desde la misma, y que estas operaciones no se realicen en días de excesivo viento que arrastre dicho material en suspensión y lo disperse afectando a la vegetación, cultivos o viviendas más cercanas. Si es necesario, también se recomienda regar ligeramente la capa superior de la tierra a mover con el fin de evitar que se eleve ese polvo, pero también cuidando de que ese riego no sea excesivo y así el agua no arrastre los materiales terrígenos hacia la calzada u otras zonas.

Por último se ha de indicar que los materiales y escombros extraídos en la demolición del firme y de los muros existentes, así como en las excavaciones necesarias para cimentar los muros a realizar durante la fase ejecutiva, serán reutilizados como material de rellenos en esta o en otras obras, o en su defecto, serán convenientemente gestionados tal y como se recoge en el Estudio de Gestión de Residuos del proyecto.

Una vez finalizadas las obras entramos en la fase operativa de las nuevas estructuras instaladas. 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:

Zona afectada	**Día**	**Noche**
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)

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 los actuales. 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 para cada tipo de motor, los contaminantes emitidos:

Motores de gasolina	**Motores Diesel**
Monóxido de carbono, CO	Humo

Hidrocarburos, HC Óxidos de nitrógeno, NO2 Compuestos de plomo Humos y benzopireno en pequeña cantidad	Óxidos de azufre, SO2 y SO3 Hidrocarburos, HC Monóxido de carbono, CO Óxidos de nitrógeno, NO2

Es evidente que las obras propuestas representan una mejora para la seguridad de los vehículos que transitan por la zona, al reforzar el firme de las vías en cuestión y ejecutar varios muros y muretes de contención de la calzada. Sin embargo, también es evidente que el número medio de vehículos que circulará por las estas carreteras, no se incrementará con respecto al estado actual, que no es muy excesivo. Por ello, la contaminación por ruido y emisiones gaseosas procedentes de los vehículos se mantendrá en los mismos valores que los actuales.

Por lo tanto el Impacto por Liberación de Sustancias, Energía o Ruido será **POCO SIGNIFICATIVO**.

5.3.- Hábitats y elementos naturales

La zona de actuación se ubica en áreas de cierta riqueza ambiental, como ya se describió en el apartado 4 de este mismo anejo. Sin embargo, la sencilla actuación propuesta en este proyecto no afectará en medida alguna a ningún de los ecosistemas ni elementos naturales que conforman el entorno de las vías afectadas por las obras.

El Impacto sobre Hábitats y Elementos Naturales Singulares será **NADA SIGNIFICATIVO**.

5.4.- Especies protegidas

En cuanto al posible efecto sobre especies protegidas, en principio, no se prevé que se afecte a ninguna ejemplar de la flora o fauna canaria que aparece catalogada en las distintas normativas establecidas al efecto, especialmente ***La Orden de 20 de febrero de 1.991, sobre protección de La Flora Vascular Canaria***, así como ***El Catálogo de Especies Protegidas de Canarias***.

En cualquier caso, durante la ejecución de las obras, se replantearán correctamente

los muros a ejecutar, de forma que si se detecta la afección a algún espécimen que vengan incluido en alguno de los anexos de las citadas normativas, se tomarán las medidas pertinentes según el caso concreto de que se trate (protección, trasplante, etc.), con el fin de minimizar el daño sobre las mismas.

Por tanto, se puede concluir que el impacto sobre las Especies Protegidas de la Flora y la Fauna será **NADA SIGNIFICATIVO**.

5.5.- Equilibrios ecológicos e introducción de especies peligrosas

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**.

5.6.- Usos tradicionales del suelo

El uso que se realiza de las vías es lógicamente, el de infraestructura viaria que comunica las fincas, barrios e incluso capitales de municipios próximos, con de la isla, por lo que este uso de las mismas, no sólo se mantendrá, sino que además será mejorada, al menso desde el punto de vista de la seguridad.

Por tanto, el Impacto sobre los Usos Tradicionales del Suelo será **POCO SIGNIFICATIVO** pero en sentido positivo al mejorar la seguridad de la vía.

5.7.- Restos arqueológicos o históricos

Las actuaciones del presente proyecto se ejecutan fuera de cualquier zona catalogada como Bien de Interés Cultural (B.I.C.), así como cualquier otro conjunto que forme parte del Patrimonio Arqueológico, Etnográfico, Cultural o Histórico de los municipios de San Bartolomé de Tirajana, Mogán y Santa Lucía de Tirajana.

El Impacto sobre Restos Arqueológicos o Históricos será **NADA SIGNIFICATIVO**.

5.8.- El 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.

La actuación propuesta en esta memoria valorada, consistente en la ejecución y reposición de unos sencillos muros de mampostería caravista en los taludes y márgenes de distintas vías de la red principal (GC-65) y local de la isla de Gran Canaria. Su necesidad se basa en una mejora en la seguridad de la vía, que ha sufrido descalce de la plataforma, siendo su tipología en piedra de aspecto rústico totalmente integrado con el entorno.

El Impacto por tanto es **POCO SIGNIFICATIVO**.

5.9.- Indicaciones

Tal y como se indica en el *punto 3* del referido *Artículo 11 de la Ley 11/1990*, un Estudio Básico de Impacto Ecológico ha de señalar sus afecciones a los diferentes tipos de zonas protegidas por las legislaciones vigentes. A continuación reseñamos los mismos.

5.9.1.- Relación con Espacios Naturales

El presente proyecto “**Muros en la GC-500, GC-65, GC-60, GC-504 Y GC-601**”, tal

y como se ha señalado, se ejecuta en distintos puntos kilométricos de las carreteras GC-500, GC-65, GC-60, GC-504 Y GC-601. La totalidad de las zonas de actuación no se encuentran situados en el interior de ninguno de los **Espacios Naturales Protegidos** (E.N.P.) de la isla de Gran Canaria, como tampoco aparecen en el interior de ninguna de las **Áreas de Sensibilidad Ecológica** (A.S.E.) insulares, establecidas por el *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*.

Tampoco afecta a ninguno de les espacios incluidos en la **Red Natura 2000 de Canarias**, que están formados por las áreas catalogadas en base a la *Directiva Europea 92/43/CEE del Consejo de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la flora y fauna silvestre del continente*, que estableció los **Lugares de Interés Comunitario** (L.I.C.), y que actualmente han pasado a denominarse **Zonas Especiales de Conservación** (Z.E.C.), así como los declarados a raíz de la *Directiva 79/409/CEE del Consejo, de 2 de abril de 1979, relativa a la conservación de las aves silvestres*, denominadas **Zonas Especiales de Protección para las Aves** (en adelante Z.E.P.A.S.)

Por otro lado, tampoco se actúa en el interior de las **Áreas Importantes para las Aves** (del inglés **Important Bird Areas**), lo que le da las siglas de I.B.A.S. Estas áreas han sido declaradas en base al Programa Internacional Birdlife, formado por una asociación de entidades de varios países del mundo que se dedican a la protección de las aves. Así, La Sociedad Española de Ornitología (SEO), asociación científica y ecologista, se ha unido a dicho programa para participar y desarrollar mediadas de conservación de la avifauna en España.

5.9.2 Relación con La Reserva de La Biosfera

El 29 de junio de 2005, la isla de Gran Canaria fue declarada por la UNESCO *Reserva de la Biosfera*, como parte del programa internacional MAP (Hombre y Biosfera), cuyo objetivo es mantener unas relaciones estables y sostenibles entre el hombre y el medio natural que le rodea. La superficie total de la Reserva sin embargo no abarca la totalidad de la isla; en concreto cubre unas 69.000 Ha de superficie terrestre en la mitad oeste insular, más otras 37.000 Ha más de superficie marina a lo largo también de dicha costa oeste.

En cualquier caso, las actuaciones propuestas apenas tienen impacto ambiental, tal y como se ha señalado en los apartados anteriores, ejecutándose además en muro de

mampostería caravista, de forma que quedan totalmente integrado en el entorno.

6.- EL IMPACTO GLOBAL

En el presente punto se pretende calificar de forma breve, clara y concisa cuál será el efecto final sobre el medio ambiente de la ejecución de las obras objeto de esta memoria valorada.

Se han considerado los siguientes impactos:

Elemento del inventario del medio	Consideración del impacto
Recursos Naturales	Nada significativo
Contaminación y Ruido	Poco significativo
Hábitats	Nada significativo
Flora y Fauna	Nada significativo
Equilibrios Ecológicos	Nada significativo
Usos del suelo	Poco significativo
Patrimonio Cultural	Nada significativo
Paisaje	Poco significativo

Se ha de indicar que las afecciones catalogadas como Poco Significativas lo son en sentido negativo salvo la que se aplica a los Usos del Suelo que se considera positiva al mejorar la vía. Todas estas circunstancias concluyen en que se trata de un **IMPACTO POCO SIGNIFICATIVO,** que además es debidamente corregido y amortiguado por las medidas propuestas en el presente Estudio.

7.- RECOMENDACIONES

Con el fin de minimizar los escasos efectos negativos sobre el medio ambiente que el presente proyecto pueda generar, se desarrollan a continuación, las siguientes recomendaciones a efectos de ser consideradas:

1) La actuación implica generación de escombros, que serán acopiados en algún lugar de la zona de actuación a determinar por la Dirección Facultativa, siempre fuera de la vía y de zonas cubiertas de vegetación. De la misma forma se actuará con los materiales necesarios para la ejecución de las obras (piedras para los muros, áridos…). Los materiales que no sean reutilizados como material de préstamo o relleno en esta u otras obras, serán convenientemente gestionados en base a lo establecido por el estudio de Gestión de Residuos del proyecto.

2) Los camiones y otros vehículos necesarios para la ejecución de las obras, circularán por la plataforma de la vía. Además, lo harán con precaución, a baja velocidad, con toldo que cubra la caja para evitar que se levante polvo por la acción del aire, estacionando en los lugares que indique a tal fin la Dirección Facultativa. Dichos vehículos tendrán todos los permisos necesarios para su circulación en regla según las distintas normativas vigentes. Para cumplir el objetivo de una adecuada gestión de residuos, los cambios de aceites y demás fluidos de los motores se realizarán dentro de los parques de maquinaria, garajes y talleres de las empresas contratadas o subcontratadas, que estarán homologados y contarán con los permisos reglamentarios al efecto, con el fin de evitar su posible vertido accidental en la zona de actuación. Posteriormente será obligatorio el envío de dichos materiales contaminantes a una planta de tratamiento con capacidad para inutilizar dichos residuos. 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. En cualquier caso, también se aplicará en todo aquello que corresponde, el citado Anejo de Gestión de Residuos del proyecto.

3) Se recomienda el uso de carcasas acústicas y silenciadores para las maquinarias ruidosas con el fin de minimizar el ruido. También se evitará tirar suelo material, chapas, puntales y demás, que además de generar un gran impacto sonoro, implica un enorme riesgo de accidente.

4) Aquellos elementos arbustivos o arbóreos que, sin ser afectados por la obra ni constituir un peligro evidente, se encuentren próximos a la zona de los trabajos o a cualquiera de los caminos de acceso a la plataforma se procederá a protegerlos convenientemente, acotándose de forma estricta la superficie necesaria para la correcta circulación de la maquinaria, no desbrozando zonas anejas en las que dicha tarea no sea

necesaria, e incluso si fuese conveniente, en la zona de obras se protegerán mediante un cerramiento adecuado aquellos elementos vegetales que pudiesen ser dañados por la maquinaria. Por otro lado y tal y como se ha indicado en el apartado 5.4 de este anejo, en cumplimiento de la vigente ***ORDEN de 20 de febrero de 1991, sobre protección de especies de la flora vascular silvestre de la Comunidad Autónoma de Canarias***, si en el replanteo de la actuación, se encuentra algún ejemplar de cualquier especie vegetal contemplada en la citada orden, se seguirá los pasos establecidos en la misma, para evitar cualquier afección a las mismas.

5) Ante la necesidad de préstamos, se recurrirá a canteras reconocidas como tales próximas a la zona, no siendo necesarias nuevas áreas extractivas.

6) Un elemento importante empleado a la hora de la ejecución de la obra puede ser el abastecimiento de agua para humectación de las tierras, con objeto de alcanzar el grado de humedad óptimo para la compactación. También puede emplearse dicho recurso en el riego de las excavaciones y demoliciones 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.

7) Se tendrá especial cuidado en las operaciones de carga y descarga tanto de los materiales a utilizar en las obras (áridos, piedras…), como en los escombros a trasladar a vertedero, con el fin de evitar tanto pérdidas o vertidos incontrolados de los mismos que pudiesen afectar al entorno, además de también para mantener las normas de seguridad vigentes. Igualmente se tendrá especial cuidado cuando se trabaje con los asfaltos y mezclas bituminosas dado el gran poder contaminante de las mismas.

8.- CONCLUSIONES

El presente **Estudio o Evaluación Básica de Impacto Ecológico** se realiza para el proyecto "**Reparación de muros en la GC-500, GC-65, GC-60, GC-504 Y GC-601**". Realiza primero un análisis de las obras a ejecutar y del estado ambiental actual de las zonas de realización de los trabajos. Posteriormente, expone los impactos previstos y una serie de medidas correctoras para minimizarlos.

Considerando los aspectos negativos reseñados, cuyos efectos se minimizarán

siguiendo las recomendaciones establecidas, se concluye que el impacto global de la actuación es **POCO SIGNIFICATIVO**.

Las Palmas de Gran Canaria, Julio de 2011.

El autor del Proyecto.	Vº Bº El Ingeniero Jefe.
Fdo: Iván Peñate Suárez	Fdo: Ricardo J. Pérez Suárez

Cabildo de Gran Canaria

AREA DE OBRAS PUBLICAS

ANEJO Nº11

JUSTIFICACIÓN SISTEMAS DE CONTENCIÓN

ANEJO Nº11: JUSTIFICACIÓN SISTEMAS DE CONTENCIÓN.

ÍNDICE.

1.- NORMATIVA DE APLICACIÓN. 1

2.- NIVEL DE CONTENCIÓN. 1

3.- ELIMINACIÓN DEL RIESGO. 2

4.- SEVERIDAD DEL IMPACTO. 3

5.- ANCHURA DE TRABAJO. 3

6.- DEFLEXIÓN DINÁMICA. 3

7.- SELECCIÓN DEL SISTEMA DE CONTENCIÓN. 4

8.- JUSTIFICACIÓN DEL SISTEMA DE CONTENCIÓN ADOPTADO. 5

9.- CONCLUSIÓN. 9

ANEJO Nº 11. JUSTIFICACION DE SISTEMAS DE CONTENCIÓN.

1.- NORMATIVA DE APLICACIÓN.

En cuanto al uso y empleo de sistemas de contención (barreras de seguridad, pretiles, 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 pretiles metálicos 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.

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. Se define el tipo de accidente en base al apartado 2.2 “Criterios de instalación” de la OC-28/09, como **normal.**

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<400**, 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(*)	CLASE DE CONTENCIÓN	INTENSIDAD MEDIA DE PESADOS POR SENTIDO	NIVEL DE CONTENCIÓN
MUY GRAVE	Muy alta		H3 – H2 – H1
GRAVE	Alta	IMDp ≥ 5000	H2 - H1
		400 ≤ IMDp < 5000	H1
		IMDp < 400	H1 – N2
NORMAL	Normal		H1 – N2

(*) 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.- 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:

¿Es técnica y económicamente viable?

1. ¿Se puede eliminar el obstáculo o desnivel?

2. ¿Se Puede 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. ¿Se puede 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. ¿Se puede 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.

4.- SEVERIDAD DEL IMPACTO.

Limita nivel de riesgo de lesiones para los ocupantes del vehículo. Consideramos una **severidad tipo A.**

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.

Se define en función de la distancia disponible entre la barrera y un obstáculo; **En nuestro caso se considerará una W6 para una distancia de trabajo inferior a 2.1 mts.** según los valores de la tabla 7 de la OC 28/2009.

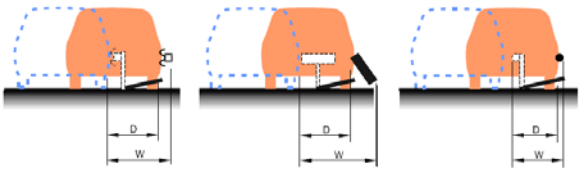


FIGURA 2. **EJEMPLOS DE DEFLEXIÓN DINÁMICA (D) Y ANCHURA DE TRABAJO (W)**

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

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 (dn) 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.

7.- SELECCIÓN DEL SISTEMA DE CONTENCIÓN.

Haciendo recopilación de los valores anteriores que definen el sistema de contención metálico a disponer, obtenemos: recopilar de los valores anteriores

- **Nivel de contención: N2.**
- **Severidad de impacto: tipo A**
- **Anchura de trabajo: W5**
- **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.

Barreras metálicas	Nivel de contención:	Ancho de trabajo (m):		Deflexión dinámica (m):	Índice de severidad:
BMSNA4/C	N2	W5	1,30-1,70	1,60	A
BMSNA2/C	N2	W4	1,00-1,30	1,10	A
BMSNA4/T	N2	W6	1,70-2,10	1,60	A
BMSNA2/T	N2	W5	1,30-1,70	1,30	A
BMSR4/C	N2	W6	1,70-2,10	2,00	A
BMSNC2/C	H1	W5	1,30-1,70	1,10	A
BMSNC2/T	H1	W5	1,30-1,70	1,02	A
BMDNA2/C	H1	W6	1,70-2,10	1,20	A
BMDNA2/T	H1	W5	1,30-1,70	1,60	B
BMSNA2/125a	H2	W5	1,30-1,70	1,30	A

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, 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.

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 20ª, 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, salvo en las proximidades de las travesías y pasos de peatones donde se limita a 40 km/h.

2. Se opta por no limitar la velocidad especifica de la vía dado que su configuración de carretera interurbana, donde abundan los tramos de travesías, pasos de peatones, accesos, paradas de guaguas, trazado sinuoso, etc, 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 concurran 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 concurran 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 (40 km/h, solo establecida en las travesías y pasos de cebra o intersecciones), genérica (90 km/h, en adelantamiento 110 km/h), y adecuada (variable, pero siempre inferior a los límites establecidos) que además por las condiciones del entorno y trazado no debería superar los 60 km/h.

7. La configuración de la vía (travesías, peatones, trazado,...) 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:

Barreras metálicas	Nivel de contención:	Ancho de trabajo (m):		Deflexión dinámica (m):	Índice de severidad:
BMSNA4/T	N2	W6	1,70-2,10	1,60	A
BMSNA2/T	N2	W5	1,30-1,70	1,30	A
BMSNC2/T	H1	W5	1,30-1,70	1,02	A
BMDNA2/T	H1	W5	1,30-1,70	1,60	B

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 ($Ec = \frac{1}{2} m * V^2$) del impacto.

ENSAYO	NIVEL CONT.	Ancho del sistema (m)	DEFLEXIÓN (m)		DISTANCIA DE TRABAJO (m)			
TB32	**N2**	0,35	D	Dist. Del poste al desnivel.	W5		Dist. Del poste al obstácul.	
P (kg)	V (Km/h)	Ec (J)=1/2*m(kg)*V(m/s)^2						
1500	**110**	700.231	1,30	0,95	1,30	1,70	0,95	1,35
1500	100	578.704	1,07	0,72	1,07	1,40	0,72	1,05
1500	90	468.750	0,87	0,52	0,87	1,14	0,52	0,79
1500	80	370.370	0,69	0,34	0,69	0,90	0,34	0,55
1500	70	283.565	0,53	0,18	0,53	0,69	0,18	0,34
1500	60	208.333	0,39	0,04	0,39	0,51	0,04	0,16
1500	50	144.676	0,27	-	0,27	0,35	-	0,00
1500	40	92.593	0,17	-	0,17	0,22	-	-
1500	30	52.083	0,10	-	0,10	0,13	-	-
1500	20	23.148	0,04	-	0,04	0,06	-	-
1500	10	5.787	0,01	-	0,01	0,01	-	-

Por otra parte la actual norma UNE-EN-1317, no incluyen formulación que relacione las deformaciones del sistema con las velocidades de impacto. Pero el proyecto de actualización de esta norma FprEN-1317-2: 2010 (documento de trabajo), incluye la formulación anexa, que permite corregir las deformaciones sufridas por un sistema en un ensayo real y referirlos a las condiciones teóricas del ensayo, cuando alguno de los parámetros del ensayo varían respecto a los teóricos; masa del vehículo, velocidad de impacto o ángulo.

Normalised Dynamic Deflection (D_N) in metres (m) = $D_m \times \sqrt{\dfrac{M_t \times (V_t \times \sin\alpha_t)^2}{M_m \times (V_m \times \sin\alpha_m)^2}}$

Normalised Working Width (W_N) in metres (m) = $W_U + \left[(W_m - W_U) \times \sqrt{\dfrac{M_t \times (V_t \times \sin\alpha_t)^2}{M_m \times (V_m \times \sin\alpha_m)^2}} \right]$

Measured maximum Dynamic Deflection in metres (m) = D_m;
Measured Working Width in metres (m) = W_m;
Undeformed width of the system = W_u;
Measure Vehicle Intrusion in metres (m) = VI_m;

Specified Total Mass in kilograms (kg) = M_t;
Specified Velocity in metres per second (m/s) = V_t;
Specified Angle in degrees (°) = α_t;
} See Table 1

Measured Total Mass in kilograms (kg) = M_m;
Measured Velocity in metres per second (m/s) = V_m;
Measured Angle in degrees (°) = α_m.

Aplicando la formulación anterior para el caso de diferentes velocidades, podemos determinar para la velocidad de la vía cual es la deflexión dinámica y la distancia de trabajo requerida por el sistema en la vía en cuestión.

ENSAYO	NIVEL CONT.	Ancho de sistema	DEFLEXIÓN (m)		DISTANCIA DE TRABAJO (m)			
TB32	**N2**	**0,35**	D	Dist. Del poste al desnivel.	W5		Dist. Del poste al obstácul.	
P (kg)	V (Km/h)	Angulo de impacto						
1500	**110**	**20**	1,30	0,95	1,30	1,70	0,95	1,35
1500	100	20	1,18	0,83	1,21	1,58	0,86	1,23
1500	90	20	1,06	0,71	1,13	1,45	0,78	1,10
1500	80	20	0,95	0,60	1,04	1,33	0,69	0,98
1500	70	20	0,83	0,48	0,95	1,21	0,60	0,86
1500	60	20	0,71	0,36	0,87	1,09	0,52	0,74
1500	50	20	0,59	0,24	0,78	0,96	0,43	0,61
1500	40	20	0,47	0,12	0,70	0,84	0,35	0,49
1500	30	20	0,35	0,00	0,61	0,72	0,26	0,37
1500	20	20	0,24	-	0,52	0,60	0,17	0,25
1500	10	20	0,12	-	0,44	0,47	0,09	0,12

La diferencia entre ambos métodos es considerable, en el primero (Ec) la deformación es función del cuadrado de la velocidad ($D;W=f(v^2)$) y en el segundo (FprEN-1317) la deformación es una función línea de la velocidad ($D;W=g(v)$).

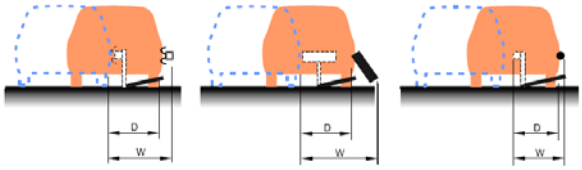


FIGURA 2. EJEMPLOS DE DEFLEXIÓN DINÁMICA (D) Y ANCHURA DE TRABAJO (W)

Para velocidades de circulación de 50 km/h (velocidad adecuada de circulación), y manteniendo las distancias de deformación calculadas por ambos métodos necesarias por el sistema, este cumple con las exigencias requeridas en la vía.

Los sistemas de contención se colocan sobre muros de mampostería cuya coronación como mínimo es de 0,50 m, de modo que se cumpla que la distancia de la barrera más próxima al tráfico y el borde del muro sea superior a la mayor deflexión dinámica calculada para la velocidad considerada como adecuada en la vía, 50 km/h.

D > 0,59 m

Respecto a los obstáculos detrás de la barrera, para la misma velocidad de impacto, deberá cumplir con una anchura de trabajo superior a:

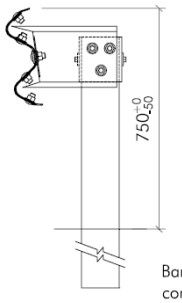
W > 0,78 m

9.- CONCLUSIÓN.

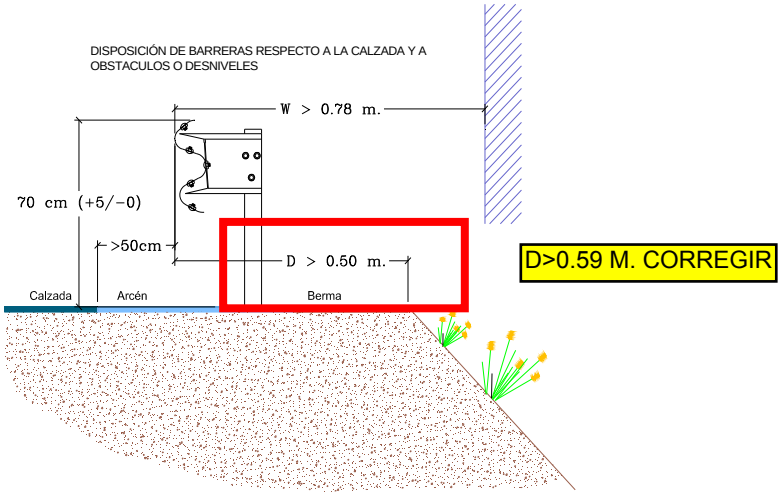
Concluimos que un sistema de contención que cumpla con las características

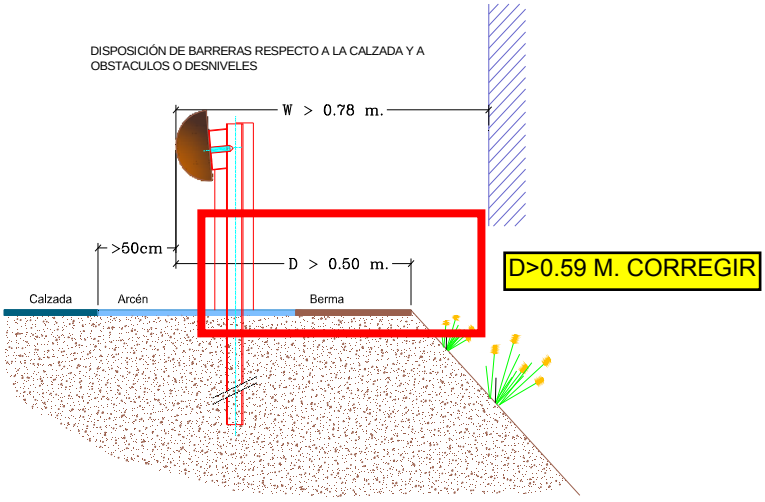
siguientes, cumple con los valores de deflexión y distancia de trabajo necesarios en la carretera para una velocidad de impacto de 50 km/h, velocidad considerada como adecuada para la vía.

- Nivel de contención: N2
- Severidad de impacto: tipo A
- Anchura de trabajo del sistema: W4 (1'10m. – 1'30m.)
- **Anchura de trabajo de montaje: W > 0'78m.**
- Deflexión dinámica: 1'30 m.
- **Deflexión dinámica de montaje: D > 0'59 m.**

Barrera metálica simple. BMSNA2/T	Definición	Ficha 1 de 5
 Barrera metálica simple con postes tubulares cada 2m		Clase y nivel de contención: Normal N2
		Ancho de trabajo: W5
		Deflexión dinámica (m): 1,3
		Índice de severidad: A

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.




DISPOSICIÓN DE BARRERAS RESPECTO A LA CALZADA Y A OBSTACULOS O DESNIVELES
W > 0.78 m.
>50cm
D > 0.50 m.
D>0.59 M. CORREGIR
Calzada
Arcén
Berma

Cabildo de Gran Canaria

AREA DE OBRAS PUBLICAS

ANEJO Nº 12

CÁLCULO DE MURO DE GAVIONES

ANEJO Nº 12: CÁLCULO DE MURO DE GAVIONES.

ÍNDICE.

1.- DATOS GEOTÉCNICOS..... 2

2.- CAMPAÑA DE RECONOCIMIENTO DEL TERRENO 2

3.- PARÁMETROS DE CÁLCULO..... 2

ANEJO Nº 12: GEOLOGÍA Y GEOTECNIA.

1.- DATOS GEOTÉCNICOS.

Se dispone de un estudio geotécnico que se adjunta como anejo, que permite caracterizar el terreno existente.

2.- CAMPAÑA DE RECONOCIMIENTO DEL TERRENO

Se tomarán los coeficientes especificados en el Código Técnico de la edificación, DB-SE-C.

Tabla 2.1. Coeficientes de seguridad parciales

Situación de dimensionado	Tipo	Materiales		Acciones	
		γ_R	γ_M	γ_E	γ_F
Persistente o transitoria	Hundimiento	3,0[1]	1,0	1,0	1,0
	Deslizamiento	1,5[2]	1,0	1,0	1,0
	Vuelco[2]				
	Acciones estabilizadoras	1,0	1,0	0,9[3]	1,0
	Acciones desestabilizadoras	1,0	1,0	1,8	1,0
	Estabilidad global	1,0	1,8	1,0	1,0
	Capacidad estructural	-[4]	-[4]	1,6[5]	1,0
	Pilotes				
	Arrancamiento	3,5	1,0	1,0	1,0
	Rotura horizontal	3,5	1,0	1,0	1,0
	Pantallas				
	Estabilidad fondo excavación	1,0	2,5[6]	1,0	1,0
	Sifonamiento	1,0	2,0	1,0	1,0
	Rotación o traslación				
	Equilibrio límite	1	1,0	0,6[7]	1,0
	Modelo de Winkler	1	1,0	0,6[7]	1,0
	Elementos finitos	1,0	1,5	1,0	1,0

3.- PARÁMETROS DE CÁLCULO.

Sobrecargas consideradas

Sobrecarga de uso: supondremos una sobrecarga uniforme en la coronación del muro de 1500 kp/m2.

Características del terreno

Se supondrá un terreno existente y aportado con las siguientes características:

Características del terreno

Se supondrá un terreno existente y aportado con las siguientes características:

	SUELO SELECCIONADO APORTADO
MODELO	MOHR-COULOMB
DENSIDAD SECA	18 KN/M3
DENSIDAD SATURADA	18 KN/M3
ANGULO DE ROZAMIENTO	35º
COHESION	0 KN/M2
E (MÓDULO DE YOUNG)	30000 KN/M3

PORQUÉ ES DIFERENTE AL DE MUROS

ν POISSON	0,35

Los materiales de refuerzo serán:

Geomalla, con EA = 350 kN/m

Gaviones, modelizado como sólido elástico con los siguientes parámetros:

DENSIDAD SECA	18 KN/M3
DENSIDAD SATURADA	18 KN/M3
E (MÓDULO DE YOUNG)	25000 KN/M2
ν POISSON	0,25

TAMAÑO DE GAVIÓN A UTILIZAR

Largo cm	Profundidad	Altura	Peso Aprox. Kg/Jaula
100	50	100	780

RESULTADOS

Como resultado del proceso anterior se obtienen los siguientes resultados:

COMPROBACIÓN DE MURO DE GAVIONES

CARACTERÍSTICAS DEL MURO

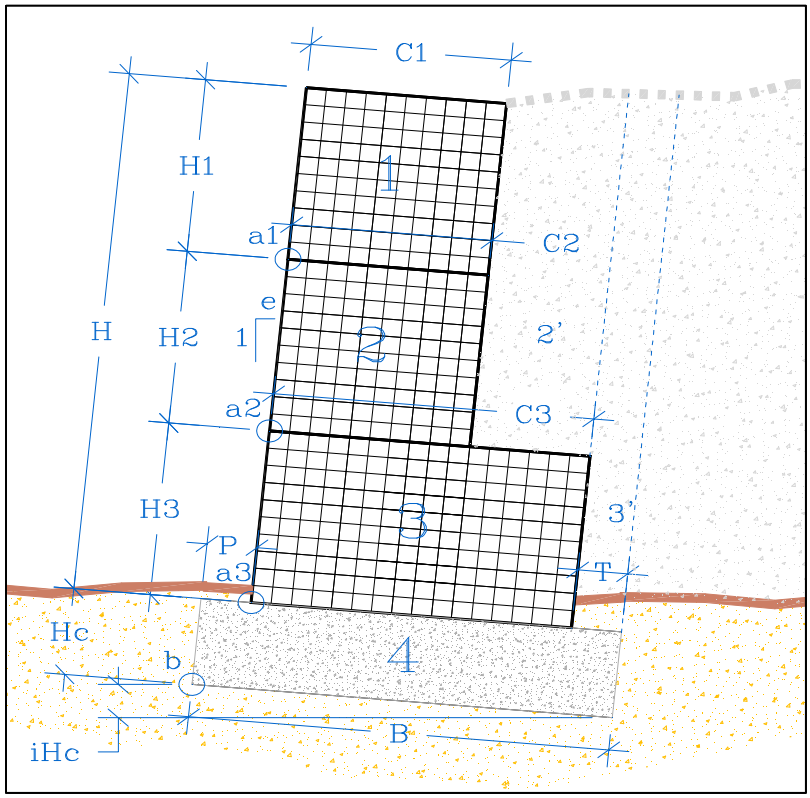
H	ALTURA DEL MURO.....	3,00	m.				
e	TALUD	0,10					
	TALUD	0,30					
		a1		**a2**	**a3**	**b**	
H1	ALTURA DEL GAVIÓN.....	1,00		1,00	1,00	0,50	m.
C1	ANCHURA DE LA BASE.....	1,50		2,00	2,50	3,00	m.
P	VALOR DE LA PUNTERA.....	0,25	m.				
T	VALOR DEL TALÓN.....	0,25	m.				
Hc	CANTO DE LA CIMENTACIÓN.....	0,50	m.				
iHc	INCREMENTO DEL CANTO.....	0,30	m.				
B	ANCHO DE LA CIMENTACIÓN.....	3,00	m.				
	PESO ESPECIFICO DEL GAVIÓN.....	16,00	KN/m3			1,60	Tn/m3
	PESO ESPECIFICO DEL CIMIENTO.....	23,00	KN/m3			2,30	Tn/m3

FUERZAS CREADAS POR EL MURO.

	VOL. (m3)	PESO (KN)	**X1**	**X2**	**X3**	**X4**
1	1,5	24,00	0,80	0,90	1,00	1,25
2	2,0	32,00		1,05	1,15	1,40
2'	1,0	18,00			2,25	2,50
3	2,5	40,00			1,30	1,55
3'	0,8	13,50				2,88
4	1,5	34,50				1,50
	9,3					

VOL. GAVIÓN..... 6,00
VOL. CIMIENTO... 1,50

0	
CUADRO RESUMEN (m)	
H	3,00
e	0,10
H1	1,00
C1	1,50
H2	1,00
C2	2,00
H3	1,00
C3	2,50
P	0,25
T	0,25
B	3,00
Hc	0,50
inc Hc	0,30
VOL. ALZ.	6,00
VOL. CIM.	1,50
VOL. TOT.	7,50



EMPUJES DEL TERRENO.

EMPUJES DEL TERRENO EN EL TRADÓS.

PESO ESPECIFICO APARENTE.....	18	KN/m3	1,8	Tn/m3
COHESIÓN DEL TERRENO……	0	KN/m2	0	Tn/m2
ANGULO DE ROZAMIENTO INTERNO.....	35	º	Tomar valores conservadores < 2 Tn/m2	
ROZAMIENTO TERRENO MURO.....	23,33333	º	0,67	
ROZAMIENTO CIMIENTO MURO……	35	º	1,00	
ANGULO DEL TALUD INTERIOR.....	84,29	º		
TALUD DE CORONACIÓN.....	0	º		

COSEC (beta)…… 1,005
SEN (beta-roz. Int.)……0,872
SEN (beta+ro1)…… 0,874
SEN (ro1+roz.int)..... 0,851
SEN (roz. Int. - i)…… 0,574
SEN (beta - i)……0,995

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

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

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

Ka…… 0,287

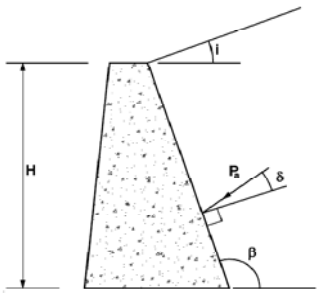


Figura 6.3. Empuje activo

Sen (beta+ro)…… 0,87
Cos (beta+ro)…… 0,49

	1,5	TN/m2	
SOBRECARGA EN LA CORONACIÓN.....	15	KN/m2	

		a1	a2	a3	b	
P	ESFUERZO TOTAL……	6,89	18,96	36,19	46,75	KN
Phi	ESFUERZO HORIZONTAL.....	6,03	16,57	31,64	40,87	KN
Pvi	ESFUERZO VERTICAL.....	3,35	9,20	17,57	22,70	KN
Y	PROFUNDIDAD DE LA RESULT……	0,67	1,33	2,00	2,33	m.
Yi	PTO DE APLICACIÓN RESULT…….....	0,33	0,67	1,00	1,17	m.
Xi	PTO DE APLICACIÓN RESULT…….....	1,53	1,57	2,60	3,12	m.

CONDICIONES DE EQIULIBRIO DE LA SECCIÓN EN EL PUNTO a.

COEFICIENTE DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO.

		a1	a2	a3	b	
Va	SUMA DE FUERZAS VERTICALES……	27,35	65,20	131,57	184,70	KN
Ha	SUMA DE FUERZAS HORIZONTALES……	6,03	16,57	31,64	40,87	KN
	ROZAMIENTO ALZADO - CIMIENTO……	0,700	0,700	0,700	0,700	
	COEF. DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO…….	3,18	2,75	2,91	3,16	
		OK	OK	OK	OK	

COEFICIENTE DE SEGURIDAD AL VUELCO.

		a1	a2	a3	b	
Mf	SUMA DE MOMENTO ESTABILIZADORES…….	19,20	55,20	153,30	272,36	KN
Md	SUMA DE MOMENTO DESESTABILIZADORES…..	2,01	11,05	31,64	47,68	KN
	COEF. DE SEGURIDAD AL VUELCO……	9,56	5,00	4,85	5,71	
		OK	OK	OK	OK	

ESTADO TENSIONAL EN LA SECCIÓN.

		a1	a2	a3	b	
Va	FUERZAS VERTICALES……	27,35	65,20	131,57	184,70	KN
Ha	FUERZAS HORIZONTALES……	6,03	16,57	31,64	40,87	KN
Ma	RESULTANTE DE MOMENTOS……	17,19	44,15	121,66	224,68	KN.m.
M	MOMENTOS EN EL CDG DE LA SECCIÓN……	-3,32	-21,05	-42,80	-52,36	KN.m.
e	EXCENTRICIDAD REAL……	-0,12	-0,32	-0,33	-0,28	m.
	TENSIÓN MÁXIMA……	0,027	0,064	0,094	0,096	MPa
		OK	OK	OK	OK	
	TENSIÓN MÍNIMA……	0,009	0,001	0,012	0,027	MPa
		OK	OK	OK	OK	
	TENSIÓN ADMISIBLE DEL TERRENO……	0,200			2	Kg/cm2

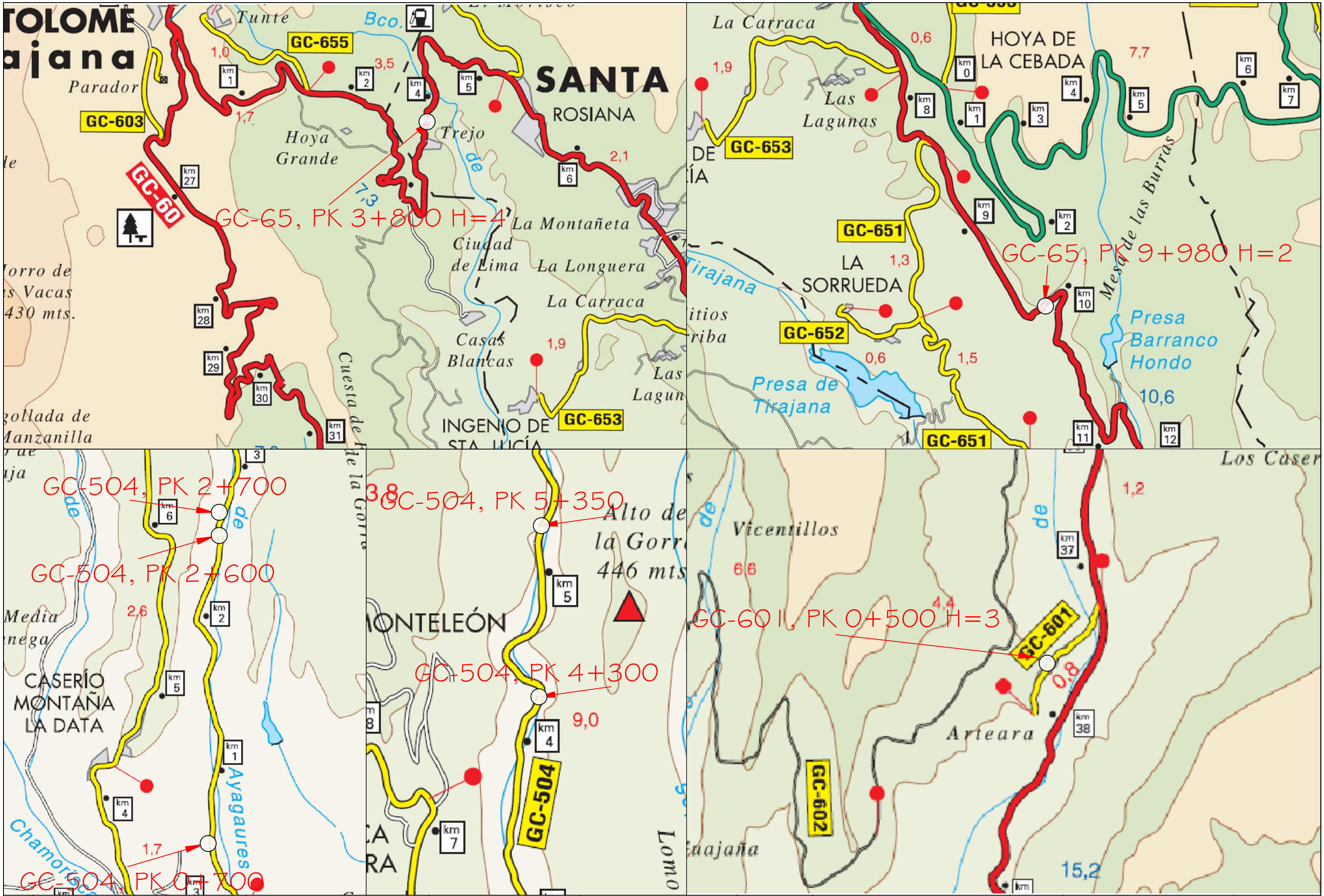
Cabildo de Gran Canaria

AREA DE OBRAS PUBLICAS

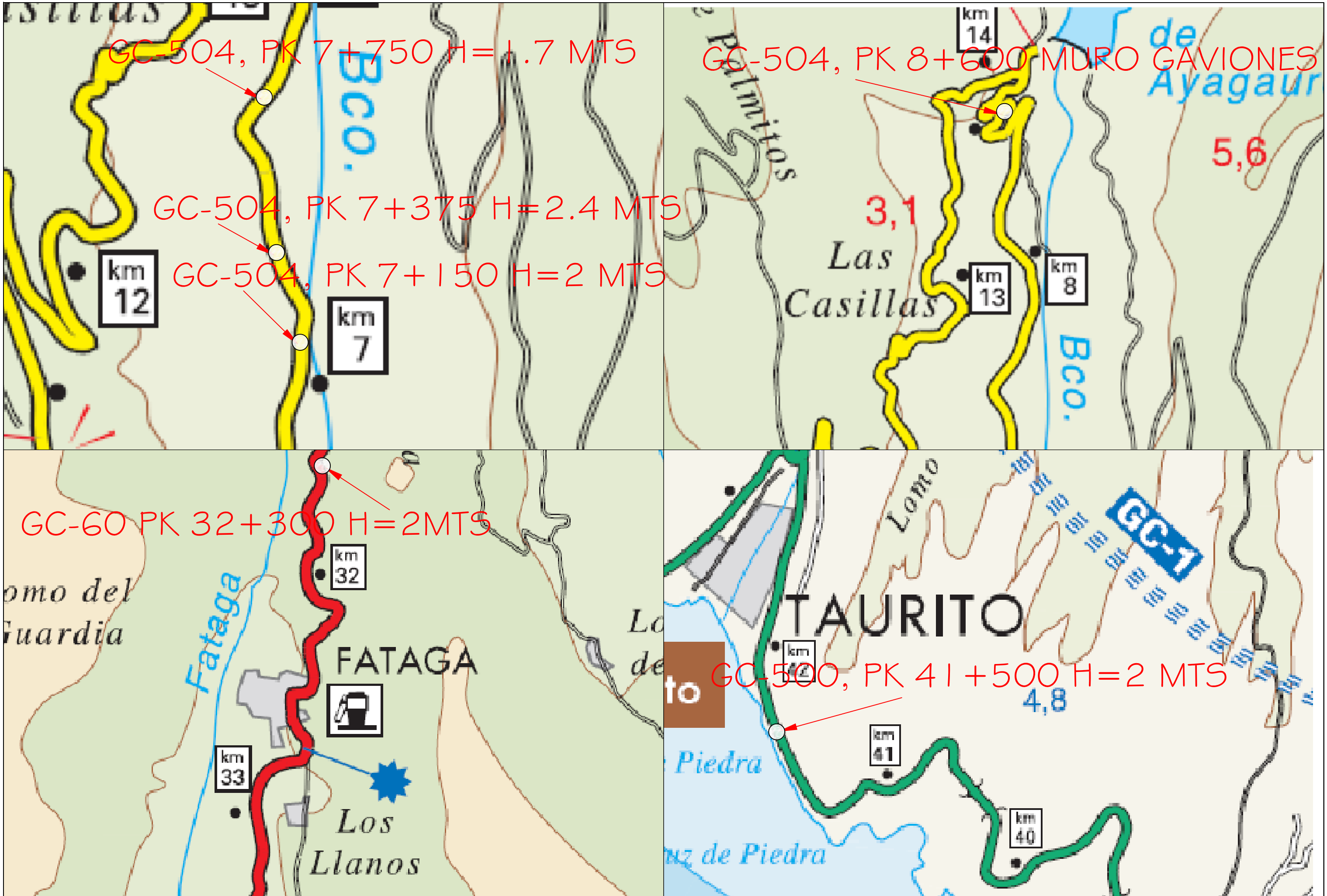
DOCUMENTO Nº 2

PLANOS

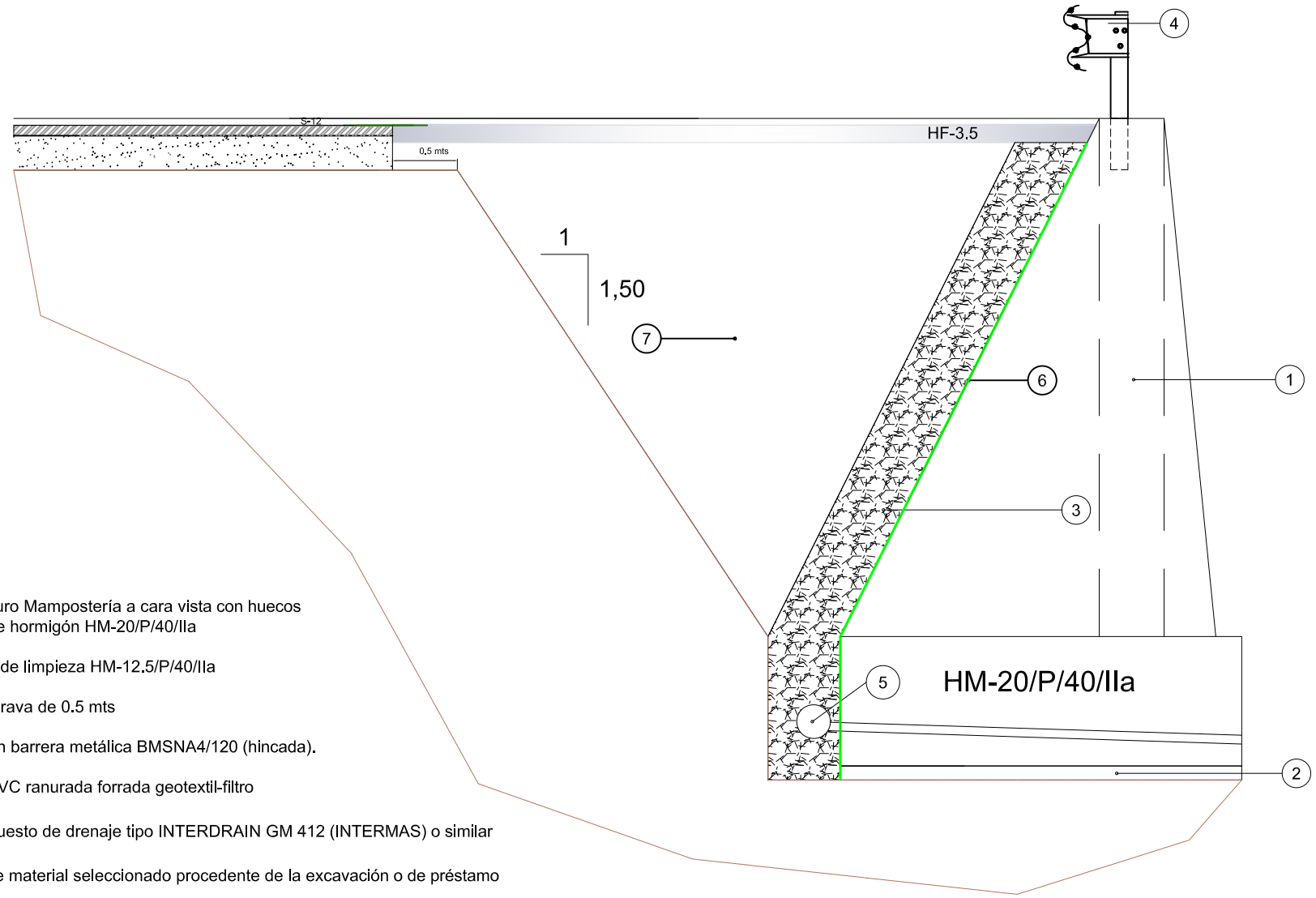
PROYECTO DE REPARACIÓN DE MUROS EN GC-500, GC-65, GC-60, GC-504, Y GC-601.

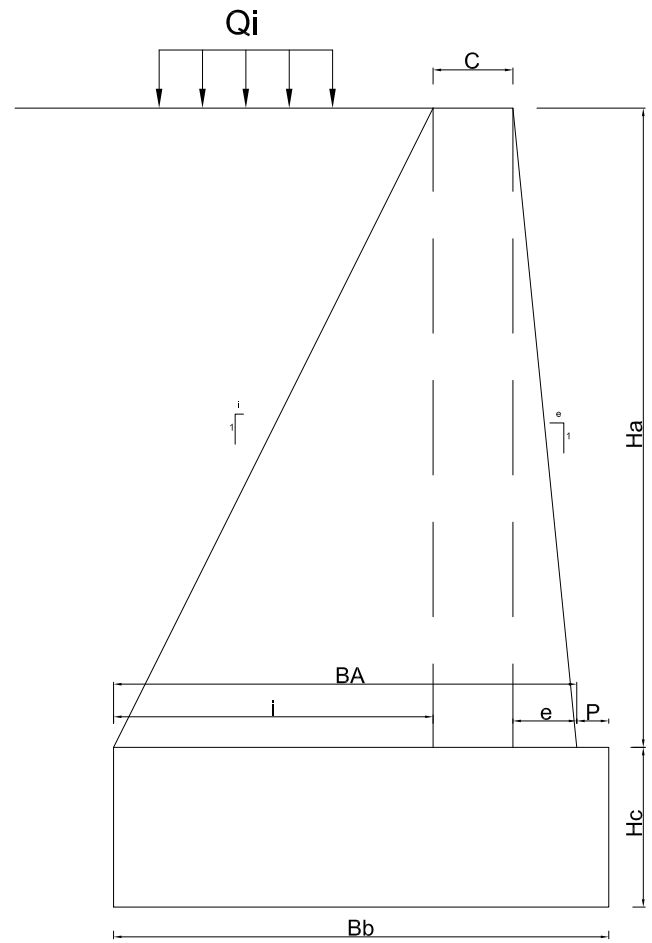


CABILDO DE GRAN CANARIA	CONSEJERÍA DE OBRAS PÚBLICAS E INFRAESTRUCTURAS	EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO. JESÚS MATÉ DE LA PEÑA	VºBº EL INGENIERO JEFE. RICARDO L. PÉREZ SUÁREZ	ESCALA Sin Escalas	TITULO PROYECTO DE REPARACIÓN DE MUROS EN LA GC- 500, GC-65, GC-60, GC-504 Y GC-601	Nº 1	DESIGNACIÓN SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO	FECHA JUNIO 2011 HOJA DE



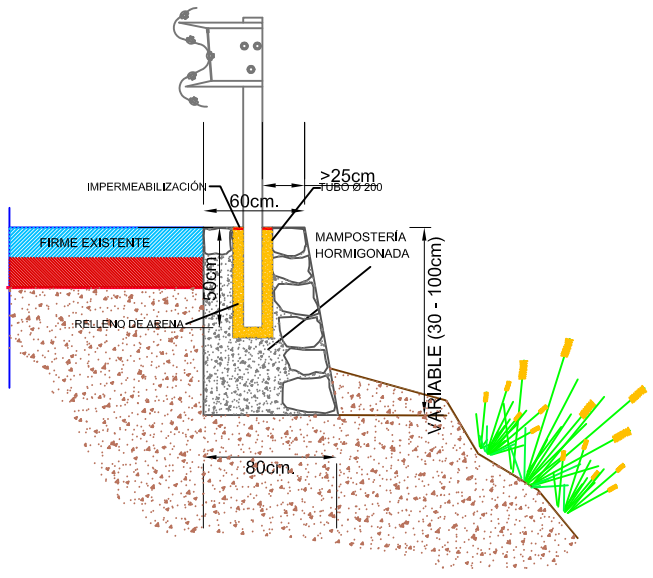
CABILDO DE GRAN CANARIA	CONSEJERÍA DE OBRAS PÚBLICAS E INFRAESTRUCTURAS	EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO. IVÁN PEÑATE SUÁREZ	Vºbº EL INGENIERO JEFE. RICARDO L. PÉREZ SUÁREZ	ESCALA Sin Escalas	TITULO PROYECTO DE REPARACIÓN DE MUROS EN LA GC- 500, GC-65, GC-60, GC-504 Y GC-601	Nº 2	DESIGNACIÓN SITUACIÓN	FECHA JUNIO 2011 HOJA 1 DE DE





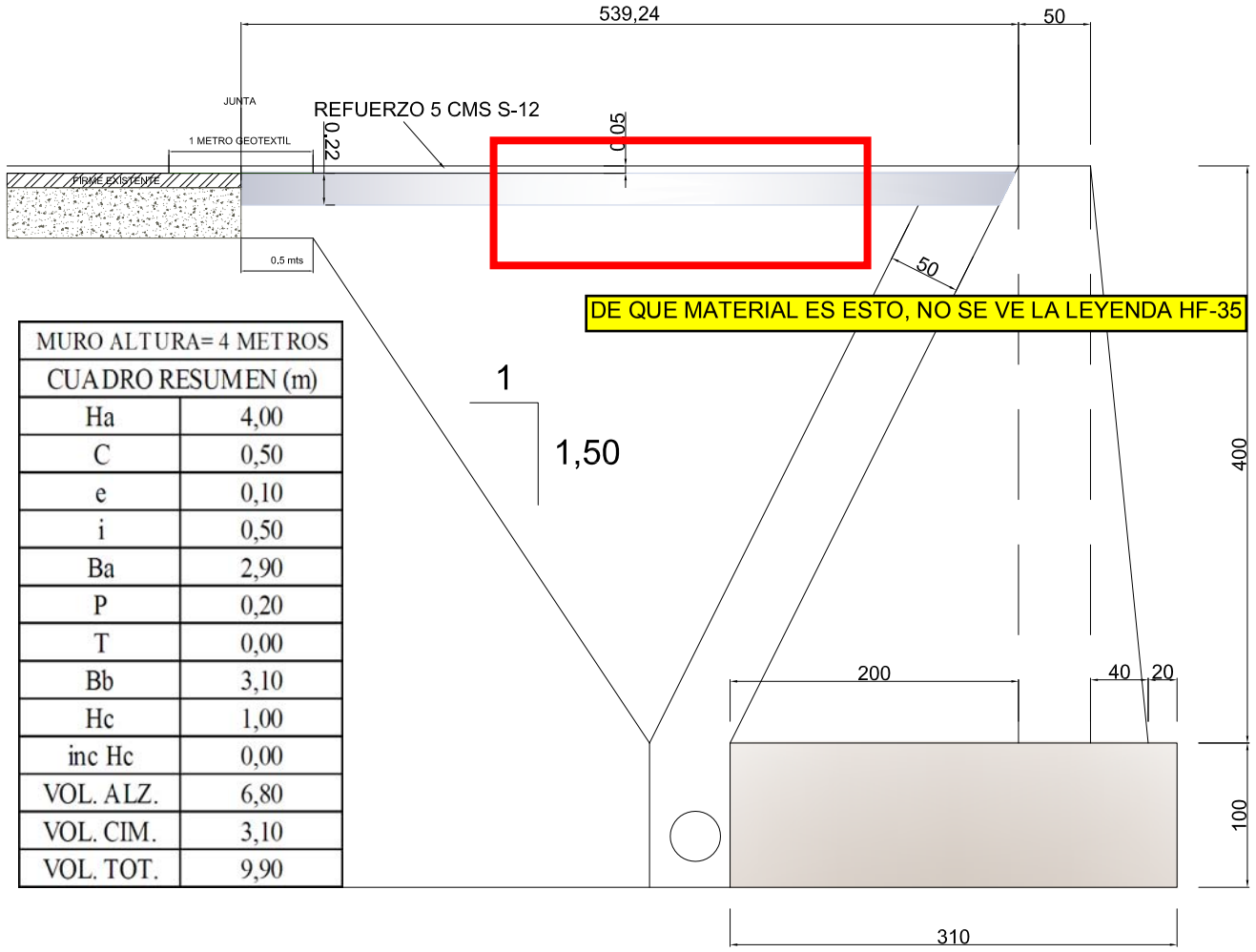
1. Nuevo muro Mampostería a cara vista con huecos rellenos de hormigón HM-20/P/40/IIa
2. Hormigón de limpieza HM-12.5/P/40/IIa
3. Capa de grava de 0.5 mts
4. Reposición barrera metálica BMSNA4/120 (hincada).
5. Tubería PVC ranurada forrada geotextil-filtro
6. Geocompuesto de drenaje tipo INTERDRAIN GM 412 (INTERMAS) o similar
7. Relleno de material seleccionado procedente de la excavación o de préstamo

MURO ALTURA=1,5 METROS		MURO ALTURA=2 METROS		MURO ALTURA=2,5 METROS		MURO ALTURA=3 METROS		MUROS ALTURA=3,5 metros		MURO ALTURA= 4 METROS		MUROS ALTURA=5 METROS	
CUADRO RESUMEN (m)		CUADRO RESUMEN (m)		CUADRO RESUMEN (m)		CUADRO RESUMEN (m)		CUADRO RESUMEN (m)		CUADRO RESUMEN (m)		CUADRO RESUMEN (m)	
Ha	1.50	Ha	2.00	Ha	2.50	Ha	3.00	Ha	3.50	Ha	4.00	Ha	5.00
C	0.50	C	0.50	C	0.50	C	0.50	C	0.50	C	0.50	C	0.50
e	0.10	e	0.10	e	0.10	e	0.10	e	0.10	e	0.10	e	0.10
i	0.50	i	0.50	i	0.50	i	0.50	i	0.50	i	0.50	i	0.50
Ba	1.40	Ba	1.70	Ba	2.00	Ba	2.30	Ba	2.60	Ba	2.90	Ba	3.50
P	0.20	P	0.20	P	0.20	P	0.20	P	0.20	P	0.20	P	0.20
T	0.00	T	0.00	T	0.00	T	0.00	T	0.00	T	0.00	T	0.00
Bb	1.60	Bb	1.90	Bb	2.20	Bb	2.50	Bb	2.80	Bb	3.10	Bb	3.70
Hc	0.50	Hc	0.50	Hc	0.50	Hc	0.50	Hc	0.50	Hc	1.00	Hc	1.00
inc Hc	0.00	inc Hc	0.00	inc Hc	0.00	inc Hc	0.00	inc Hc	0.00	inc Hc	0.00	inc Hc	0.00
VOL. ALZ.	1.43	VOL. ALZ.	2.20	VOL. ALZ.	3.13	VOL. ALZ.	4.20	VOL. ALZ.	5.43	VOL. ALZ.	6.80	VOL. ALZ.	10.00
VOL. CIM.	0.80	VOL. CIM.	0.95	VOL. CIM.	1.10	VOL. CIM.	1.25	VOL. CIM.	1.40	VOL. CIM.	3.10	VOL. CIM.	3.70
VOL. TOT.	2.23	VOL. TOT.	3.15	VOL. TOT.	4.23	VOL. TOT.	5.45	VOL. TOT.	6.83	VOL. TOT.	9.90	VOL. TOT.	13.70

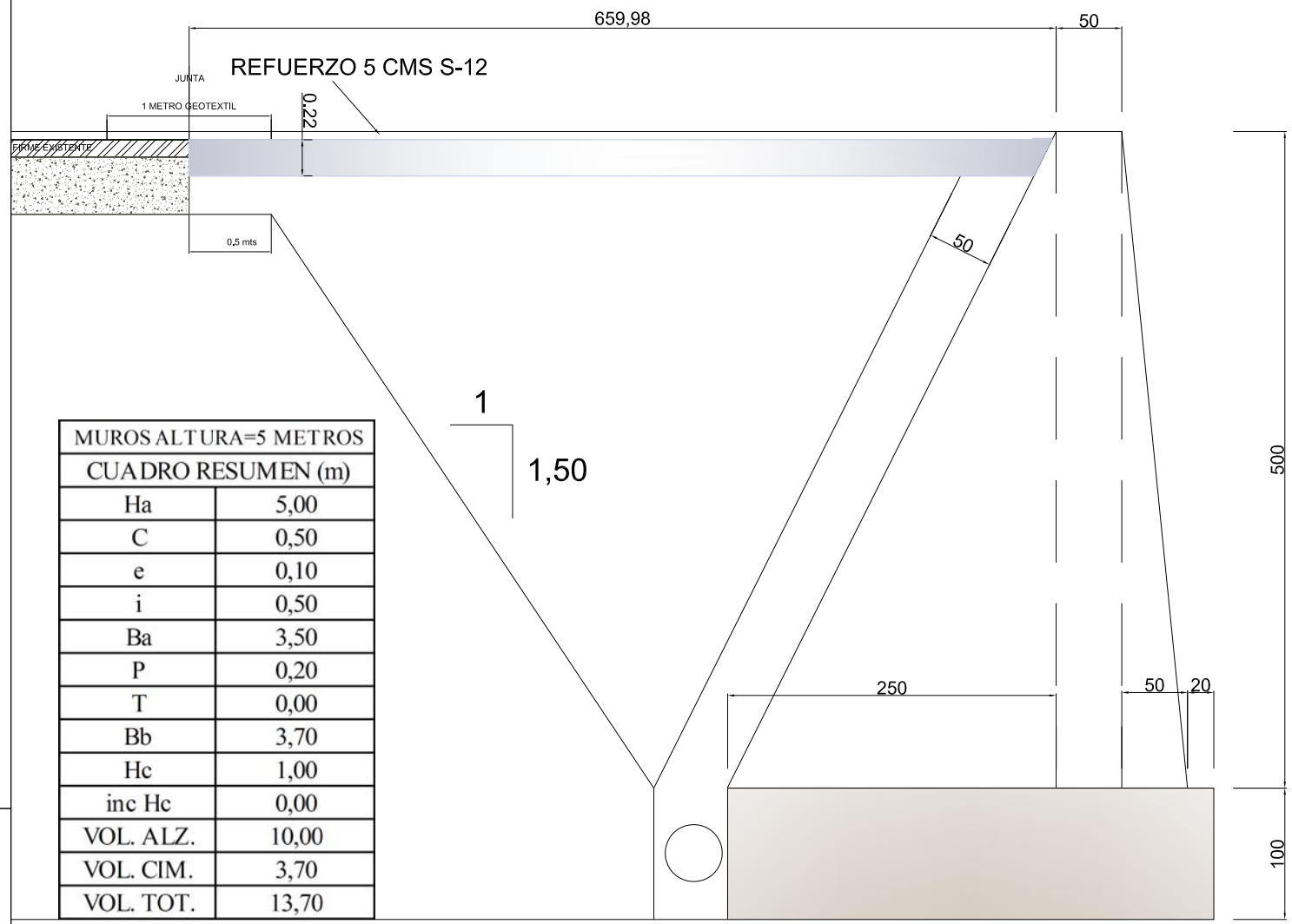


MUROS ALTURAS HASTA 1 MTS

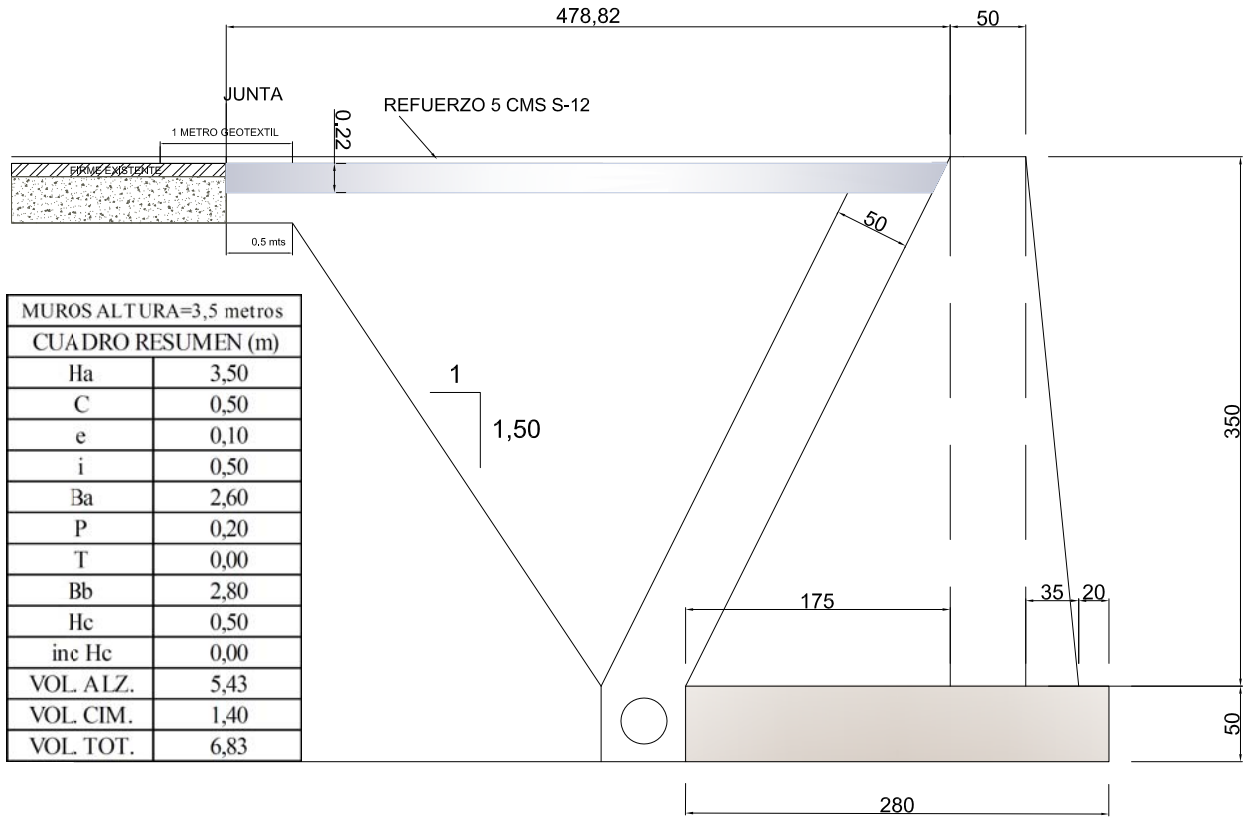
CABILDO DE GRAN CANARIA	CONSEJERÍA DE OBRAS PÚBLICAS E INFRAESTRUCTURAS	EL INGENIERO TECNICO DE O.O.P.P. AUTOR: IVÁN PEÑATE SUÁREZ	Vºβº EL INGENIERO JEFE RICARDO PÉREZ SUÁREZ	ESCALA SIN ESCALA	TITULO PROYECTO DE REPARACIÓN DE MUROS EN LA GC-500, GC-65, GC-60, GC-504 Y GC-601	Nº 3.1	DESIGNACION SECCIÓN TIPO DE MUROS	FECHA JUNIO 2011 HOJA_1_ DE_1_



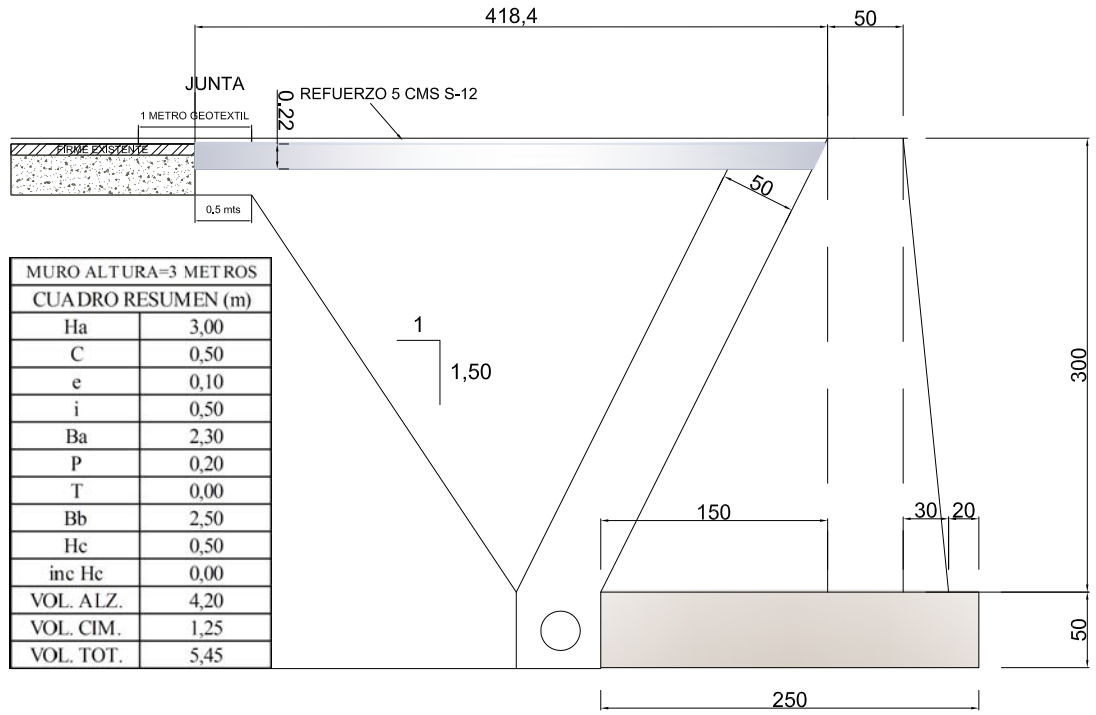
MURO ALTURA= 4 METROS	
CUADRO RESUMEN (m)	
Ha	4,00
C	0,50
e	0,10
i	0,50
Ba	2,90
P	0,20
T	0,00
Bb	3,10
Hc	1,00
inc Hc	0,00
VOL. ALZ.	6,80
VOL. CIM.	3,10
VOL. TOT.	9,90



MUROS ALTURA=5 METROS	
CUADRO RESUMEN (m)	
Ha	5,00
C	0,50
e	0,10
i	0,50
Ba	3,50
P	0,20
T	0,00
Bb	3,70
Hc	1,00
inc Hc	0,00
VOL. ALZ.	10,00
VOL. CIM.	3,70
VOL. TOT.	13,70

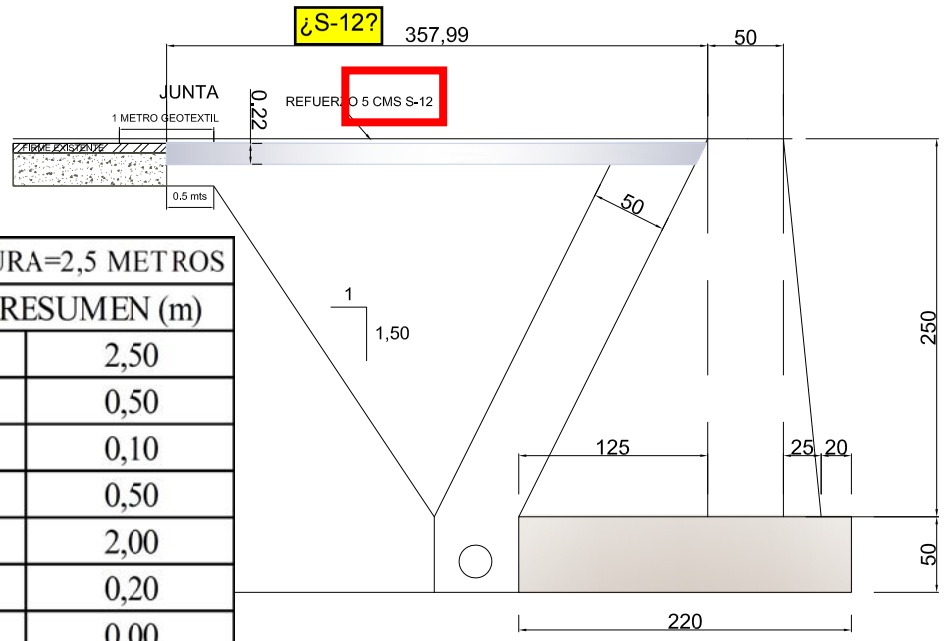


MUROS ALTURA=3,5 metros	
CUADRO RESUMEN (m)	
Ha	3,50
C	0,50
e	0,10
i	0,50
Ba	2,60
P	0,20
T	0,00
Bb	2,80
Hc	0,50
inc Hc	0,00
VOL. ALZ.	5,43
VOL. CIM.	1,40
VOL. TOT.	6,83

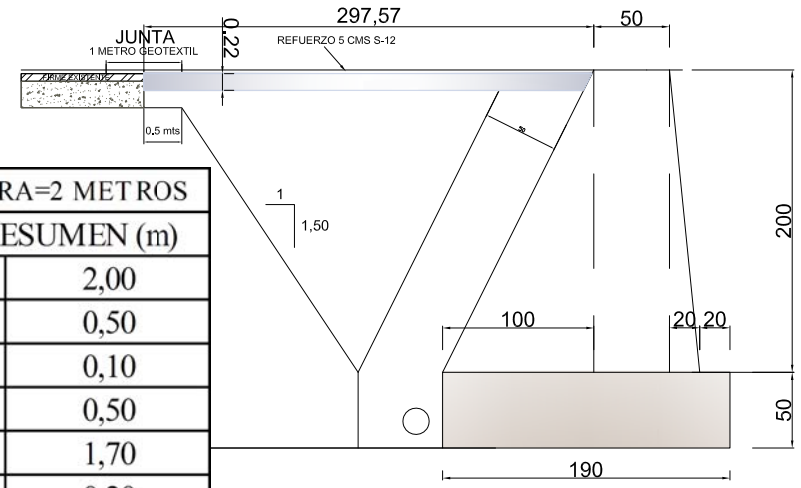


MURO ALTURA=3 METROS	
CUADRO RESUMEN (m)	
Ha	3,00
C	0,50
e	0,10
i	0,50
Ba	2,30
P	0,20
T	0,00
Bb	2,50
Hc	0,50
inc Hc	0,00
VOL. ALZ.	4,20
VOL. CIM.	1,25
VOL. TOT.	5,45

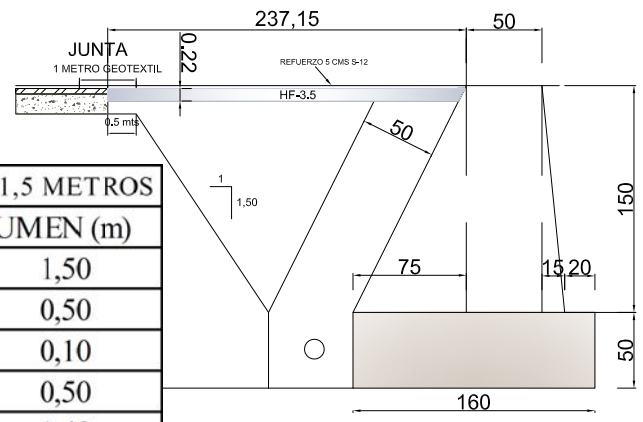
CABILDO DE GRAN CANARIA	**CONSEJERÍA DE OBRAS PÚBLICAS E INFRAESTRUCTURAS**	EL AUTOR DEL PROYECTO: IVÁN PEÑATE SUÁREZ	VºBº EL INGENIERO JEFE. RICARDO PÉREZ SUÁREZ	ESCALA 1/200	TITULO **PROYECTO REPARACIÓN DE MUROS EN LA GC-500, GC-65, GC-60, GC-504 Y GC-601**	Nº 3.2	DESIGNACIÓN SECCIONES DE MUROS	FECHA JUNIO 2011 HOJA_2_ DE__



MURO ALTURA=2,5 METROS	
CUADRO RESUMEN (m)	
Ha	2,50
C	0,50
e	0,10
i	0,50
Ba	2,00
P	0,20
T	0,00
Bb	2,20
Hc	0,50
inc Hc	0,00
VOL. ALZ.	3,13
VOL. CIM.	1,10
VOL. TOT.	4,23

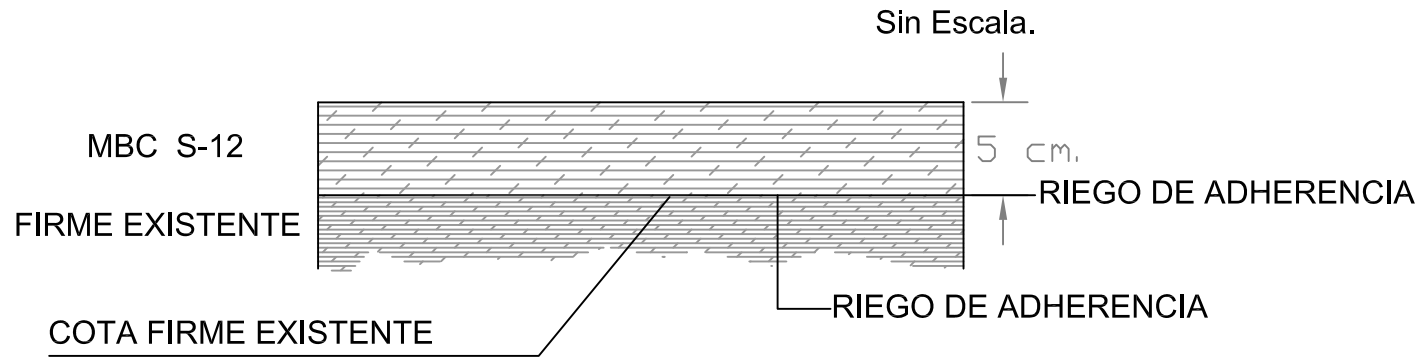


MURO ALTURA=2 METROS	
CUADRO RESUMEN (m)	
Ha	2,00
C	0,50
e	0,10
i	0,50
Ba	1,70
P	0,20
T	0,00
Bb	1,90
Hc	0,50
inc Hc	0,00
VOL. ALZ.	2,20
VOL. CIM.	0,95
VOL. TOT.	3,15



MURO ALTURA=1,5 METROS	
CUADRO RESUMEN (m)	
Ha	1,50
C	0,50
e	0,10
i	0,50
Ba	1,40
P	0,20
T	0,00
Bb	1,60
Hc	0,50
inc Hc	0,00
VOL. ALZ.	1,43
VOL. CIM.	0,80
VOL. TOT.	2,23

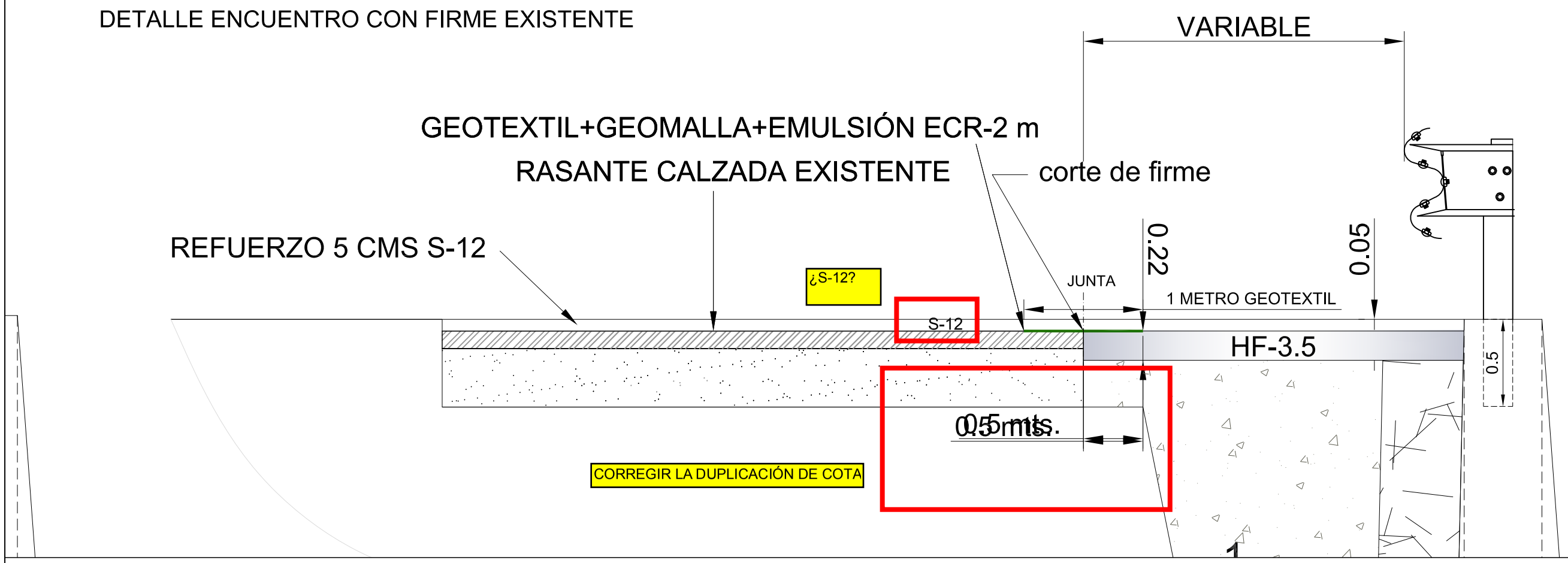
DETALLE REFUERZO FIRME



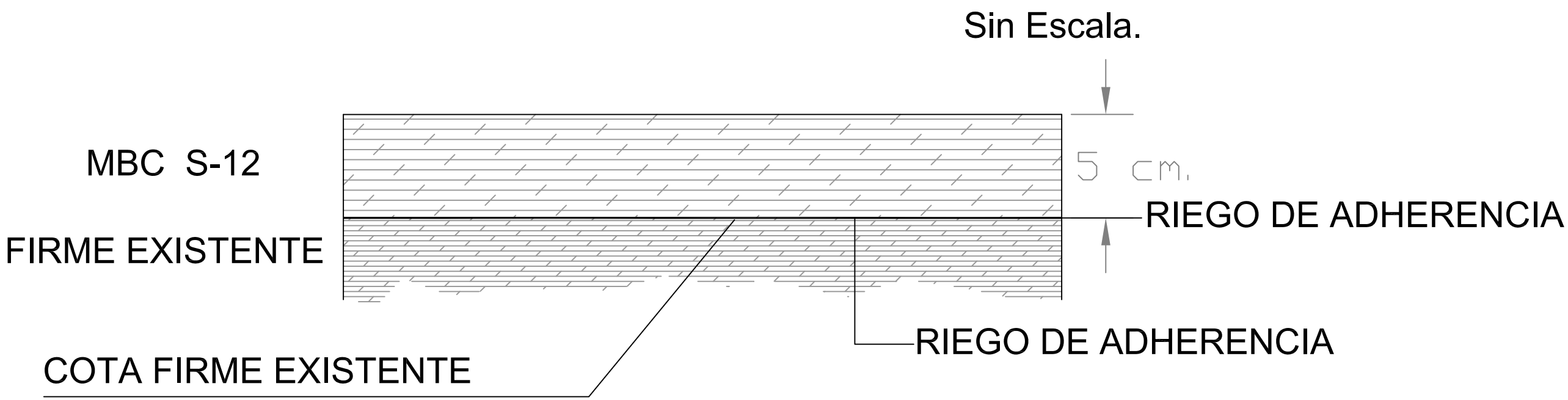
REFUERZO DE FIRME

CABILDO DE GRAN CANARIA	**CONSEJERÍA DE OBRAS PÚBLICAS E INFRAESTRUCTURAS**	EL AUTOR DEL PROYECTO: IVÁN PEÑATE SUÁREZ	VºBº EL INGENIERO JEFE. RICARDO PÉREZ SUÁREZ	ESCALA 1/500	TITULO **PROYECTO DE REPARACIÓN DE MUROS EN LA GC-500, GC-65, GC-60, GC-504 Y GC-601**	Nº 3.3	DESIGNACIÓN SECCIONES DE MUROS	FECHA JUNIO 2011 HOJA_2_ DE__

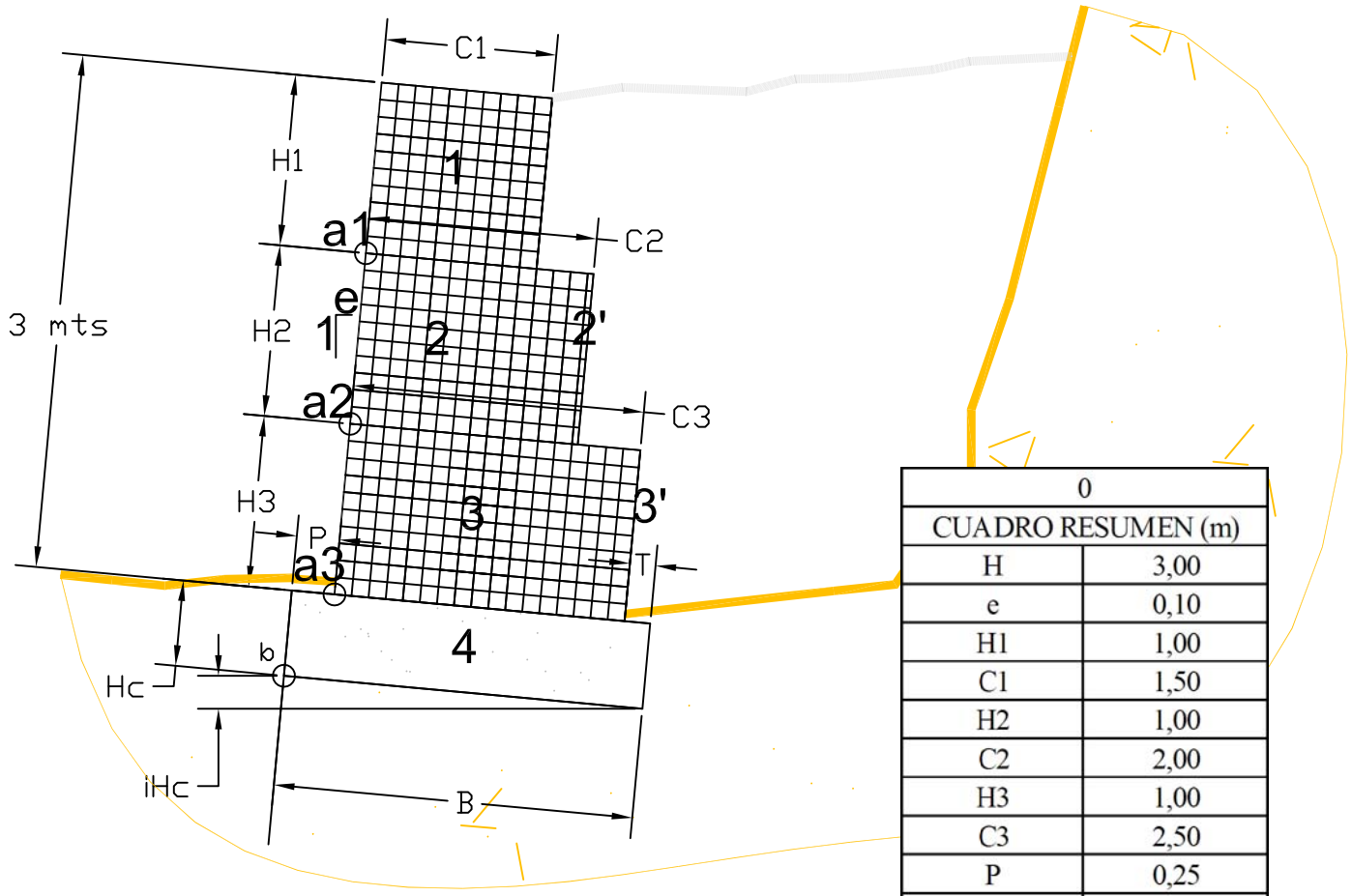
DETALLE ENCUENTRO CON FIRME EXISTENTE



DETALLE REFUERZO FIRME

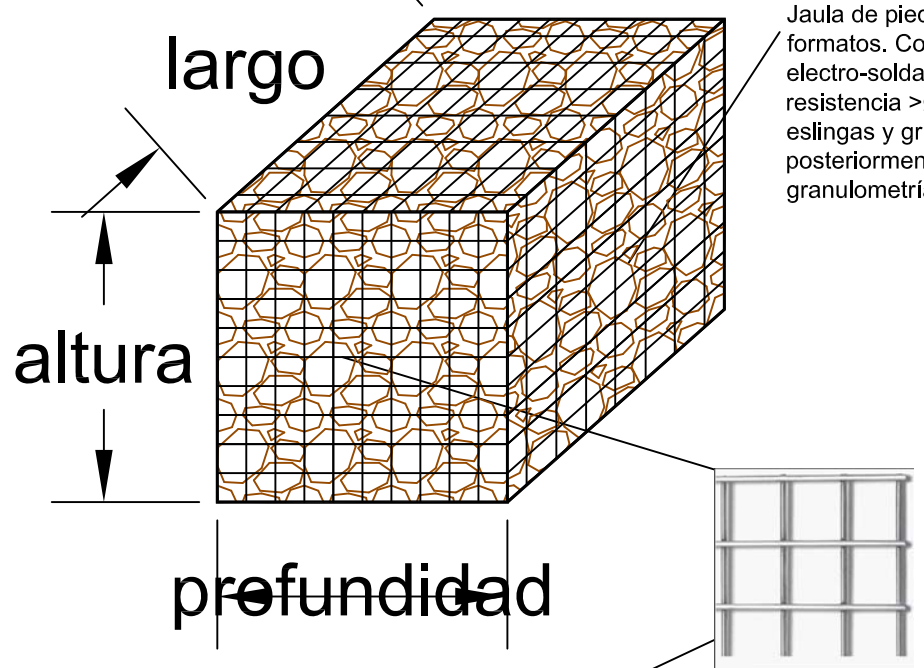


CABILDO DE GRAN CANARIA	**CONSEJERÍA DE OBRAS PÚBLICAS E INFRAESTRUCTURAS**	EL AUTOR DEL PROYECTO: IVÁN PEÑATE SUÁREZ	VºBº EL INGENIERO JEFE. RICARDO PÉREZ SUÁREZ	ESCALA 1/500	TITULO **PROYECTO DE REPARACIÓN DE MUROS EN LA GC-500, GC-65, GC-60, GC-504 Y GC-601**	Nº 4	DESIGNACIÓN DETALLES CONSTRUCTIVOS	FECHA JUNIO 2011 HOJA_2_ DE__



0	
CUADRO RESUMEN (m)	
H	3,00
e	0,10
H1	1,00
C1	1,50
H2	1,00
C2	2,00
H3	1,00
C3	2,50
P	0,25
T	0,25
B	3,00
Hc	0,50
inc Hc	0,30
VOL. ALZ.	6,00
VOL. CIM.	1,50
VOL. TOT.	7,50

DETALLE DE GAVIÓN JAULA



Jaula de piedra modular, ensamblable en diferentes formatos. Confeccionada a partir de mallas electro-soldadas, luces (50x50 mm), de acero de alta resistencia >Ø4mm, tensores, bases reforzadas , eslingas y grilletes, ensamblados adecuadamente y posteriormente llenados y compactados con piedra de granulometría adecuada (Tamaño mínimo 100mm).

Mallas electro-soldada, constituida por varillas de acero de diámetro 4 mm, con una medida standard de luces (50x50 mm).

Largo cm	Profundidad	Altura	Peso Aprox. Kg/Jaula
50	50	50	200
150	50	100	1170
200	50	100	1600

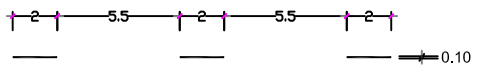
CABILDO DE GRAN CANARIA	CONSEJERÍA DE OBRAS PÚBLICAS E INFRAESTRUCTURAS	EL INGENIERO TECNICO DE O.O.P.P. AUTOR: IVÁN PEÑATE SUÁREZ	VºBº EL INGENIERO JEFE RICARDO PÉREZ SUÁREZ	ESCALA 1/200	TITULO PROYECTOS DE MUROS EN LA GC-500, GC-65, GC-60, GC-504 Y GC-601	Nº 5	DESIGNACION MURO GAVIONES	FECHA JUNIO 2011 HOJA_1_ DE_1_

MARCAS VIALES

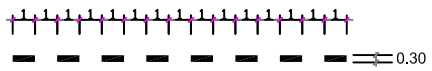
SIN ESCALA.

VM ≤ 60 km/h.

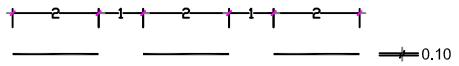
M-1.3 SEPARACIÓN DE CARRILES NORMALES. VIAS CON VM ≤ 60 Km/h.



M-1.7 CARRIL ESPECIAL O CARRIL DE ENTRADA O SALIDA DE LA VIA CON VM ≤ 100 Km/h.



M-1.10 PREAVISO DE MARCA CONTINUA. VM ≤ 60 km/h.

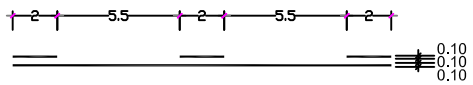


M-2.2 SEPARACION DE SENTIDOS.

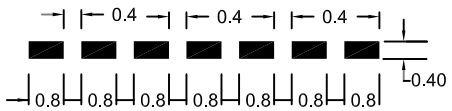
M-2.6 BORDE DE CALZADA. VM ≤ 100 Km/h.

a= 0.15 SI ARCEN ≥ 1.5 m.
a= 0.10 SI ARCEN < 1.5 m.

M-3.3 REGULACIÓN DE ADELANTAMIENTO. VIAS CON VM ≤ 60 Km/h.



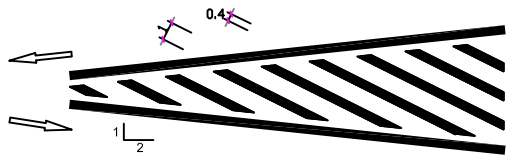
M-4.2 LINEA DE CEDA EL PASO



M-7.2 CEBREADO

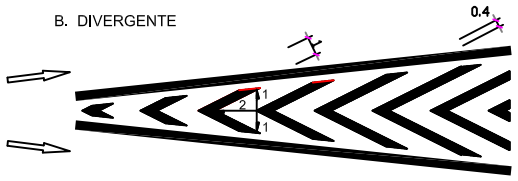
VIA CON VM≤60 Km/h.

A. CIRCULACION EN DOBLE SENTIDO

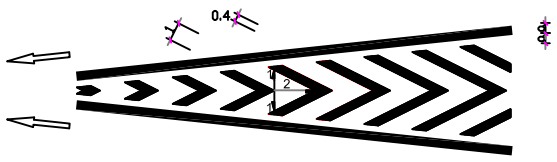


CIRCULACION EN SENTIDO UNICO

B. DIVERGENTE

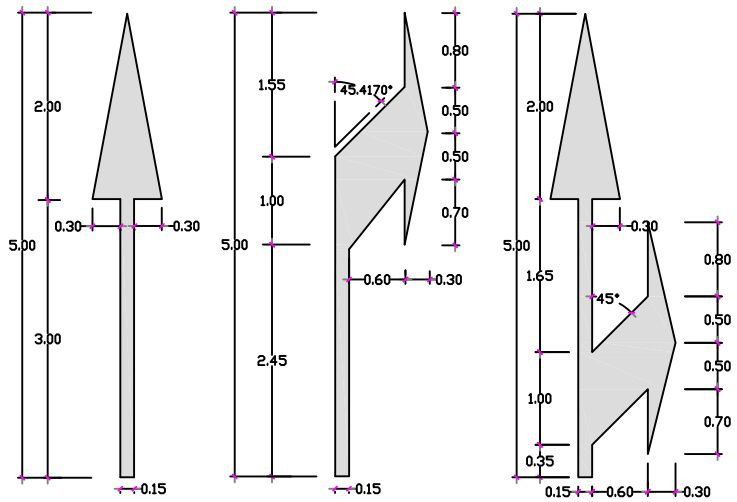


C. CONVERGENTE



COTAS EN m.

M-5.2 VIA CON VM < 60 Km/h



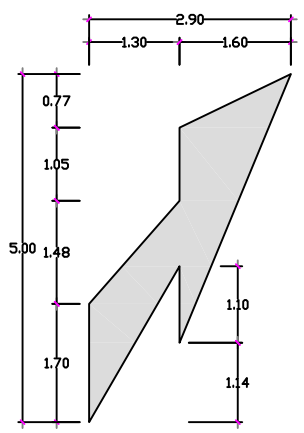
S=1.20 m.² (RECTA)

S=1.51 m.² (GIRO)

S=2.18 m.² (DE FRENTE O A LA DERECHA)

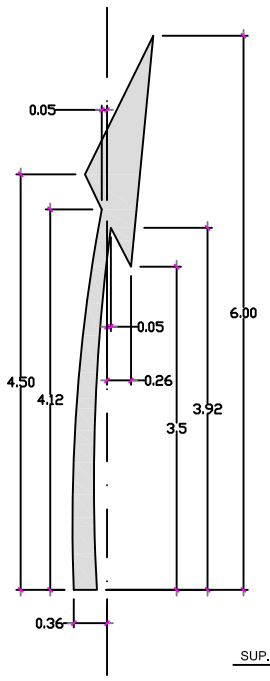
M-5.4 FLECHA DE FIN DE CARRIL.

S=4.19 m.²



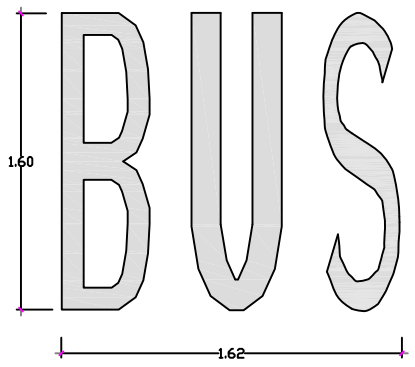
M-5.5 FLECHA DE RETORNO.

S=1.59 m.²



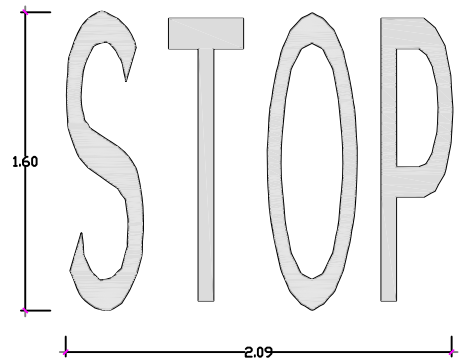
M-6.1 VIA CON VM < 60 Km/h

S=1.10 m.²



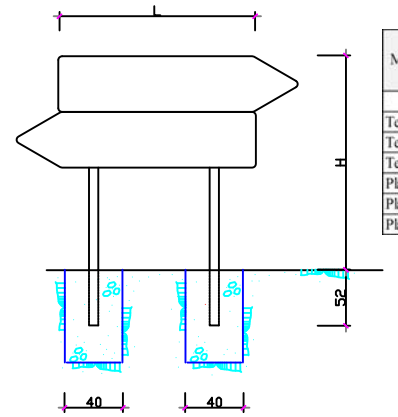
M-6.3 DETENCIÓN OBLIGATORIA. STOP.

SUP. = 1.20 m²



FLECHAS DE DIRECCION

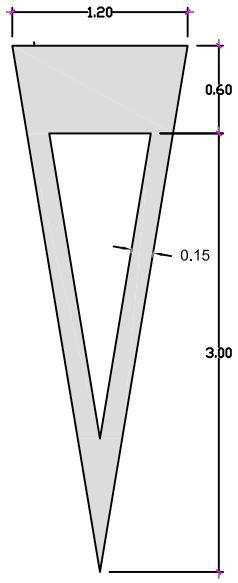
SIN ESCALA

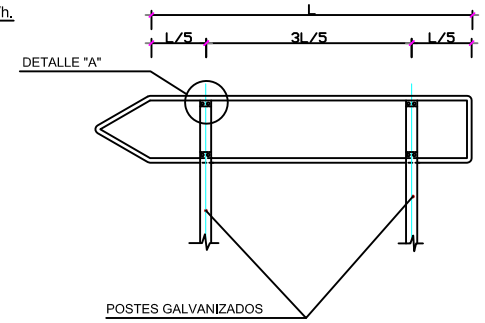


MATERIAL SELECCIONADO	METODO DE APLICACIÓN	DOSIFICACIÓN (g) POR M2		
		Material base.	Microesferas de vidrio.	Gránulos antiderrapantes.
Pinturas	pulverización	720	480	260
Termoplásticos en caliente	pulverización	3.000	500	270
Termoplásticos en caliente	extrusión	5.000	500	270
Termoplásticos en caliente	zapatón	5.000	500	270
Plásticos en frio dos componentes	pulverización	1.200	500	270
Plásticos en frio dos componentes	extrusión	3.000	500	270
Plásticos en frio dos componentes	zapatón	3.000	500	270

M-6.5 CEDA EL PASO ≤ 60 km/h.

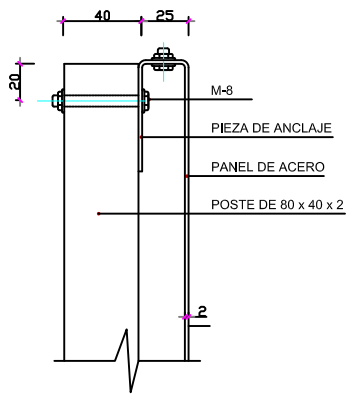
SUP.= 1.44 m²





DETALLE "A"

SIN ESCALA.



M-8.2.-I.C.

DISTANCIA DE VISIBILIDAD NECESARIA (DVN) PARA NIO INICIAR LA MARCHA CONTINUA DE PROHIBICION DE ADELANTAMIENTO O PARA FINALIZARLA EN VIAS EXISTENTES

VELOCIDAD MAXIMA (Km/h)	40	50	60	70	80	90	100
DVN (m)	50	75	100	130	165	205	250

EN VIA CON VM <=60 Km/h

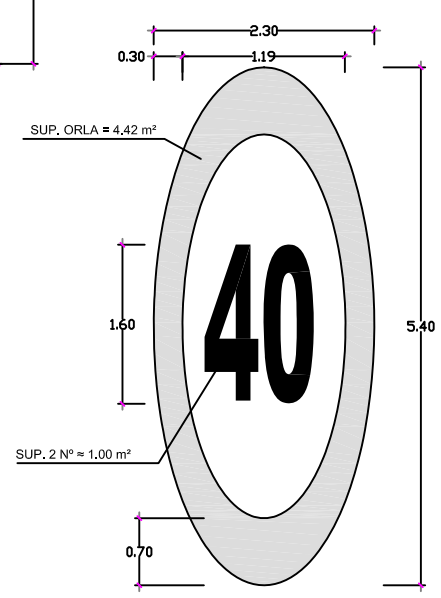


TABLA PARA UNA SEÑAL EN UN POSTE

SEÑAL TIPO	DIMENSIONES cm	SECCION SOPORTE mm.	H cm.		E	CIMENTACION cm.		
			TRONCO O RAMAL	INTERSECCION		A	B	C
P	135	80x40x2	297	247	62	40	50	60
P	90	80x40x2	242	192	52	30	40	60
R	Ø 90	80x40x2	242	192	52	40	50	60
R	Ø 60	80x40x2	212	162	52	30	40	60
S	90x90	80x40x2	242	192	52	40	50	60
S	60x60	80x40x2	212	162	52	30	40	60
S	135x90	100x50x3	297	247	62	40	50	70
S	90x60	80x40x2	242	192	52	40	50	60

TABLA PARA DOS SEÑALES EN UN POSTE

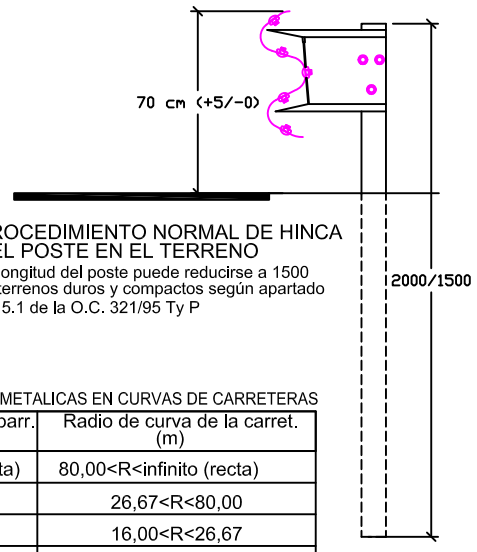
SEÑAL TIPO	DIMENSIONES cm.	SECCIONES SOPORTE mm.	H cm.	E cm.	CIMENTACIONES cm.		
					A	B	C
P R	135 Ø 90	100x50x3	369	62	50	50	70
P R	90 Ø 60	80x40x2	290	52	40	50	60
R R	Ø 60 Ø 60	80x40x2	272	52	40	50	60

NOTAS :

1 LAS CARACTERISTICAS 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 5-10º CON LA NORMAL DEL EJE

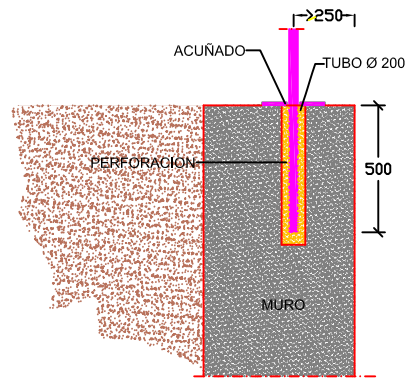
CABILDO DE GRAN CANARIA	CONSEJERÍA DE OBRAS PÚBLICAS E INFRAESTRUCTURAS	EL INGENIERO TECNICO DE O.O.P.P. AUTOR: IVÁN PEÑATE SUÁREZ	Vºβº EL INGENIERO JEFE RICARDO PÉREZ SUÁREZ	ESCALA SIN ESCALA	TITULO PROYECTO DE REPARACIÓN DE MUROS EN LA GC-500, GC-65, GC-60, GC-504 Y GC-601	Nº 6	DESIGNACION SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL	FECHA JUNIO 2011 HOJA_1_ DE_1_



PROCEDIMIENTO NORMAL DE HINCA DEL POSTE EN EL TERRENO

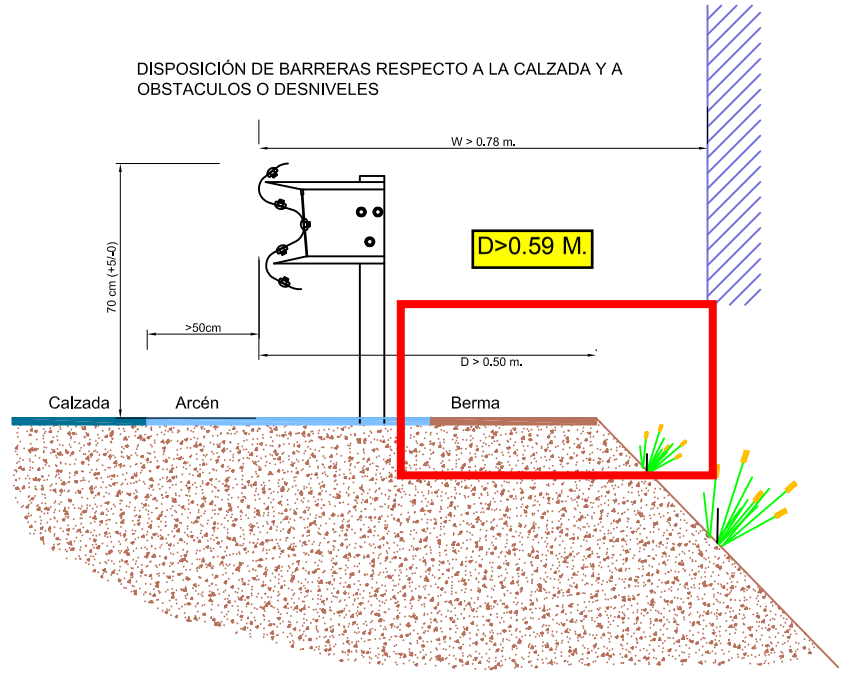
La longitud del poste puede reducirse a 1500 en terrenos duros y compactos según apartado 4.1.5.1 de la O.C. 321/95 Ty P

PROCEDIMIENTO DE CORONACION DE MUROS O SOBRE OBRAS DE FABRICA



En terranos duros no aptos para la hinca, el poste se alojará en un taladro de diametro adecuado y 450mm.de profundidad mínima. Este taladro podrá ser obtenido por perforación en macizos petreos, o moldeando un tubo en un macizo cúblco de hormlgón **HA-25**, de 50cm. de lado,en los demas casos. El poste se ajustará con cuñas y los huecos se rellenarán con arena con una capa superior impermeabilizante, y en nigún caso con hormigón.

DISPOSICIÓN DE BARRERAS RESPECTO A LA CALZADA Y A OBSTACULOS O DESNIVELES

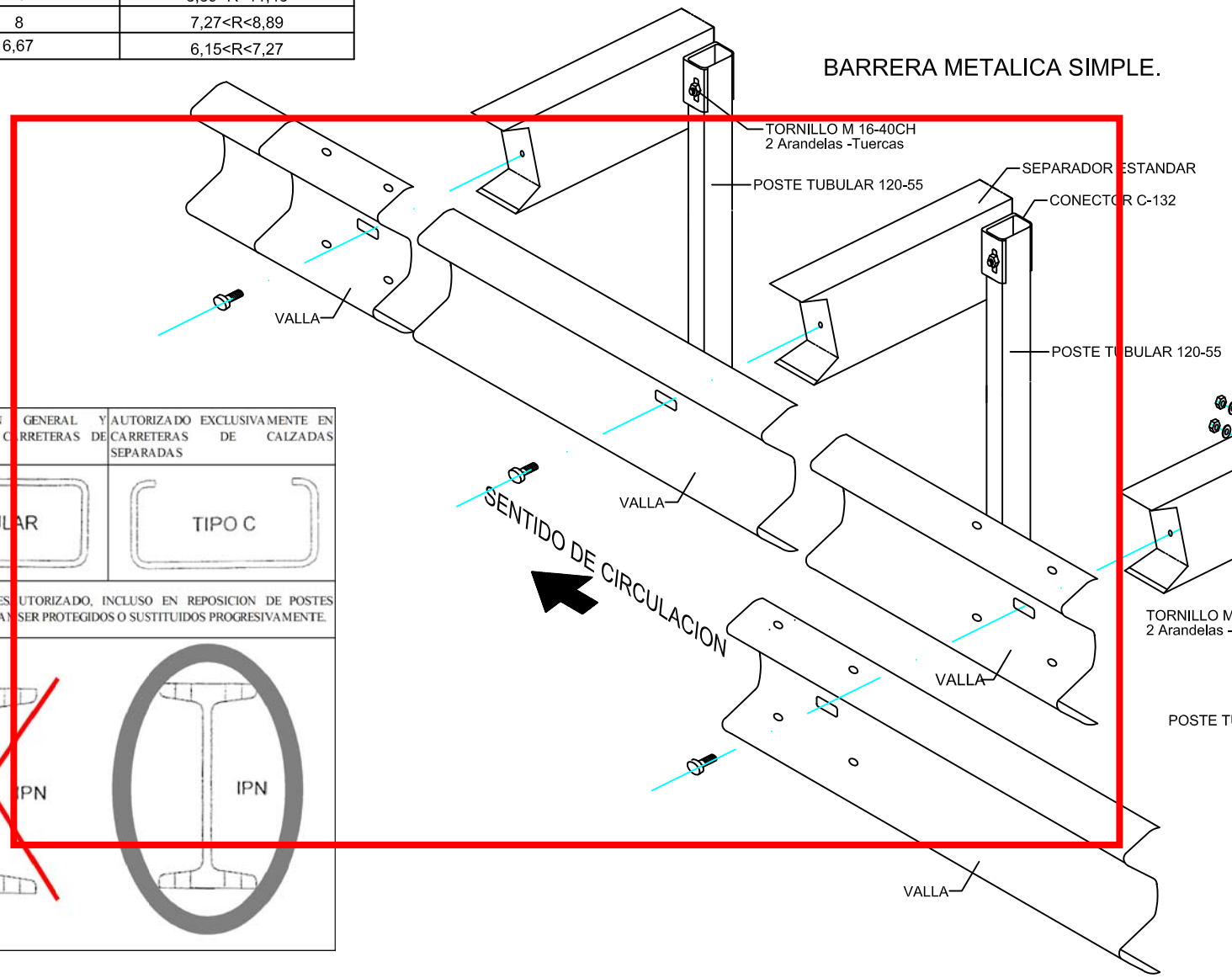


BARRERAS DE SEGURIDAD METALICAS EN CURVAS DE CARRETERAS

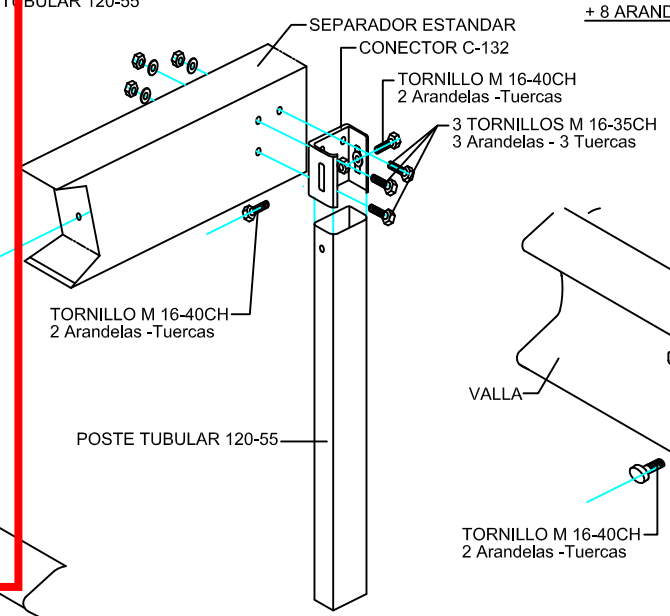
Radio de curvatura de barr. (m)	Radio de curva de la carret. (m)
INFINITO (barrera recta)	80,00<R<infinito (recta)
40	26,67<R<80,00
20	16,00<R<26,67
13,33	11,43<R<16,00
10	8,89<R<11,43
8	7,27<R<8,89
6,67	6,15<R<7,27

BARRERA METALICA SIMPLE.

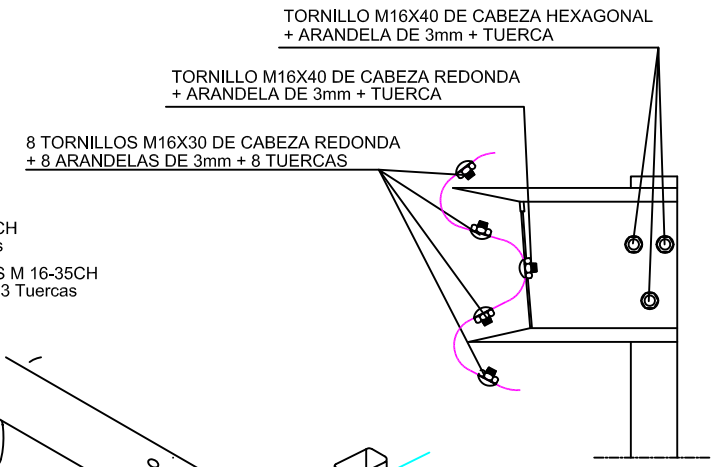
CREO QUE ESTE NO ES EL PLANO MAS ACTUALIZADO DE BARRERA METÁLICA, COMPROBAR

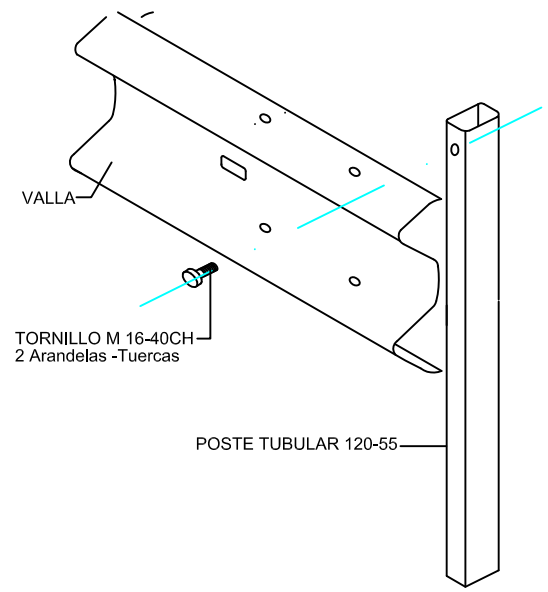


AUTORIZADO EN GENERAL Y OBLIGATORIO EN CARRETERAS DE CALZADA UNICA	AUTORIZADO EXCLUSIVAMENTE EN CARRETERAS DE CALZADAS SEPARADAS
TUBULAR	TIPO C
EXPRESAMENTE DESAUTORIZADO, INCLUSO EN REPOSICION DE POSTES EXISTENTES. DEBERAN SER PROTEGIDOS O SUSTITUIDOS PROGRESIVAMENTE.	
IPN	IPN



SECCION DE LA BARRERA





CABILDO DE GRAN CANARIA	CONSEJERÍA DE OBRAS PÚBLICAS E INFRAESTRUCTURAS	EL INGENIERO TECNICO DE O.O.P.P. AUTOR: IVÁN PEÑATE SUÁREZ	VºBº EL INGENIERO JEFE RICARDO PÉREZ SUÁREZ	ESCALA SIN ESCALA	TITULO PROYECTO DE REPARACIÓN DE MUROS EN LA GC-500, GC-65, GC-60, GC-504 Y GC-601	Nº 7	DESIGNACION BARRERAS DE SEGURIDAD	FECHA JULIO 2011 HOJA_1_ DE_1_

Cabildo de Gran Canaria

AREA DE OBRAS PUBLICAS

DOCUMENTO Nº3

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES.

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES.

ÍNDICE.

1.- ÁMBITO DE APLICACIÓN. 1

1.1.- Definición. 1

1.2.- Disposiciones de aplicación. 1

2.- DISPOSICIONES GENERALES. 4

2.1.- Dirección de las obras. 4

2.2.- El Contratista y su personal de obra. 5

2.3.- Subcontratistas o destajistas. 6

2.4.- Seguridad y salud laboral. 6

2.5.- Gestión de residuos. 7

2.6.- Libro de órdenes e incidencias. 8

3.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS. 9

3.1.- Descripción de las obras. 9

3.2.- Contradicciones, omisiones o errores. 9

3.3.- Documentos contractuales. 9

4.- INICIACIÓN, DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS. 10

4.1.- Carteles de obra. 10

4.2.- Inspección de las obras. 10

4.3.- Vigilancia a pie de obra. 10

4.4.- Limpieza de las obras. 10

4.5.- Comprobación de replanteo. 11

4.6.- Programa de trabajos. 11

4.7.- Orden de iniciación de las obras. 11

4.8.- Replanteo de detalle de las obras. 12

4.9.- Equipos de maquinaria. 12

4.10.- Ensayos. 13

4.11.- Materiales....13

4.12.- Acopios. 14

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. 17

4.16.- Trabajos no autorizados y trabajos defectuosos. 17

4.17.- Precauciones especiales durante la ejecución de las obras. 18

4.18.- Modificaciones de obra....18

4.19.- Recepción y plazo de garantía....18

4.20.- Liquidación del contrato....19

5.- RESPONSABILIDADES ESPECIALES DEL CONTRATISTA....20

5.1.- Daños y perjuicios....20

5.2.- Objetos encontrados....20

5.3.- Evitación de contaminaciones....20

5.4.- Permisos y licencias. 20

6.- MEDICIÓN Y ABONO....22

6.1.- Medición de las obras. 22

6.2.- Relaciones valoradas, certificaciones y abono. 22

6.3.- Anualidades. 22

6.4.- Mejoras propuestas por el Contratista....22

6.5.- Precios unitarios....22

6.6.- Abono a cuenta de materiales acopiados, equipo e instalaciones. 23

6.7.- Nuevos precios....23

6.8.- Revisión de precios....23

6.9.- Otros gastos de cuenta del Contratista. 23

7.- CONDICIONES DE LAS UNIDADES DE OBRA. 25

7.1.- Condiciones generales. 25

7.2.- Demoliciones. 25

7.3.- Fresado. 25

7.4.- Excavación de la explanación y préstamos. 25

7.5.- Excavación en zanjas y pozos. 28

7.6.- Rellenos localizados. 29

7.7.- Cunetas de hormigón ejecutadas 30

7.8.- Riegos de adherencia. 31

7.9.- Mezclas bituminosas en caliente tipo hormigón bituminoso. 33

7.10.- Hormigones. 80

7.11.- Encofrados. 82

7.12.- Pavimentos de carreteras de hormigón vibrado 83

7.13.- Marcas viales. 96

7.14.- Captafaros retrorreflectantes. 103

7.15.- Barreras de seguridad metálicas. 106

7.16.- Geotextiles antifisuras. 111

7.17.- Impermeabilización de paramentos. 115

7.18.- Gaviones de jaula de piedra. 121

7.19.- Muros de mampostería hormigonada. 123

¿Y EL RIEGO DE IMPRIMACIÓN ENTRE HORMIGÓN Y ASFALTO?

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 sucesivo 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 sobres sistemas de contención de vehículos y Catálogo de sistemas de contención de vehículos (Orden Circular 321/95 T y P), en lo que no contradiga a órdenes posteriores.
- 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 23/2008 sobre criterios de aplicación de pretiles metálicos en carretera.
- Orden Circular 28/2009 sobre criterios de aplicación de barreras de seguridad metálicas.
- 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 nº1 (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 Articulo 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 decidiere 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 efectuaran 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 limite 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 imputaran 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 acopiaran 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 las 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 el establecido en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares por el que se regirá el contrato, iniciándose 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 limites 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 titulo 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 un gestor de vertidos autorizado o al lugar que indique la Dirección de Obra.

El Contratista llevará a un gestor de vertidos 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 (m3) 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 (m2) 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^3), 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 a un gestor de vertidos autorizado (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 a un gestor de vertidos autorizado(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^3) 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.- Rellenos localizados.

Los rellenos localizados cumplirán lo establecido por el Artículo 332 del PG-3.

7.6.1.- 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.

7.6.2.- 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.

7.7.- Cunetas de hormigón ejecutadas en obra.

Las cunetas de hormigón ejecutadas en obra cumplirán lo establecido en el Artículo 400 del PG-3.

7.7.1.- 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.

7.7.2.- 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 ± 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.

7.7.3.- 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.

7.8.- Riegos de adherencia.

Los riegos de adherencia cumplirán lo establecido en el Artículo 531 del PG-3.

7.8.1.- 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.

7.8.2.- 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 25ºC	NLT-138	s	---	50
a 50ºC			---	---
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^2	0	
Elcometer	ASTM D 4541	Kg/cm^2	> 15	

La dotación de ligante será de seiscientos gramos por metro cuadrado (0,6 Kg/m^2).

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^2).

En cualquier caso, el Director de las Obras podrá modificar las dotaciones anteriores a la vista de las pruebas realizadas.

7.8.3.- 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 60º C en el caso de la emulsión catiónica de rotura rápida termoadherente.

7.8.4.- 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.

7.9.- Mezclas bituminosas en caliente tipo hormigón bituminoso.

7.9.1.- 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.

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 (20ºC), según el Anexo C de la UNE-EN 12697-26, es superior a once mil megapascales (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.

7.9.2.- 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.

7.9.2.1.- *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 a utilizar será B60/70 que 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.

7.9.2.2.- *Áridos.*

7.9.2.2.1.- 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.

7.9.2.2.2.- Árido grueso.

7.9.2.2.2.1.- 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.

7.9.2.2.2.2.- 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.

7.9.2.2.2.3.- 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 al UNE-EN 933-5, deberá cumplir lo fijado en la tabla 542.2.b del PG-3.

7.9.2.2.2.4.- 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.

7.9.2.2.2.5.- 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.

7.9.2.2.2.6.- 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 UNE-EN 1097-8, deberá cumplir lo fijado en la tabla 542.5 del PG-3.

7.9.2.2.2.7.- 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.

7.9.2.2.3.- Árido fino.

7.9.2.2.3.1.- 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.

7.9.2.2.3.2.- 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.

7.9.2.2.3.3.- 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.

7.9.2.2.3.4.- 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.

7.9.2.2.4.- Polvo mineral.

7.9.2.2.4.1.- 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.

7.9.2.2.4.2.- Procedencia del polvo mineral

El polvo mineral será 100% de aportación (cemento) para totas las mezclas asfálticas.

7.9.2.2.4.3.- 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^3).

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.

7.9.2.3.- *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.

7.9.3.- 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 con un espesor 4-5, 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	D12
		AC16 surf S	S12
	> 5	AC22 surf D	D20
		AC22 surf S	S20
INTERMEDIA	5-10	AC22 bin D	D20
		AC22 bin S	S20
		AC32 bin S	S25
		AC 22 bin S MAM (**)	MAM(**)
BASE	7-15	AC32 base S	S25
		AC22 base G	G20
		AC32 base G	G25
		AC 22 base S MAM (***)	MAM(***)
ARCENES(****)	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 según se determine en la formula de trabajo, 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^3), los contenidos mínimos de ligante de la tabla 542.11 del PG-3 se deben corregir

multiplicando por el factor:

$$\alpha = \frac{2,65}{\rho d}$$

ρd = 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).

7.9.4.- 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.

7.9.4.1.- *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 frio.

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 (± 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 (± 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

7.9.4.2.- *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 extendedora, el camión sólo toque a ésta a través de los rodillos previstos al efecto.

En el momento de descarga la mezcla bituminosa en la extendedora, 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.

7.9.4.3.- *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^2), 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.

7.9.4.4.- *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 Directo 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.

7.9.5.- Ejecución de las obras

7.9.5.1.- *Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajado.*

7.9.5.1.1.- 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 hidrocabonado.
- 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 (15º).
- 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 ºC), salvo en centrales de tambor secador-mezclador, en las que no excederá de los ciento sesenta y cinco grados Celsius (165 ºC). Para mezclas bituminosas de alto módulo dicha temperatura máxima podrá aumentarse en diez grados Celsius (10 ºC). 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.

7.9.5.1.2.- 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 ≤ 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 (≥ 15 %), y en mezclas con tamaño máximo de veintidós o de treinta y dos milímetros (22 ó 32 mm) deberá ser mayo o igual al catorce por ciento (≥ 14 %).

7.9.5.1.3.- 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 ºC) 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 ≤ 22 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 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:**

CERTIFICACIÓN OBLIGATORIA DE PROCEDENCIA DE LOS MATERIALES.

LIGANTE HIDROCARBONADO.

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.

ARIDOS.

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.

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**.

ENSAYO	NORMA	ESPECIFICACIONES
Coeficiente de desgaste Los Ángeles del árido grueso.	UNE-EN 1097-2	El coeficiente de desgaste Los Ángeles del árido grueso deberá cumplir lo fijado en la tabla 542.4 del PG-3.
Granulometría de cada fracción.	UNE-EN 933-1	La granulometría del árido obtenido combinando las distintas fracciones de los áridos (incluido el polvo mineral) deberá estar comprendida dentro de alguno de los husos fijados en la tabla 542.8 del PG-3.
Equivalente de arena, y en su caso, el índice de azul de metileno.	UNE-EN 933-8 UNE-EN 933-9	El equivalente de arena 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 deberá ser inferior a diez (10) y, simultáneamente, el equivalente de arena deberá ser superior a cuarenta (40).

El Director de las Obras podrá ordenar la realización de los siguientes **ensayos adicionales**.

ENSAYO	NORMA	ESPECIFICACIONES
Proporción de partículas trituradas del árido grueso.	UNE-EN 933-5	La proporción de partículas trituradas del árido grueso deberá cumplir lo fijado en la tabla 542.2 del PG-3.
Índice de lajas de las distintas fracciones del árido grueso.	UNE-EN 933-3	El índice de lajas de las distintas fracciones del árido grueso deberá cumplir lo fijado en la tabla 542.3 del PG-3.
Proporción de impurezas del árido grueso.	UNE 146130 (anexo C)	El contenido de impurezas del árido grueso deberá ser inferior al cinco por mil (0,5%) en masa.

POLVO MINERAL.

El polvo mineral será 100% de aportación (cemento).

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**.

ENSAYO	NORMA	ESPECIFICACIONES
Densidad aparente del polvo mineral.	NLT-176	La densidad aparente del polvo mineral deberá estar comprendida entre cinco y ocho decigramos centímetro cúbico (0,5 a 0,8 g/cm^3).

APROBACIÓN DE LA FÓRMULA DE TRABAJO Y REALIZACIÓN DEL TRAMO DE PRUEBA.

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.

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. 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.

CONTROL DE FABRICACIÓN (I).

Se considerará como **lote**, que se aceptará o rechazará en bloque, a la fracción de una (1) sola capa de mezcla bituminosa en caliente construida diariamente.
Se considerará como **serie** al conjunto de cinco (5) lotes consecutivos de una misma capa de mezcla bituminosa en caliente.
Se tomarán muestras de la mezcla a su llegada a la obra, y con ellas se efectuarán los siguientes ensayos.

ENSAYO	NORMA	ESPECIFICACIONES	ACEPTACIÓN O RECHAZO
Al menos una (1) vez por lote.			
Dosificación de ligante.	UNE-EN 12697-1	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, del total de áridos (incluido el polvo mineral).	Si la desviación en la dotación de ligante hidrocarbonado respecto de la fórmula de trabajo es superior a la tolerancia admisible especificada, 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 (± 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 (± 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 (> ±1,0 %) en masa, del total de áridos (incluido el polvo mineral).
Análisis de huecos y resistencia a la deformación plástica empleando el aparato Marshall.	NLT-159	La tolerancia admisible, en más o en menos, respecto del porcentaje de huecos de la fórmula de trabajo será del dos por ciento (± 2%) en mezcla y del tres por ciento en áridos (± 3%).	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 respecto de la fórmula de trabajo exceda la tolerancia admisible especificada.

CONTROL DE FABRICACIÓN (II).

ENSAYO	NORMA	ESPECIFICACIONES	ACEPTACIÓN O RECHAZO
Al menos una (1) vez por lote.			
Granulometría de los áridos extraídos.	UNE-EN 12697-2	La granulometría de los áridos extraídos, combinando las distintas fracciones de los áridos (incluido el polvo mineral), deberá ajustarse al huso restringido de la fórmula de trabajo.	Si la granulometría de los áridos extraídos 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%).
En el tramo de prueba de la fórmula de trabajo, al comienzo de la obra (último lote de la primera serie), cuando se cambie el suministro o la procedencia, o en cualquier lote que el Director de las Obras lo requiera a la vista del comportamiento de la mezcla en obra.			
Inmersión-compresión.	NLT-162	La pérdida de resistencia en el ensayo de inmersión-compresión no rebasará el veinticinco por ciento (25%).	Si la pérdida de resistencia en el ensayo de inmersión-compresión es superior a la especificada, se procederá de la siguiente manera: - Se aplicará una penalización económica del treinta por ciento (30%) a todas las capas de mezcla bituminosa correspondientes a la serie del lote controlado, cuando la pérdida de resistencia en el ensayo de inmersión-compresión esté comprendida entre el 25% y el 30%. - 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 pérdida de resistencia en el ensayo de inmersión-compresión supere el 30%.

CONTROL DE RECEPCIÓN.

Se extraerán testigos en puntos aleatoriamente situados, en número no inferior a cinco (5) por serie de forma que haya al menos uno (1) por lote, y se determinará su densidad.

ENSAYO	NORMA	ESPECIFICACIONES	ACEPTACIÓN O RECHAZO
Densidad.	NLT-168	Obtenida la densidad de referencia, aplicando la compactación prevista en la norma NLT-159 a una mezcla bituminosa con granulometría y dosificación medias del lote, la densidad no deberá ser inferior al siguiente porcentaje de la densidad de referencia: - Capas de espesor igual o superior a seis centímetros (≥ 6 cm): noventa y ocho por ciento (98%). - Capas de espesor no superior a seis centímetros (< 6 cm): noventa y siete por ciento (97%).	Si la densidad en dos o más lotes de la serie controlada es inferior a la especificada, se procederá de la siguiente manera: - Se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%) a la capa de mezcla bituminosa correspondiente a cada lote de la serie cuya densidad no sea inferior al noventa y cinco por ciento (95%) de la densidad de referencia. - Se levantará mediante fresado, y se repondrá por cuenta del Contratista, la capa de mezcla bituminosa correspondiente a cada lote de la serie cuya densidad sea inferior al noventa y cinco por ciento (95%) de la densidad de referencia. O se admitirá como obra defectuosa, con una penalización económica hasta del cincuenta por ciento (50%).

En capas de rodadura, se realizará la medida de la macrotextura superficial antes de la puesta en servicio de la capa, en un mínimo de cinco (5) puntos por serie de forma que haya al menos uno (1) por lote.

ENSAYO	NORMA	ESPECIFICACIONES	ACEPTACIÓN O RECHAZO
Macrotextura superficial.	NLT-335	La macrotextura superficial de la capa de rodadura, antes de su puesta en servicio, no deberá ser inferior a 0,7 mm.	Si el resultado del ensayo de medida de la macrotextura superficial en dos o más lotes de la serie controlada resulta inferior al valor previsto, se procederá de la siguiente manera: - Se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%) a la capa de rodadura correspondiente a cada lote de la serie cuyo resultado del ensayo de medida de la macrotextura superficial resulte superior al noventa por ciento (90%) del valor previsto. - Se extenderá por cuenta del Contratista una nueva capa de rodadura sobre la correspondiente a cada lote de la serie cuyo resultado del ensayo de medida de la macrotextura superficial resulte inferior al noventa por ciento (90%) del valor previsto. O se admitirá como obra defectuosa, con una penalización económica hasta del cincuenta por ciento (50%).

LABORATORIO:

ACTA DE ENSAYO

FECHA DE TOMA:
PETICIONARIO:
OBRA Y CATEGORÍA DE TRÁFICO:
REF. OBRA:
Realizado:
Suministrador:
Zona extendido:

MUESTRA:
PROCEDENCIA:
REF. MUESTRA:
Revisado:
Tª mezcla:
Tª compactación:
Tipo de betún en mezcla:
Fecha del ensayo:

Nº MÍNIMO DE FRACCIÓNES 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:

DENSIDAD s/ NLT-168-90
Densidad (g/cm3):
RESISTENCIA A LA DEFORMACIÓN PLÁSTICA s/ NLT-159-00
Estabilidad (KN):
Deformación (mm):
Relación filler/betún:

	GRANULOMETRÍA DE LOS ÁRIDOS EXTRAÍDOS s/ NLT-165-90										
	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

Tabla de valores				
CARACTERISTICAS	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 tecnico 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.

7.9.5.1.4.- 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 ºC), 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±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.

7.9.5.1.5.- Propiedades adicionales en mezclas de alto módulo

En mezclas de alto módulo, el valor del módulo dinámico a veinte grados Celsius (20ºC), según el anexo C de UNE-EN 12697-26, no será inferior a once mil megapascales (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 ºC), 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 ($\varepsilon_6 \geq 100$ µm/m).

7.9.5.2.- *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.

7.9.5.3.- *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.

7.9.5.4.- *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.

7.9.5.5.- *Transporte de la mezcla.*

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 extendedora, 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 extendedora, 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.

7.9.5.6.- *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^2), 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.

7.9.5.7.- *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.

7.9.5.8.- *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.

7.9.6.- 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.

7.9.7.- Especificaciones de la unidad terminada.

7.9.7.1.- *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 (≥ 6 cm): noventa y ocho por ciento (98%).
- Capas de espesor no superior a seis centímetros (< 6 cm): noventa y siete por ciento (97%).

7.9.7.2.- *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.

7.9.7.3.- *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.

7.9.7.4.- *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.

7.9.8.- 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 ºC), 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 ºC). 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 ºC), evitando las paradas y cambios de dirección sobre la mezcla recién extendida hasta que ésta alcance la temperatura ambiente.

7.9.9.- Control de Calidad

7.9.9.1.- *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.

7.9.9.1.1.- 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.

7.9.9.1.2.- 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.

7.9.9.1.3.- 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.

7.9.9.2.- Control de calidad de los materiales

7.9.9.2.1.- 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

7.9.9.2.2.- 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, lajas, 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 lajas 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.

7.9.9.2.3.- 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.

7.9.9.3.- *Control de ejecución.*

7.9.9.3.1.- 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 aquéllas cuya

envuelta no se homogénea; 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: ± 4%.
- Tamiz 2 mm de la UNE-EN 933-2: ± 3 %
- Tamices comprendidos entre el 2 mm y el 0,063 mm de la UNE-EN 933-2: ± 2 %
- Tamiz 0,063 mm de la UNE-EN 933-2: ± 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 ºC), 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.

7.9.9.3.2.- Puesta en obra

7.9.9.3.2.1.- 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.

7.9.9.3.2.2.- 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.

7.9.9.4.- 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^2) 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.

7.9.10.- Criterios de aceptación o rechazo.

7.9.10.1.- *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.

7.9.10.2.- *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 compensara 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.

7.9.10.3.- *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.

TABLA 542.20a - ÍNDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (IRI) (dm/hm) PARA FIRMES DE NUEVA CONSTRUCCIÓN, CON POSIBILIDAD DE ABONO ADICIONAL

PORCENTAJE DE HECTÓMETROS	TIPO DE VÍA	
	CALZADA DE AUTOPISTAS Y AUTOVÍAS	RESTO DE VÍAS
50	< 1,0	< 1,0
80	< 1,2	< 1,5
100	< 1,5	< 2,0

TABLA 542.20b - ÍNDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (IRI) (dm/hm) PARA FIRMES REHABILITADOS ESTRUCTURALMENTE, CON POSIBILIDAD DE ABONO ADICIONAL

PORCENTAJE DE HECTÓMETROS	TIPO DE VÍA		
	CALZADA DE AUTOPISTAS Y AUTOVÍAS		RESTO DE VÍAS
	ESPESOR DE RECRECIMIENTO (cm)		
	> 10	≤ 10	
50	< 1,0	< 1,0	< 1,0
80	< 1,2	< 1,5	< 1,5
100	< 1,5	< 1,8	< 2,0

7.9.10.4.- *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%).

7.9.10.5.- *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 (± 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 (± 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 (> ±1,0 %) en masa, del total de áridos (incluido el polvo mineral).

7.9.10.6.- *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%).

7.9.10.6.1.- 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 (±2%) en mezcla y del tres por ciento en áridos (±3%).

7.9.10.7.- *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%.

7.9.11.- 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 Tn teóricas según planos y la densidad media.

Para áridos con peso específico superior a tres gramos por centímetro cúbico (3 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.

Si el árido grueso empleado para capas de rodadura, además de cumplir todas y cada una de las prescripciones especificadas en el apartado 7.16.2.2 de este artículo, tuviera un valor del coeficiente de pulimento acelerado, según UNE-EN 1097-8, superior en cuatro (4) puntos al valora mínimo especificado en el PG-3 para la categoría de tráfico pesado que corresponda, se abonará una unidad de obra definida como tonelada (T), o en su caso metro cuadrado (m²), de incremento de calidad de áridos en capa de rodadura y cuyo importe será el diez por ciento (10 %) del abono de tonelada de mezcla bituminosa o en su caso, de unidad de superficie, siendo condición para ello que esta unidad de obra esté incluida en el Presupuesto del Proyecto.

Si los resultados de la regularidad superficial de la capa de rodadura mejoran los valores especificados en este Pliego, según los criterios del apartado 7.16.10.3., se abonará una unidad de obra definida como tonelada (T), o en su caso metro cuadrado (m²), de incremento de calidad de regularidad superficial en capa de rodadura y cuyo importe será el cinco por ciento (5%) del abono de tonelada de mezcla bituminosa o en su caso, de unidad de superficie, siendo condición para ello que esta unidad de obra esté incluida en el Presupuesto del Proyecto.

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.

7.9.12.- 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.

7.10.- 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-08).

7.10.1.- 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.

7.10.2.- Materiales.

7.10.2.1.- *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-08, así como con la EHE-08.

Los tipos, clases y categorías de los cementos utilizables sin necesidad de justificación especial son los que se indican en la Instrucción RC-08. 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-08.

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.

7.10.2.2.- *Áridos*

Los áridos de los hormigones a utilizar en obra se ajustarán a las siguientes obligaciones:

1. En los **Hormigones Estructurales** se emplearán áridos según las prescripciones establecidas en la EHE-08.
2. En los **Hormigones No Estructurales,** se utilizará el 100 % en peso sobre el contenido total del árido grueso, los áridos procedentes de reciclado, teniendo siempre presente lo establecido en el Anejo 15 de la EHE-08.

7.10.3.- 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 y en el presente pliego.

7.10.4.- Medición y abono.

Se medirán y abonarán por metros cúbicos (m^3) 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.

7.11.- 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-08).

7.11.1.- 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.

7.11.2.- 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 tablones 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 machihembradas 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.

7.11.3.- 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.

7.11.4.- Medición y abono.

Los encofrados se abonarán por metros cuadrados (m^2) de superficie encofrada realmente ejecutados, medidos sobre planos de acuerdo con los precios unitarios que figuran en el Cuadro de Precios.

7.12.- Pavimentos de carreteras de hormigón vibrado

Los pavimentos de hormigón vibrado cumplirán lo establecido en el Artículo

550 del PG-3.

7.12.1.- 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.

7.12.2.- Materiales

7.12.2.1.- *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).

7.12.2.2.- *Agua*

El agua deberá cumplir las prescripciones del artículo 280 del PG-3.

7.12.2.3.- *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.

7.12.2.3.1.- 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.

7.12.2.3.2.- 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.

7.12.2.4.- *Materiales para juntas*

7.12.2.4.1.- 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).

7.12.2.4.2.- 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.

7.12.3.- 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/m3) de hormigón fresco y la relación ponderal agua/cemento (a/c) no será superior a cuarenta y seis centésimas (0,46).

7.12.4.- Ejecución de las obras

7.12.4.1.- *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.

7.12.4.2.- *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.

7.12.5.- 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.

7.12.6.- 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.

7.12.7.- 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 fratases de acabado se mantendrá un cordón continuo de mortero fresco, de la menor altura posible.

7.12.8.- 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.

7.12.9.- 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.

7.12.10.- 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.

7.12.11.- 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.

7.12.12.- 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 imprimarán los labios con un producto adecuado, si el tipo de material de sellado lo requiere.

7.12.13.- Especificaciones de la unidad terminada

7.12.13.1.- *Resistencia*

La resistencia característica a flexotracción a veintiocho (28) días cumplirá lo indicado en el apartado 7.17.3.

7.12.13.2.- *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.

7.12.13.3.- *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

7.12.14.- Limitaciones de la ejecución

7.12.14.1.- *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.

7.12.14.2.- *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.

7.12.14.3.- *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 aquélla 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.

7.12.14.4.- *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.

7.12.15.- Control de ejecución

7.12.15.1.- *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.

7.12.15.2.- *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.

7.12.16.- 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^2) 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.

7.12.17.- 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.

7.13.- Marcas viales.

Las marcas viales cumplirán lo establecido en el Artículo 700 del PG-3.

7.13.1.- 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.

7.13.2.- Materiales.

En la aplicación de las marcas viales se utilizará:

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.

Producto de larga duración (doble componente), aplicadas en frio 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.

Se añadirán además **gránulos antideslizantes** que mejorarán la resistencia al deslizamiento de los vehículos de dos ruedas, formados por sílice de alta pureza producida por calcinación a alta temperatura de partículas de cuarzo seleccionadas y tratadas, cuya estructura cristalina es modificada estabilizándola por un rápido enfriamiento.

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.

7.13.3.- 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.

7.13.4.- 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.

7.13.4.1.- *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.).

7.13.4.2.- *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 (3º 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 (5º a 40º C), o si la velocidad del viento fuera superior a veinticinco kilómetros por hora (25 km/h).

7.13.4.3.- *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.

7.13.4.4.- *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.

7.13.5.- Dosificación.

El apartado siguiente figuraba en el anexo B "CRITERIOS PARA LA SELECCION DE LOS MATERIALES" de la Nota Técnica que se acompañaba con la Nota de Servicio de la Subdirección General de Conservación y Explotación de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento de 30-6-98 sobre "PROYECTOS DE MARCAS VIALES A REDACTAR EN 1998 PARA EL BIENIO 98/99, salvo lo referente a gránulos antideslizantes.

Dosificación estándar de los materiales en función de su método de aplicación seleccionado

MATERIAL SELECCIONADO	METODO DE APLICACIÓN	DOSIFICACIÓN POR M2		
		Material base (g)	Microesferas de vidrio (g)	Gránulos antideslizantes. (g)
Pinturas	pulverización	720	480	260
Termoplásticos en caliente	pulverización	3.000	500	270
Termoplásticos en caliente	extrusión	5.000	500	270
Termoplásticos en caliente	zapatón	5.000	500	270
Plásticos en frío dos componentes	pulverización	1.200	500	270
Plásticos en frío dos componentes	extrusión	3.000	500	270
Plásticos en frío dos componentes	zapatón	3.000	500	270
Cinta prefabricada	automático o manual	---	---	---

La obtención de los resultados previstos depende en gran manera de las dosificaciones aplicadas por lo que se pondrá especial cuidado en su control debiendo recomendarse que la aplicación se realice mediante maquinaria, que disponga de control automático de dosificación.

7.13.6.- 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.

7.13.6.1.- *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.

7.13.6.2.- *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 (Ci) en que se divide la obra, se seleccionarán aleatoriamente un número (Si) según la siguiente expresión:

$$Si = (Ci/6)^{1/2}$$

Caso de resultar decimal el valor de Si, 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.

7.13.6.3.- *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.

7.13.7.- 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.

7.13.8.- 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^2) 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, los gránulos antideslizantes, la protección de las marcas durante su secado y cuantos trabajos auxiliares sean necesarios para una completa ejecución.

7.14.- Captafaros retrorreflectantes.

Los captafaros retrorreflectantes cumplirán lo establecido en el Artículo 702 del PG-3.

7.14.1.- 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.

7.14.2.- 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.

7.14.3.- 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.

7.14.4.- 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.

7.14.5.- 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.

7.15.- Barreras de seguridad metálicas.

Las barreras de seguridad cumplirán lo establecido en el Artículo 704 del PG-3.

7.15.1.- 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 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.

7.15.2.- 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 (± 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:

$$Si < 0{,}03\%$$

$$Si + 2{,}5\ P < 0{,}09\ \%$$

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.

7.15.3.- Ejecución de las obras.

Se atenderá a lo dispuesto en 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.

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.

7.15.4.- 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.

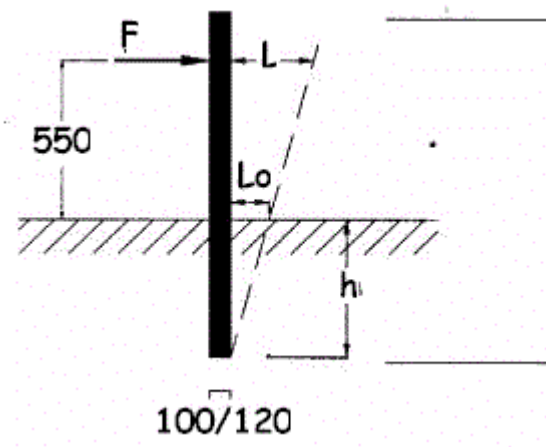
El Director de las Obras podrá prohibir la instalación de elementos constituyentes de barreras de seguridad con períodos de tiempo entre su fabricación e instalación inferiores a seis (6) meses, cuando las condiciones de almacenamiento y conservación no hayan sido adecuadas. En cualquier caso no se instalarán 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.

7.15.5.- 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 (Lo), 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 C1OO) 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

7.15.6.- 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.

7.16.- 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.

7.16.1.- 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 poliester de alta tenacidad.

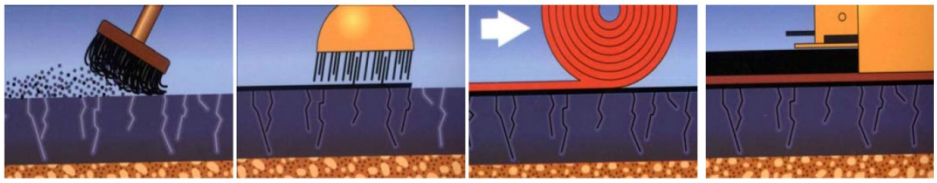
Se utiliza para aumentar el tiempo de aparición de grietas en la repavimentación de carreteras u otro viales. La función de la geomalla es reducir las tensiones, mientras que el geotextil absorbe la emulsión impermeabilizando el geocompuesto y adhiriéndose este a la capa de aglomerado. De esta forma 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/m²	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/m²	470	700

4. Modo de empleo

La aparición de fusiras 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 sólo 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 fresado, se riega con una emulsión bituminosa que tenga 1,1 kg/m^2 de residual de betún. Se recomienda el empleo de emulsiones de betún modificado que presenten una baja susceptibilidad témica, 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 fisurtas 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 extendedora por encima, para la colocación del nuevo aglomerado.

7.16.1.1.- *Medición y Abono.*

Se abonará por metro cuadrado totalmente ejecutado.

7.17.- Impermeabilización de paramentos.

7.17.1.- Descripción:

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 60º 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.

7.17.2.- 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 perdida 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 σ = 200 kPa: < 3% (ISO 1897-01)

- **Geotextil de polipropileno (PP):**

Masa por unidad de superficie: 120 g/m2 (EN 965)

CBR (punzonamiento estático): 1,4 kN (EN ISO 12236)

Caída de cono (punzonamiento dinámico): 32 mm (EN 918)

Abertura de poro: 90 µm (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/m2 (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)

σ = 20 kPa,	i = 1	1,16 l/m · s
σ = 50 kPa,	i = 1	1,03 l/m · s
σ = 200 kPa,	i = 1	0,74 l/m · s
σ = 500 kPa,	i = 1	0,48 l/m · s
σ = 20 kPa,	i = 0,1	0,28 l/m · s
σ = 50 kPa,	i = 0,1	0,24 l/m · s
σ = 200 kPa,	i = 0,1	0,17 l/m · s
σ = 500 kPa,	i = 0,1	0,10 l/m · s

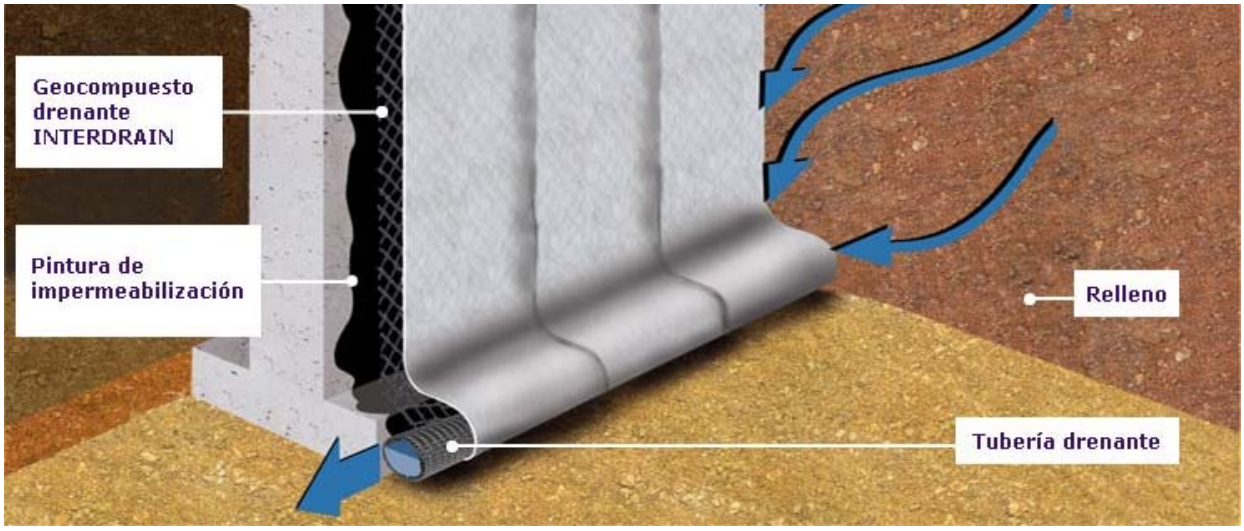
El geocompuesto deberá ser inerte a todos los agentes químicos presentes en suelos y será insensible a los agentes atmosféricos. No será susceptible a la hidrólisis, será resistente a las soluciones acuosas de sales, de ácidos y de álcalis.

PRODUCTO	ESPESOR	GEOTEXTIL	MEMBRANA	D.ROLLOS
GMFL 5	**5 mm**	120 g/m²	**0,2**	**2 x 50 m**

7.17.3.- Tubo dren.

Tubo dren, es un sistema de drenaje longitudinal. Tiene una gran durabilidad, puesto a que lo polímeros que lo constituyen, polietileno y polipropileno, son inertes químicamente.

PRODUCTO	ESPESOR	GEOTEXTIL	DIMENSIONES ROLLOS
GMG 512/50	**5 mm**	120 g/m²	**50 m lineales**
GMG 512/100	**5 mm**	120 g/m²	**50 m lineales**



7.17.4.- Ejecución

Se realizará un chorredado y limpieza de la superficie de hormigón con el objetivo de eliminar cualquier resto de suciedad que pudiese afectar a la adherencia de la impermeabilización a aplicar. Se eliminarán restos de polvo, tierra, suciedad de obra, aceites, curadores, etc.

7.17.4.1.- *Aplicación de la impermeabilización.*

La impermeabilización de los muros se realizará mediante la aplicación de:

- Pinturas bituminosas.

7.17.4.2.- *Colocación del geocompuesto drenante INTERDRAIN GMFL.*

Se procederá a la colocación de los rollos del geocompuesto drenante. Cuando la altura del muro sea inferior a 1.9 m se recomienda extender el rollo horizontalmente. En estructuras de mayor altura podrá colocarse vertical u horizontalmente.

Se colocará el film impermeable en contacto con la impermeabilización u hormigón y el geotextil en contacto con el terreno.

Está terminantemente prohibido colocar la georred drenante directamente en contacto con el suelo.

7.17.4.3.- *Fijación del geocompuesto drenante.*

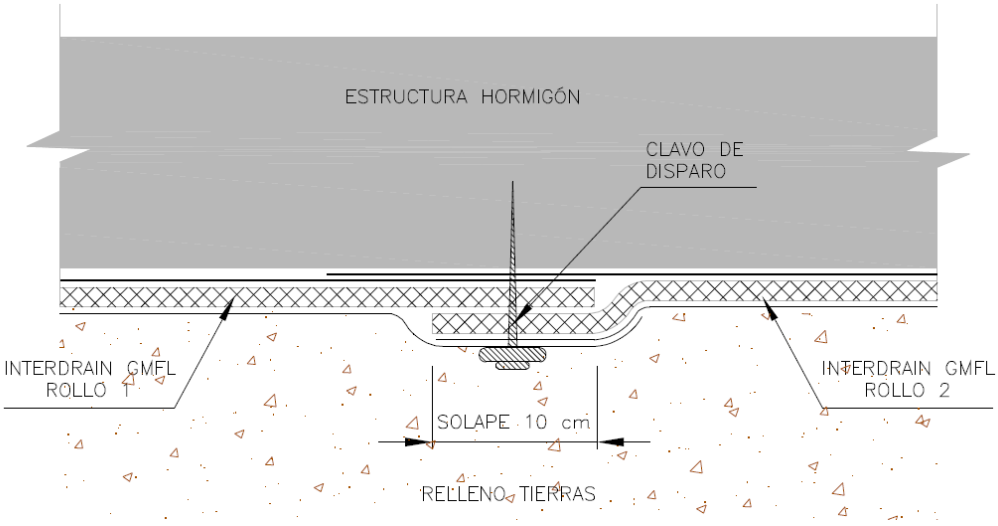
Colocación de los rollos en vertical. El geocompuesto drenante se fijará a la parte superior del muro mediante pesos o clavos.

Para evitar la entrada de finos al interior del geocompuesto, en la parte superior del muro se colocará un perfil metálico o de plástico (que se clavará al hormigón) o bien un geotextil.

El geocompuesto drenante se fijará al hormigón mediante clavos de acero de disparo, tacos espija de polipropileno, clavos de acero o bandas autoadhesivas de caucho butilo, a razón de 2 fijaciones cada m². Se colocarán arandelas de plástico o madera para sellar correctamente el agujero y evitar la entrada de tierras.

7.17.4.4.- *Solapes laterales entre rollos.*

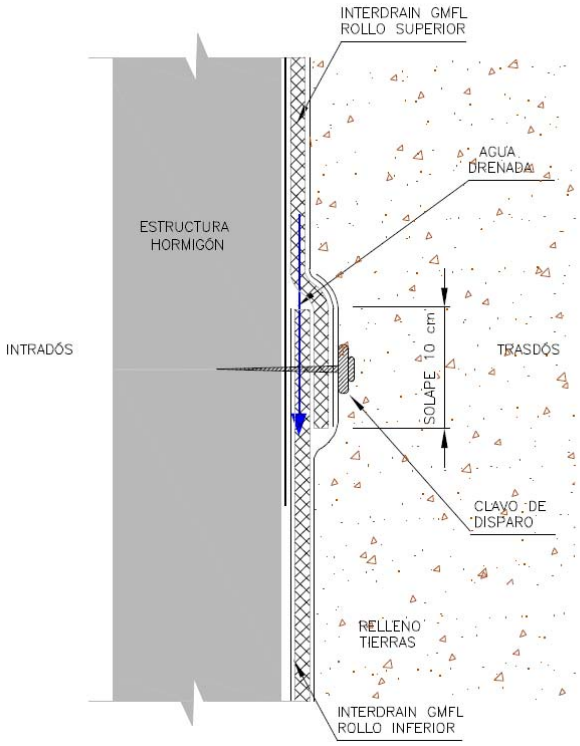
Se solaparán 10 cm las georredes drenantes y se utilizará el solape del geotextil para tapar el extremo de la georred y evitar la entrada de finos en el interior de la georred.



Solapes laterales entre rollos de geocompuesto drenante tipo INTERDRAIN GMFL.

7.17.4.5.- *Solapes contiguos*

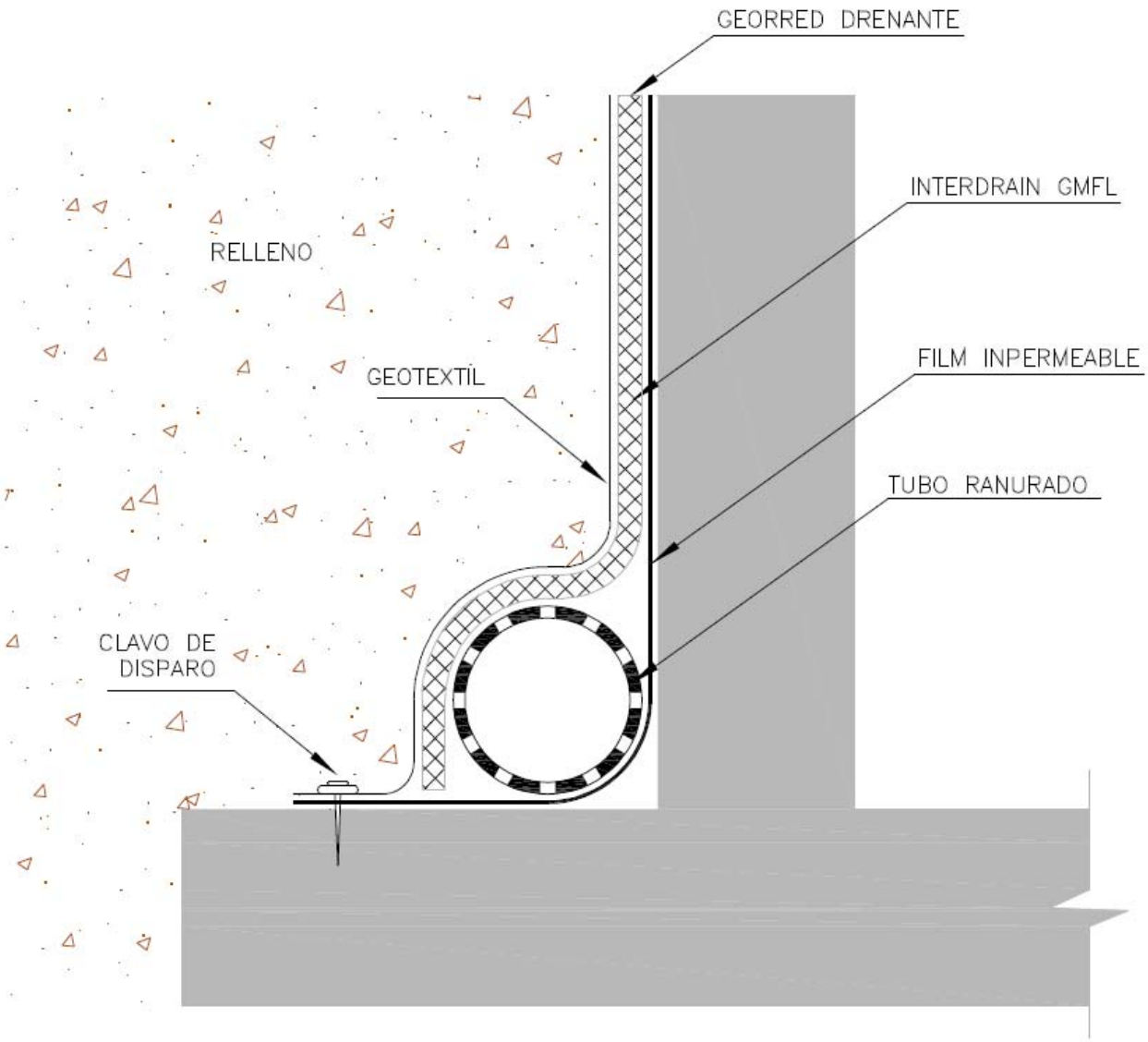
En caso que haya solapes contiguos, los rollos se colocarán a "teja", es decir, el rollo superior por encima del rollo inferior, para que las aguas circulen fácilmente.



Ejecución de los solapes de dos rollos contiguos de geocompuesto impermeabilizante y drenante tipo INTERDRAIN GMFL.

7.17.5.- Unión del geocompuesto drenante tipo INTERDRAIN con el tubo de drenaje.

Se colocará el tubo de drenaje ranurado en la parte inferior del muro, entre la impermeabilización y geocompuesto drenante.



Unión geocompuesto con georred tipo INTERDRAIN GMFL con el tubo de drenaje.

7.17.5.1.- *Extensión del suelo encima de INTERDRAIN GMFL.*

A medida que se vaya fijando el geocompuesto drenante tipo INTERDRAIN GMFL al hormigón se irán extendiendo y compactando las distintas tongadas del relleno.

Deberá de asegurarse que el relleno próximo al geocompuesto drenante no

contiene elementos punzantes o de grandes dimensiones que lo puedan dañar.

En caso de haber elementos gruesos deberá de estudiarse la colocación de un geotextil adicional de protección colocar un geocompuesto drenante con un geotextil de mayores prestaciones mecánicas.

Antes de cubrir INTERDRAIN GMFL:

- Deberá de asegurarse que no quedan trozos de georred descubiertos (sin geotextil o con geotextil rasgado o roto).
- Si el geotextil está dañado en algún momento (antes o después de la instalación) se sustituirá el trozo de geotextil dañado por otro más grande, siempre con cuidado para no dejar la georred drenante descubierta.

Deberá de ponerse especial atención en no rasgar el geocompuesto drenante tipo INTERDRAIN GMFL durante el proceso de extensión y compactación. Se recomienda utilizar un compactador manual en la parte de contacto con la estructura (como mínimo en los últimos 25 cm).

7.17.6.- Medición y Abono.

La lámina drenante se abonará por metro cuadrado totalmente ejecutado, mientras que el tubo dren se abonará por metro lineal.

El precio de la pintura bituminosa necesaria para la impermeabilización del trasdós del muro, se encuentra incluida dentro de la unidad de drenaje de muro de contención, tal y como se recoge en el descompuesto de la unidad.

7.18.- Gaviones de jaula de piedra.

7.18.1.- Definición y características de los elementos

Formación de estructuras de piedra, con el fin de estabilizar taludes o hacer defensas marítimas o fluviales.

Los gaviones estarán constituidos por jaulas de piedra como elementos modulares, ensamblables en diferentes formatos. Estarán confeccionados a partir de mallas electro-soldadas, tensores, bases reforzadas , eslingas y grilletes, los cuales ensamblados adecuadamente y posteriormente llenados y compactados con

piedra de granulometría adecuada, forman estructuras que permitirán la sujeción de arrastres y tierras.

7.18.2.- Materiales

El material básico utilizado para la fabricación de las jaulas es el acero de alta resistencia formando varillas que servirán para la fabricación de las mallas electro-soldadas, tensores y bases reforzadas además de las eslingas y grilletes necesarios para el ensamblaje de la jaula de piedra.

Los gaviones son cajas flexibles de forma paralepipédica recta o cilíndrica fabricadas con un enrejado metálico de mallas exagonales de triple torsión, confeccionado con alambre galvanizado reforzado.

Los tipos de mallas hexagonales de triple torsión con que se confeccionan los gaviones son:

Malla de 5 x 7 cm de escuadria con alambre de 2,00 mm

Malla de 8 x 10 cm de escuadria con alambre de 2,4 mm o de 2,7 mm

Todos los alambres serán galvanizados, reforzados y cumplirán la norma BSS 1052/80 relativa a la resistencia y la norma BSS 443/82 relativa a la galvanización. La resistencia a la rotura será de 42 a 52 Kg/mm2 y el contenido de zinc de 240 g/m2 para diámetros de 2 mm y de 260 g/m2 para diámetros de 2,4 y 2,7 mm.

7.18.3.- Alambre para el cosido y el atirantado

El acero del alambre para cosido y atirantado de gaviones y la protección superficial de aquél serán del mismo tipo que el constitutivo de los enrejados.

El diámetro mínimo del alambre a usar para cosido y atirantado de gaviones será de dos milímetros y cuatro décimas. Se admitirá una tolerancia en el calibre del tres por ciento (3%).

7.18.4.- Piedra de relleno

La piedra a emplear en el relleno de gaviones será natural o procedente de cantera, inalterable a la influencia del agua y la intemperie, homogénea y que no contenga sustancias corrosivas para el alambre.

El tamaño mínimo de las piedras será tal que la sección transversal menor de las piedras será superior a la abertura de la malla del enrejado.

El coeficiente de calidad, medido en el ensayo de Los Ángeles según la norma NLT 149/72, será inferior a cincuenta (50).

La capacidad de absorción de agua será inferior al dos por ciento (2%) en peso.

Para el relleno de la parte superficial de los gaviones recubrimiento se requiere un material más fino con al menos un 70 % de material de granulometría inferior a 2 mm que retenga la humedad para favorecer la vegetación. Se considera muy conveniente la utilización en esta zona de tierra vegetal.

7.18.5.- Medición y abono

Los gaviones se abonarán por metros cúbicos (m3) realmente colocados en obra, incluyendo en el precio cualquier elemento necesario para su colocación, medios auxiliares, y puesta en obra, y se abonarán al precio que figura en el Cuadro de Precios.

Las excavaciones y elementos de cimentación necesarios se abonarán aparte, según los precios correspondientes.

7.19.- Muros de mampostería hormigonada.

7.19.1.- 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.

7.19.2.- 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.

7.19.3.- Normativa.

- EHE-08
- UNE 24031, 24032.
- NTE-EFP
- PCT-DGA
- PIET-70. Instituto Torroja. Obras de fábrica.

7.19.4.- 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.

7.19.5.- 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.

Las Palmas de Gran Canaria, Julio de 2.011.

El Autor del Proyecto | Vº Bº El Ingeniero Jefe

Iván Peñate Suárez | ***Ricardo J. Pérez Suárez***

Cabildo de Gran Canaria

AREA DE OBRAS PUBLICAS

DOCUMENTO Nº4

PRESUPUESTO.

Cabildo de Gran Canaria

AREA DE OBRAS PUBLICAS

MEDICIONES.

PROYECTO DE REPARACIÓN DE MUROS EN GC-500, GC-65, GC-60, GC-504, Y GC-601.

MEDICIONES

PROYECTO DE MUROS GC-500, GC-65, GC-60, GC-504, GC-601

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO 01 DEMOLICIONES						
01.01	M2 CORTE DE BORDE DE CALZADA						
	Corte del borde de calzada con máquina cortadora, totalmente terminado.						
	GC-504						
	Pk 0+070	1	15,000	0,100		1,500	
	Pk 2+600 (ramal)	1	15,000	0,100		1,500	
	Pk 2+700	1	25,000	0,100		2,500	
	Pk 4+300	1	15,000	0,100		1,500	
	Pk 5+350	1	10,000	0,100		1,000	
	Pk 7+150	1	10,000	0,100		1,000	
	Pk 7+375	1	10,000	0,100		1,000	
	Pk 8+600 gaviones	1	30,000	0,100		3,000	
	Pk 7+750	1	10,000	0,100		1,000	
	GC-500						
	Pk 41+500	1	10,000	0,100		1,000	
	GC-65						
	Pk 3+800 (M.I.) H=4	1	20,000	0,100		2,000	
	Pk 9+980 H=4 mt	1	4,000	0,100		0,400	
	GC-601						
	Pk 0+500 H=3	1	8,000	0,100		0,800	
	GC-60						
	Pk 32+300 H=2	1	20,000	0,100		2,000	
	Total cantidades alzadas						-0,10
							20,10
01.02	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.						
	GC-504						
	Pk 0+070	1	15,000	1,000	0,050	0,750	
	Pk 2+600 (ramal)	1	15,000	1,000	0,050	0,750	
	Pk 2+700	1	25,000	1,000	0,050	1,250	
	Pk 4+300	1	15,000	1,000	0,050	0,750	
	Pk 5+350	1	10,000	1,000	0,050	0,500	
	Pk 7+150	1	10,000	1,000	0,050	0,500	
	Pk 7+375	1	10,000	1,000	0,050	0,500	
	Pk 8+600 gaviones	1	30,000	1,000	0,050	1,500	
	Pk 7+750	1	10,000	1,000	0,050	0,500	
	GC-500						
	Pk 41+500	1	10,000	1,000	0,050	0,500	
	GC-65						
	Pk 3+800 (M.I.) H=4	1	20,000	1,000	0,050	1,000	
	Pk 9+980 H=4 mt	1	4,000	1,000	0,050	0,200	
	GC-601						
	Pk 0+500 H=3	1	8,000	1,000	0,050	0,400	
	GC-60						
	Pk 32+300 H=2	1	20,000	1,000	0,050	1,000	
	Total cantidades alzadas						-0,05
							10,05
01.03	M3 DEMOL. TRANS. TODO TIPO PAVIMENTO						
	Demolición de firmes o pavimentos de cualquier tipo, incluso carga y transporte de los productos resultantes a gestor de residuos autorizado.						
	GC-504						
	Pk 0+070	1	15,000	3,400	0,200	10,200	
	Pk 2+600 (ramal)	1	15,000	1,930	0,200	5,790	
	Pk 2+700	1	25,000	1,930	0,200	9,650	
	Pk 4+300	1	15,000	2,700	0,200	8,100	
	Pk 5+350	1	10,000	1,000	0,200	2,000	
	Pk 7+150	1	10,000	1,330	0,200	2,660	

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	Pk 7+375	1	10,000	1,600	0,200	3,200	
	Pk 8+600 gaviones	1	30,000	2,000	0,200	12,000	
	Pk 7+750	1	10,000	1,130	0,200	2,260	
	GC-500						
	Pk 41+500	1	10,000	1,330	0,200	2,660	
	GC-65						
	Pk 3+800 (M.I.) H=4	1	20,000	5,390	0,200	21,560	
	Pk 9+980 H=4 mt	1	4,000	6,590	0,200	5,272	
	GC-601						
	Pk 0+500 H=3	1	8,000	4,180	0,200	6,688	
	GC-60						
	Pk 32+300 H=2	1	20,000	2,970	0,200	11,880	
							103,92
	CAPÍTULO 02 MOVIMIENTO DE TIERRAS						
02.01	M3. EXCAV. EN DESMONTE TODO TIPO TERRENO						
	M3. Excavación en desmonte en cualquier tipo de terreno incluso p.p. de roca, refino de taludes, carga, transporte y descarga de productos en vertedero o lugar de empleo. Incluye la retirada de raíces y árboles en mal estado.						
	GC-504						
	Pk 0+070	1	15,000	0,500	5,000	37,500	
	Pk 2+600 (ramal)	1	15,000	1,000	3,000	45,000	
	Pk 2+700	1	25,000	1,000	3,000	75,000	
	Pk 4+300	1	15,000	1,500	4,000	90,000	
	Pk 5+350	1	10,000	1,000	1,500	15,000	
	Pk 7+150	1	10,000	1,000	2,000	20,000	
	Pk 7+375	1	10,000	1,000	2,400	24,000	
	Pk 8+600 gaviones	1	30,000	1,000	3,000	90,000	
	Pk 7+750	1	10,000	1,000	1,700	17,000	
	GC-500						
	Pk 41+500	1	10,000	1,000	2,000	20,000	
	GC-65						
	Pk 3+800 (M.I.) H=4	1	20,000	12,100		242,000	
	Pk 9+980 H=4 mt	1	4,000	17,600		70,400	
	GC-601						
	Pk 0+500 H=3	1	8,000	7,100		56,800	
	GC-60						
	Pk 32+300 H=2	1	20,000	3,700		74,000	
							876,70
	CAPÍTULO 03 MUROS						
03.01	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.						
	GC-504						
	Pk 0+070	1,1	15,000	3,200		52,800	
	Pk 2+600 (ramal)	1,1	15,000	0,970		16,005	
	Pk 2+700	1,1	25,000	0,970		26,675	
	Pk 4+300	1,1	15,000	1,170		19,305	
	Pk 5+350	1,1	10,000	0,660		7,260	
	Pk 7+150	1,1	10,000	0,760		8,360	
	Pk 7+375	1,1	10,000	0,840		9,240	
	Pk 7+750	1,1	10,000	0,700		7,700	
	Pk 8+350	1,1	10,000	0,760		8,360	
	GC-65						
	Pk 3+800 (M.I.) H=4	1	20,000	3,100		62,000	
	forro (M.D.) H=5 mts	1	18,000	3,700		66,600	
	Pk 9+980 H=4 mt	1	4,000	3,100		12,400	
	GC-601						
	Pk 0+500 H=3	1	8,000	1,250		10,000	
	GC-60						

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	Pk 32+300 H=2	1	20,000	0,950		19,000	
	Total cantidades alzadas						-1,08
							324,64
03.02	M3. HORMIGÓN DE LIMPIEZA HM-12.5/P/40/IIa						
	M3 de hormigón en masa HM-12.5/P/40/IIa, incluso vertido y vibrado, totalmente colocado, para limpieza del terreno.						
	GC-504						
	Pk 0+070	1	15,000	3,400	0,100	5,100	
	Pk 2+600 (ramal)	1	15,000	2,100	0,100	3,150	
	Pk 2+700	1	25,000	2,100	0,100	5,250	
	Pk 4+300	1	15,000	3,400	0,100	5,100	
	Pk 5+350	1	10,000	2,100	0,100	2,100	
	Pk 7+150	1	10,000	2,100	0,100	2,100	
	Pk 7+375	1	10,000	2,100	0,100	2,100	
	Pk 7+750	1	10,000	2,100	0,100	2,100	
	Pk 8+350	1	10,000	2,100	0,100	2,100	
	GC-65						
	Pk 3+800 (M.I.) H=4	1	20,000	3,100	0,100	6,200	
	forro (M.D.) H=5 mts	1	18,000	3,700	0,100	6,660	
	Pk 9+980 H=4 mt	1	4,000	3,100	0,100	1,240	
	GC-601						
	Pk 0+500 H=3	1	8,000	2,500	0,100	2,000	
	GC-60						
	Pk 32+300 H=2	1	20,000	1,900	0,100	3,800	
	Total cantidades alzadas						-0,21
							48,79
03.03	M3. HORMIGÓN EN CIMIENTOS HM-20/P/40/IIa						
	M3. Hormigón en masa HM-20/P/40/IIa en cimentaciones, incluso encofrado y desencofrado, vertido, vibrado y curado, totalmente colocado.						
	GC-504						
	Pk 0+070	1	15,000	3,700		55,500	
	Pk 2+600 (ramal)	1	15,000	1,250		18,750	
	Pk 2+700	1	25,000	1,250		31,250	
	Pk 4+300	1	15,000	3,100		46,500	
	Pk 5+350	1	10,000	0,800		8,000	
	Pk 7+150	1	10,000	0,950		9,500	
	Pk 7+375	1	10,000	1,070		10,700	
	Pk 7+750	1	10,000	0,860		8,600	
	GC-500						
	Pk 41+500	1	10,000	0,950		9,500	
	GC-65						
	Pk 3+800 (M.I.) H=4	1	20,000	3,100		62,000	
	forro (M.D.) H=5 mts	1	18,000	3,700		66,600	
	Pk 9+980 H=4 mt	1	4,000	3,100		12,400	
	GC-601						
	Pk 0+500 H=3	1	8,000	1,250		10,000	
	GC-60						
	Pk 32+300 H=2	1	20,000	0,950		19,000	
	Total cantidades alzadas						-1,25
							367,05
03.04	M3 MAMPOSTERÍA A CARA VISTA						
	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.						
	GC-504						

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	Pk 0+070	1	15,000	10,000		150,000	
	Pk 2+600 (ramal)	1	15,000	4,200		63,000	
	Pk 2+700	1	25,000	4,200		105,000	
	Pk 4+300	1	15,000	6,800		102,000	
	Pk 5+350	1	10,000	1,430		14,300	
	Pk 7+150	1	10,000	2,200		22,000	
	Pk 7+375	1	10,000	2,380		23,800	
	Pk 7+750	1	10,000	1,720		17,200	
	GC-500						
	Pk 41+500	1	10,000	2,200		22,000	
	GC-65						
	Pk 3+800 (M.I.) H=4	1	20,000	6,800		136,000	
	forro (M.D.) H=5 mts	1	18,000	10,000		180,000	
	Pk 9+980 H=4 mt	1	4,000	6,800		27,200	
	GC-601						
	Pk 0+500 H=3	1	8,000	4,200		33,600	
	GC-60						
	Pk 32+300 H=2	1	20,000	2,200		44,000	
	Total cantidades alzadas						-4,20
							935,90
03.05	M2 ENCOFRADO DE CIMIENTOS						
	M2. Encofrado plano en cimientos, incluso suministro, colocación y desencofrado, totalmente terminado.						
	GC-504						
	Pk 0+070	2	15,000		1,000	30,000	
	Pk 2+600 (ramal)	2	15,000		0,500	15,000	
	Pk 2+700	2	25,000		0,500	25,000	
	Pk 4+300	2	15,000		1,000	30,000	
	Pk 5+350	2	10,000		0,500	10,000	
	Pk 7+150	2	10,000		0,500	10,000	
	Pk 7+375	2	10,000		0,500	10,000	
	Pk 7+750	2	10,000		0,500	10,000	
	GC-500						
	Pk 41+500	2	10,000		0,500	10,000	
	GC-65						
	Pk 3+800 (M.I.) H=4	2	20,000	1,000		40,000	
	forro (M.D.) H=5 mts	2	18,000	1,000		36,000	
	Pk 9+980 H=4 mt	2	4,000	1,000		8,000	
	GC-601						
	Pk 0+500 H=3	2	8,000	0,500		8,000	
	GC-60						
	Pk 32+300 H=2	2	20,000	0,500		20,000	
	Total cantidades alzadas						-1,00
							261,00
03.06	M2 ENCOFRADO PLANO EN ALZADOS						
	M2. Encofrado plano en alzados incluso suministro, colocación y desencofrado, totalmente terminado.						
	Pk 0+070	1	15,000		5,000	75,000	
	Pk 2+600 (ramal)	1	15,000		3,000	45,000	
	Pk 2+700	1	25,000		3,000	75,000	
	Pk 4+300	1	15,000		4,000	60,000	
	Pk 5+350	1	10,000		1,500	15,000	
	Pk 7+150	1	10,000		2,000	20,000	
	Pk 7+375	1	10,000		2,400	24,000	
	Pk 7+750	1	10,000		1,700	17,000	
	GC-500						
	Pk 41+500	1	10,000		2,000	20,000	
	GC-65						
	Pk 3+800 (M.I.) H=4	1	20,000	4,000		80,000	

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	forro (M.D.) H=5 mts	1	18,000	5,000		90,000	
	Pk 9+980 H=4 mt	1	4,000	4,000		16,000	
	GC-601						
	Pk 0+500 H=3	1	8,000	3,000		24,000	
	GC-60						
	Pk 32+300 H=2	1	20,000	2,000		40,000	
	Total cantidades alzadas						-3,00
							598,00
03.07	M2 IMP. Y DREN. TRASDÓS CON GEOCOMPUESTO DRENANTE						
	M2. Impermeabilización y drenaje de trasdós a base de imprimación del soporte con emulsión asfáltica, a razón de 0'3 kg/m2; colocación de geocompuesto de drenaje tipo INTER-DRAIN 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.						
	Pk 0+070	1	15,00		5,00	75,00	
	Pk 2+600 (ramal)	1	15,00		3,00	45,00	
	Pk 2+700	1	25,00		3,00	75,00	
	Pk 4+300	1	15,00		4,00	60,00	
	Pk 5+350	1	10,00		1,50	15,00	
	Pk 7+150	1	10,00		2,00	20,00	
	Pk 7+375	1	10,00		2,40	24,00	
	Pk 7+750	1	10,00		1,70	17,00	
	GC-500						
	Pk 41+500	1	10,00		2,00	20,00	
	GC-65						
	Pk 3+800 (M.I.) H=4	1	20,00	4,00		80,00	
	forro (M.D.) H=5 mts	1	18,00	5,00		90,00	
	Pk 9+980 H=4 mt	1	4,00	4,00		16,00	
	GC-601						
	Pk 0+500 H=3	1	8,00	3,00		24,00	
	GC-60						
	Pk 32+300 H=2	1	20,00	2,00		40,00	
	Total cantidades alzadas						-3,00
							598,00
03.08	M TUBO DREN PVC 150mm						
	M.Tubo dren de PVC de 15 cm de diámetro, completamente instalado y conectado al dren vertica , conectado a arqueta o exterior de muro, y comprobada su pendiente, nivelado, anclado, protegido, completamente terminado e instalado.						
	GC-504						
	Pk 0+070	1	15,000			15,000	
	Pk 2+600 (ramal)	1	15,000			15,000	
	Pk 2+700	1	25,000			25,000	
	Pk 4+300	1	15,000			15,000	
	Pk 5+350	1	10,000			10,000	
	Pk 7+150	1	10,000			10,000	
	Pk 7+375	1	10,000			10,000	
	Pk 7+750	1	10,000			10,000	
	GC-500						
	Pk 41+500	1	10,000			10,000	
	GC-65						
	Pk 3+800 (M.I.) H=4	1	20,000			20,000	
	forro (M.D.) H=5 mts	1	18,000			18,000	
	Pk 9+980 H=4 mt	1	4,000			4,000	
	GC-601						
	Pk 0+500 H=3	1	8,000			8,000	
	GC-60						

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	Pk 32+300 H=2	1	20,000			20,000	
	Total cantidades alzadas						-1,00
							189,00
03.09	M3 RELLENO TRASDÓS DE MUROS						
	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.						
	GC-504						
	Pk 0+070	1	15,000	0,500	5,000	37,500	
	Pk 2+600 (ramal)	1	15,000	0,500	3,000	22,500	
	Pk 2+700	1	25,000	0,500	3,000	37,500	
	Pk 4+300	1	15,000	0,500	4,000	30,000	
	Pk 5+350	1	10,000	0,500	1,500	7,500	
	Pk 7+150	1	10,000	0,500	2,000	10,000	
	Pk 7+375	1	10,000	0,500	2,400	12,000	
	Pk 7+750	1	10,000	0,500	1,700	8,500	
	GC-500						
	Pk 41+500	1	10,000	0,500	2,000	10,000	
	GC-65						
	Pk 3+800 (M.I.) H=4	1	20,000	12,100		242,000	
	Pk 9+980 H=4 mt	1	4,000	12,100		48,400	
	GC-601						
	Pk 0+500 H=3	1	8,000	7,100		56,800	
	GC-60						
	Pk 32+300 H=2	1	20,000	3,700		74,000	
							596,70
03.10	M RECALCE DE BARRERA BIONDA EN TERRAPLEN						
	M. Recalce en barreras de contención en el margen del terraplen, ejecutado mediante mampostería hormigonada de altura de alzado máximo 1 metro, alturas superiores se abonarán como muro de mampostería, a lo largo de toda la barrera, 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.						
	GC-504						
	Pk 1+350	1	15,00			15,00	
	Pk 1+600	1	15,00			15,00	
	Pk 2+075	1	15,00			15,00	
	Pk 2+600 (ramal)	1	10,00			10,00	
	Pk 2+850	1	10,00			10,00	
	Pk 4+010	1	13,00			13,00	
	Pk 4+050	1	10,00			10,00	
							88,00
	CAPÍTULO 04 FIRMES						
04.01	Tn. MBC TIPO HORMIGÓN BITUMINOSO AC16 surf 60/70 S (S-12) I/ FILLER						
	Tn. Mezcla bituminosa en caliente tipo hormigón bituminoso AC16 surf 60/70 S (S-12) en capa de rodadura, incluso el filler (cemento), extendido, nivelado y compactado, totalmente colocada, sin abono de betún.						
	GC-504						
	Pk 0+070	2,45	30,000	6,500	0,050	23,888	
	Pk 1+350	2,45	34,000	6,800	0,050	28,322	
	Pk 1+600	2,45	47,000	6,200	0,050	35,697	
	Pk 2+075	2,45	36,000	6,300	0,050	27,783	
	Pk 2+600	2,45	34,000	6,400	0,050	26,656	
	Pk 2+600 (ramal)	2,45	34,000	6,500	0,050	27,073	
	Pk 2+700	2,45	60,000	6,300	0,050	46,305	
	Pk 2+850	2,45	31,000	6,400	0,050	24,304	
	Pk 4+010	2,45	44,000	6,200	0,050	33,418	
	Pk 4+050	2,45	37,000	6,400	0,050	29,008	
	Pk 4+300	2,45	40,000	6,300	0,050	30,870	
	Pk 5+350	2,45	30,000	6,200	0,050	22,785	

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	
	Pk 7+150	2,45	26,000	6,500	0,050	20,703		
	Pk 7+375	2,45	21,000	6,600	0,050	16,979		
	Pk 7+750	2,45	22,000	6,300	0,050	16,979		
	Pk 8+600	2,45	39,000	4,600	0,050	21,977		
	GC-65							
	Pk 9+980	2,45	12,000	6,000	0,050	8,820		
	Pk 3+800	2,45	25,000	6,000	0,050	18,375		
	Total cantidades alzadas						-0,02	
							459,94	
04.02	Tn. RIEGO DE ADHERENCIA TERMOADHERENTE							
	Tn. Emulsión catiónica de rotura rápida termoadherente, en riego de adherencia, con dotación mínima de 0.60 Kg/m2, totalmente colocada.							
	GC-504							
	Pk 0+070	0,0006	30,000	6,500		0,117		
	Pk 1+350	0,0006	34,000	6,800		0,139		
	Pk 1+600	0,0006	47,000	6,200		0,175		
	Pk 2+075	0,0006	36,000	6,300		0,136		
	Pk 2+600	0,0006	34,000	6,400		0,131		
	Pk 2+600 (ramal)	0,0006	34,000	6,500		0,133		
	Pk 2+700	0,0006	60,000	6,300		0,227		
	Pk 2+850	0,0006	31,000	6,400		0,119		
	Pk 4+010	0,0006	44,000	6,200		0,164		
	Pk 4+050	0,0006	37,000	6,400		0,142		
	Pk 4+300	0,0006	40,000	6,300		0,151		
	Pk 5+350	0,0006	30,000	6,200		0,112		
	Pk 7+150	0,0006	26,000	6,500		0,101		
	Pk 7+375	0,0006	21,000	6,600		0,083		
	Pk 7+750	0,0006	22,000	6,300		0,083		
	Pk 8+600	0,0006	39,000	4,600		0,108		
	GC-65							
	Pk 9+980	0,0006	12,000	6,000		0,043		
	Pk 3+800	0,0006	25,000	6,000		0,090		
	Total cantidades alzadas						0,01	
							2,25	
04.03	Tn. BETÚN DE PENETRACIÓN 60/70							
	Tn. Betún asfáltico B 60/70 a emplear en mezclas bituminosas en caliente.							
	5% sobre mezcla	0,05				22,997		=FIRMES/PAV004
							23,00	
04.04	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)							
	bonificación 10%	0,1				45,99		=FIRMES/PAV004
							45,99	
04.05	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)							
	bonificación 5%	0,05				23,00		=FIRMES/PAV004
							23,00	
04.06	M3 HORMIGÓN DE FIRMES HF-3.5							
	M3 de hormigón de firme HF-3.5, incluso vertido y vibrado, totalmente colocado.							
	GC-504							

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	Pk 0+070	1	20,00	3,40	0,22	14,96	
	Pk 2+600 (ramal)	1	24,00	1,93	0,22	10,19	
	Pk 2+700	1	50,00	1,93	0,22	21,23	
	Pk 4+300	1	30,50	2,70	0,22	18,12	
	Pk 5+350	1	20,00	1,00	0,22	4,40	
	Pk 7+150	1	16,00	1,33	0,22	4,68	
	Pk 7+300	1	16,00	1,70	0,22	5,98	
	Pk 7+375	1	11,00	1,60	0,22	3,87	
	Pk 7+750	1	12,00	1,13	0,22	2,98	
	Pk 8+600	1	39,00	2,00	0,22	17,16	
	GC-65						
	Pk 9+980	1	12,00	2,70	0,22	7,13	
	Pk 3+800	1	15,00	3,00	0,22	9,90	
							120,60
04.07	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.						
	GC-504						
	Pk 0+070	1	20,00			20,00	
	Pk 2+600 (ramal)	1	24,00			24,00	
	Pk 2+700	1	45,00			45,00	
	Pk 2+850	1	21,00			21,00	
	Pk 4+300	1	30,50			30,50	
	Pk 5+350	1	20,00			20,00	
	Pk 7+150	1	16,00			16,00	
	Pk 7+375	1	11,00			11,00	
	Pk 7+750	1	12,00			12,00	
	Pk 8+600	1	35,00			35,00	
	GC-65						
	PK 9+980	1	12,00			12,00	
	Pk 3+800	1	10,00			10,00	
							256,50
	CAPÍTULO 05 DRENAJE						
05.01	M3 GAVIÓN DE MALLA ELECTROSOLDADA						
	M3. Gavión formado por jaula de piedra son elementos modulares, ensambladas en diferentes formatos, de dimensiones y pesos según planos. Confeccionados a partir de mallas electrosoldadas, tensores, bases reforzadas, eslingas y grilletes, los cuales ensamblados adecuadamente y posteriormente llenados y compactados con piedra de granulometría adecuada. Malla de acero soldada y luego zincada. Diámetro de hilo de 6 mm. Protección anticorroción según DIN-EN ISO 1461 garantizando una duración mínima de 55 años. Montado y relleno en planta, transportado a la obra y colocado en su posición definitiva.						
	GC-504						
	muro	1	30,00	2,00	3,00	180,00	
							180,00
05.02	M REVESTIMIENTO CUNETA TRIANGULAR (h=0,15)						
	M. Revestimiento de cuneta triangular de taludes 3/1-1/3 y profundidad de 0.15 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.						

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	GC-65						
	PK 3+800	1	15,000			15,000	
							15,00

CAPÍTULO 06 SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS

06.01 M MARCA VIAL 15 CM. PROD. LARGA DURACIÓN

M. Marca vial reflexiva de 15 cm. de ancho, con producto de larga duración (termoplásticas en caliente), microesferas de vidrio y gránulos antideslizantes, aplicadas por pulverización, incluso limpieza del firme y premarcado, completamente terminada, incluído señalización de obras, se abonarán por metros realmente aplicados.

	GC-504					
	Pk 0+070	2	15,6560		31,3120	
	Pk 2+600 (ramal)	2	25,0000		50,0000	
	Pk 2+700	2	20,0000		40,0000	
	Pk 4+300	2	20,0000		40,0000	
	Pk 5+350	2	20,0000		40,0000	
	Pk 7+150	2	10,0000		20,0000	
	Pk 7+375	2	15,0000		30,0000	
	Pk 7+750	2	15,0000		30,0000	
	GC-65					
	Pk 9+980	2	15,0000		30,0000	
	Pk 3+800	2	15,0000		30,0000	
						341,31

06.02 Ud. CAPTAFARO DE CALZADA

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.

	GC-504					
	Pk 0+070	2	4,000		8,000	
	Pk 2+600 (ramal)	2	5,000		10,000	
	Pk 2+700	2	4,000		8,000	
	Pk 4+300	2	4,000		8,000	
	Pk 5+350	2	4,000		8,000	
	Pk 7+150	2	4,000		8,000	
	Pk 7+375	2	4,000		8,000	
	Pk 7+750	2	4,000		8,000	
						66,00

06.03 M. BARRERA DE SEGURIDAD DOBLE ONDA BMSNA2/T

M. 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. **En la instalación deberán ser respetadas la distancia libre de trabajo entre la barrera y un obstáculo, y la deflexión dinámica entre la barrera y un desnivel, establecidas en el correspondiente anejo justificativo.**

	GC-504					
	Pk 3+600 (ramal)	1	12,00		12,00	
	Pk 2+600 ramal	1	12,00		12,00	
	Pk 3+600	1	22,00		22,00	
	Pk 6+700	1	16,00		16,00	
	Pk 6+900	1	16,00		16,00	
	Pk 7+300	1	16,00		16,00	
	Pk 7+375	1	10,00		10,00	
	Pk 7+750	1	10,00		10,00	
	GC-65					
	Pk 3+800	1	12,00		12,00	

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	
	Total cantidades alzadas						1,00	
							127,00	
	CAPÍTULO 07 GESTIÓN DE RESIDUOS							
07.01	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 códig 010409 según el Catalogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)							
							0,00	
07.02	tn RESIDUOS DE EXCAVACIÓN EN ROCA							
	Canon de vertido controlado en planta de gestor autorizado, de piedras y gravas, procedentes de excavación, con códig 010408 según el Catalogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)							
							0,00	
07.03	tn RESIDUOS DE MATERIAL DE EXCAVACIÓN							
	Canon de vertido controlado en planta de gestor autorizado, de residuos de tierra inertes, procedentes de excavación, con códig 170504 según el Catalogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)							
	excavación para muro no compensada	1,8	0,200			315,612		=MOV.TIERRAS/movtierr001
	excavación cimiento	1,8				584,352		=MUROS/movtierr003
							899,96	
07.04	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 metálicas	1	1,000			1,000		
							1,00	
07.05	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 códig 170302 según el Catalogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)							
	fresado de juntas	2,4				24,120		=DEMOL/DEM007
							24,12	
07.06	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 códig 170302 según el Catalogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)							
	demolición asfalto	2,4				249,408		=DEMOL/DEM006
							249,41	
07.07	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 códig 170107 según el Catalogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)							
							0,00	

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
07.08	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)						
							0,00
07.09	tn RESIDUOS DE LADRILLOS						
	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)						
							0,00
07.10	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 encofrados	1	2,000			2,000	
							2,00
07.11	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
07.12	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
07.13	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
07.14	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
07.15	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)						
							0,00
	CAPÍTULO 08 SEGURIDAD Y SALUD						
08.01	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD						

PROYECTO DE MUROS GC-500, GC-65, GC-60, GC-504, GC-601

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	estudio seg. y salud	1				1,00	
							1,00

Cabildo de Gran Canaria

AREA DE OBRAS PUBLICAS

CUADRO DE PRECIOS Nº1

PROYECTO DE REPARACIÓN DE MUROS EN GC-500, GC-65, GC-60, GC-504, Y GC-601.

CUADRO DE PRECIOS 1

PROYECTO DE MUROS GC-500, GC-65, GC-60, GC-504, GC-601

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 01 DEMOLICIONES			
01.01	M2	CORTE DE BORDE DE CALZADA	51,43
		Corte del borde de calzada con máquina cortadora, totalmente terminado.	
		CINCUENTA Y UN EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS	
01.02	M3.	FRESADO DE PAV. AGLOMERADO	54,67
		Fresado de pavimento de aglomerado, incluso barrido de la superficie y retirada de productos resultantes a gestor de residuos autorizado.	
		CINCUENTA Y CUATRO EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
01.03	M3	DEMOL. TRANS. TODO TIPO PAVIMENTO	20,38
		Demolición de firmes o pavimentos de cualquier tipo, incluso carga y transporte de los productos resultantes a gestor de residuos autorizado.	
		VEINTE EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS	

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 02 MOVIMIENTO DE TIERRAS			
02.01	M3.	EXCAV. EN DESMONTE TODO TIPO TERRENO	5,63
		M3. Excavación en desmonte en cualquier tipo de terreno incluso p.p. de roca, refino de taludes, carga, transporte y descarga de productos en vertedero o lugar de empleo. Incluye la retirada de raíces y árboles en mal estado.	
		CINCO EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS	

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

CAPÍTULO 03 MUROS

03.01	M3.	EXCAVACIÓN EN ZANJA Y POZO	7,19

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.

SIETE EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS

03.02	M3.	HORMIGÓN DE LIMPIEZA HM-12.5/P/40/IIa	89,93

M3 de hormigón en masa HM-12.5/P/40/IIa, incluso vertido y vibrado, totalmente colocado, para limpieza del terreno.

OCHENTA Y NUEVE EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS

03.03	M3.	HORMIGÓN EN CIMIENTOS HM-20/P/40/IIa	94,79

M3. Hormigón en masa HM-20/P/40/IIa en cimentaciones, incluso encofrado y desencofrado, vertido, vibrado y curado, totalmente colocado.

NOVENTA Y CUATRO EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

03.04	M3	MAMPOSTERÍA A CARA VISTA	107,45

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.

CIENTO SIETE EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

03.05	M2	ENCOFRADO DE CIMIENTOS	7,99

M2. Encofrado plano en cimientos, incluso suministro, colocación y desencofrado, totalmente terminado.

SIETE EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

03.06	M2	ENCOFRADO PLANO EN ALZADOS	10,32

M2. Encofrado plano en alzados incluso suministro, colocación y desencofrado, totalmente terminado.

DIEZ EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS

03.07	M2	IMP. Y DREN. TRASDÓS CON GEOCOMPUESTO DRENANTE	8,09

M2. Impermeabilización y drenaje de trasdós a base de imprimación del soporte con emulsión asfáltica, a razón de 0'3 kg/m2; 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.

OCHO EUROS con NUEVE CÉNTIMOS

03.08	M	TUBO DREN PVC 150mm	11,02

M.Tubo dren de PVC de 15 cm de diámetro, completamente instalado y conectado al dren vertica , conectado a arqueta o exterior de muro, y comprobada su pendiente, nivelado, anclado, protegido, completamente terminado e instalado.

ONCE EUROS con DOS CÉNTIMOS

03.09	M3	RELLENO TRASDÓS DE MUROS	7,66

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.

SIETE EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS

03.10	M	RECALCE DE BARRERA BIONDA EN TERRAPLEN	166,88

M. Recalce en barreras de contención en el margen del terraplen, ejecutado mediante mampostería hormigonada de altura de alzado máximo 1 metro, alturas superiores se abonarán como muro de mampostería, a lo largo de toda la barrera, 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.

CIENTO SESENTA Y SEIS EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 04 FIRMES			
04.01	Tn.	MBC TIPO HORMIGÓN BITUMINOSO AC16 surf 60/70 S (S-12) I/ FILLER	23,49
		Tn. Mezcla bituminosa en caliente tipo hormigón bituminoso AC16 surf 60/70 S (S-12) en capa de rodadura, incluso el filler (cemento), extendido, nivelado y compactado, totalmente colocada, sin abono de betún.	
		VEINTITRES EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
04.02	Tn.	RIEGO DE ADHERENCIA TERMOADHERENTE	383,62
		Tn. Emulsión catiónica de rotura rápida termoadherente, en riego de adherencia, con dotación mínima de 0.60 Kg/m2, totalmente colocada.	
		TRESCIENTOS OCHENTA Y TRES EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS	
04.03	Tn.	BETÚN DE PENETRACIÓN 60/70	464,29
		Tn. Betún asfáltico B 60/70 a emplear en mezclas bituminosas en caliente.	
		CUATROCIENTOS SESENTA Y CUATRO EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS	
04.04	Tn	BONIFICACIÓN POR INCREMENTO CALIDAD DE ÁRIDOS CAPA DE RODADURA	5,14
		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)	
		CINCO EUROS con CATORCE CÉNTIMOS	
04.05	Tn	BONIFIC. INCREMENTO DE CALIDAD DE REGULARIDAD SUPERF EN RODADURA	2,56
		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)	
		DOS EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
04.06	M3	HORMIGÓN DE FIRMES HF-3.5	114,89
		M3 de hormigón de firme HF-3.5, incluso vertido y vibrado, totalmente colocado.	
		CIENTO CATORCE EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
04.07	M2.	GEOTEXTIL ANTIFISURAS EN PAV. BITUMINOSOS	6,02
		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.	
		SEIS EUROS con DOS CÉNTIMOS	

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

CAPÍTULO 05 DRENAJE

05.01	M3	GAVIÓN DE MALLA ELECTROSOLDADA	139,49

M3. Gavión formado por jaula de piedra son elementos modulares, ensambladas en diferentes formatos, de dimensiones y pesos según planos. Confeccionados a partir de mallas electrosoldadas, tensores, bases reforzadas, eslingas y grilletes, los cuales ensamblados adecuadamente y posteriormente llenados y compactados con piedra de granulometría adecuada. Malla de acero soldada y luego zincada. Diámetro de hilo de 6 mm. Protección anticorroción según DIN-EN ISO 1461 garantizando una duración mínima de 55 años. Montado y relleno en planta, transportado a la obra y colocado en su posición definitiva.

CIENTO TREINTA Y NUEVE EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

05.02	M	REVESTIMIENTO CUNETA TRIANGULAR (h=0,15)	25,89

M. Revestimiento de cuneta triangular de taludes 3/1-1/3 y profundidad de 0.15 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.

VEINTICINCO EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

CAPÍTULO 06 SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS

06.01	M	MARCA VIAL 15 CM. PROD. LARGA DURACIÓN	1,46

M. Marca vial reflexiva de 15 cm. de ancho, con producto de larga duración (termoplásticas en caliente), microesferas de vidrio y gránulos antideslizantes, aplicadas por pulverización, incluso limpieza del firme y premarcado, completamente terminada, incluído señalización de obras, se abonarán por metros realmente aplicados.

UN EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS

06.02	Ud.	CAPTAFARO DE CALZADA	4,64

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.

CUATRO EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

06.03	M.	BARRERA DE SEGURIDAD DOBLE ONDA BMSNA2/T	54,56

M. 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. **En la instalación deberán ser respetadas la distancia libre de trabajo entre la barrera y un obstáculo, y la deflexión dinámica entre la barrera y un desnivel, establecidas en el correspondiente anejo justificativo.**

CINCUENTA Y CUATRO EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

CAPÍTULO 07 GESTIÓN DE RESIDUOS

07.01	tn	RESIDUOS DE TIERRA VEGETAL Y MALEZA	4,82

Canon de vertido controlado en planta de gestor autorizado, de tierra vegetal y maleza, procedentes de desbroce o excavación, con códig 010409 según el Catalogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)

CUATRO EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

07.02	tn	RESIDUOS DE EXCAVACIÓN EN ROCA	4,58

Canon de vertido controlado en planta de gestor autorizado, de piedras y gravas, procedentes de excavación, con códig 010408 según el Catalogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)

CUATRO EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS

07.03	tn	RESIDUOS DE MATERIAL DE EXCAVACIÓN	4,58

Canon de vertido controlado en planta de gestor autorizado, de residuos de tierra inertes, procedentes de excavación, con códig 170504 según el Catalogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)

CUATRO EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS

07.04	tn	RESIDUOS METALICOS	0,80

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)

CERO EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS

07.05	tn	RESIDUOS DE ASFALTO (fresado)	7,00

Canon de vertido controlado en centro de gestor autorizado, de residuos de asfalto no peligrosos (no especiales), procedentes de fresado de firmes, con códig 170302 según el Catalogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)

SIETE EUROS

07.06	tn	RESIDUOS DE ASFALTO (demolición)	10,29

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 códig 170302 según el Catalogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)

DIEZ EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS

07.07	tn	RESIDUOS MEZCLADOS DE DEMOLICIÓN	10,29

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 códig 170107 según el Catalogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)

DIEZ EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS

07.08	tn	RESIDUOS DE HORMIGÓN	4,58

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)

CUATRO EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS

07.09	tn	RESIDUOS DE LADRILLOS	4,58

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)

CUATRO EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS

07.10	tn	RESIDUOS DE MADERA	28,11

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)

VEINTIOCHO EUROS con ONCE CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
07.11	tn	RESIDUOS DE PAPEL	29,71
		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)	
		VEINTINUEVE EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS	
07.12	tn	RESIDUOS DE PLÁSTICO	85,92
		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)	
		OCHENTA Y CINCO EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS	
07.13	tn	RESIDUOS DE VIDRIO	85,92
		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)	
		OCHENTA Y CINCO EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS	
07.14	tn	RESIDUOS BIODEGRADABLES O BASURAS	56,42
		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)	
		CINCUENTA Y SEIS EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS	
07.15	tn	RESIDUOS POTENCIALMENTE PELIGROSOS, MACADAM Y OTROS	327,62
		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)	
		TRESCIENTOS VEINTISIETE EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS	

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 08 SEGURIDAD Y SALUD			
08.01		ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	6.100,00
		SEIS MIL CIEN EUROS	

Cabildo de Gran Canaria

AREA DE OBRAS PUBLICAS

CUADRO DE PRECIOS Nº2

PROYECTO DE REPARACIÓN DE MUROS EN GC-500, GC-65, GC-60, GC-504, Y GC-601.

CUADRO DE PRECIOS 2

PROYECTO DE MUROS GC-500, GC-65, GC-60, GC-504, GC-601

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

CAPÍTULO 01 DEMOLICIONES

01.01 M2 CORTE DE BORDE DE CALZADA

Corte del borde de calzada con máquina cortadora, totalmente terminado.

Maquinaria	47,57
Resto de obra y materiales	3,86
TOTAL PARTIDA	51,43

01.02 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	50,56
Resto de obra y materiales	4,11
TOTAL PARTIDA	54,67

01.03 M3 DEMOL. TRANS. TODO TIPO PAVIMENTO

Demolición de firmes o pavimentos de cualquier tipo, incluso carga y transporte de los productos resultantes a gestor de residuos autorizado.

Maquinaria	18,85
Resto de obra y materiales	1,53
TOTAL PARTIDA	20,38

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

CAPÍTULO 02 MOVIMIENTO DE TIERRAS

02.01 M3. EXCAV. EN DESMONTE TODO TIPO TERRENO

M3. Excavación en desmonte en cualquier tipo de terreno incluso p.p. de roca, refino de taludes, carga, transporte y descarga de productos en vertedero o lugar de empleo. Incluye la retirada de raíces y árboles en mal estado.

Maquinaria	5,26
Resto de obra y materiales	0,37
TOTAL PARTIDA	5,63

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

CAPÍTULO 03 MUROS

03.01	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.	
		Maquinaria	6,71
		Resto de obra y materiales	0,48
		TOTAL PARTIDA	7,19
03.02	M3.	HORMIGÓN DE LIMPIEZA HM-12.5/P/40/IIa	
		M3 de hormigón en masa HM-12.5/P/40/IIa, incluso vertido y vibrado, totalmente colocado, para limpieza del terreno.	
		Resto de obra y materiales	89,93
		TOTAL PARTIDA	89,93
03.03	M3.	HORMIGÓN EN CIMIENTOS HM-20/P/40/IIa	
		M3. Hormigón en masa HM-20/P/40/IIa en cimentaciones, incluso encofrado y desencofrado, vertido, vibrado y curado, totalmente colocado.	
		Maquinaria	4,54
		Resto de obra y materiales	90,25
		TOTAL PARTIDA	94,79
03.04	M3	MAMPOSTERÍA A CARA VISTA	
		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	30,93
		Maquinaria	1,19
		Resto de obra y materiales	75,33
		TOTAL PARTIDA	107,45
03.05	M2	ENCOFRADO DE CIMIENTOS	
		M2. Encofrado plano en cimientos, incluso suministro, colocación y desencofrado, totalmente terminado.	
		Mano de obra	4,37
		Resto de obra y materiales	3,62
		TOTAL PARTIDA	7,99
03.06	M2	ENCOFRADO PLANO EN ALZADOS	
		M2. Encofrado plano en alzados incluso suministro, colocación y desencofrado, totalmente terminado.	
		Mano de obra	6,55
		Resto de obra y materiales	3,77
		TOTAL PARTIDA	10,32
03.07	M2	IMP. Y DREN. TRASDÓS CON GEOCOMPUESTO DRENANTE	
		M2. Impermeabilización y drenaje de trasdós a base de imprimación del soporte con emulsión asfáltica, a razón de 0'3 kg/m2; 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.	
		Mano de obra	3,00
		Resto de obra y materiales	5,09
		TOTAL PARTIDA	8,09
03.08	M	TUBO DREN PVC 150mm	
		M.Tubo dren de PVC de 15 cm de diámetro, completamente instalado y conectado al dren vertica , conectado a arqueta o exterior de muro, y comprobada su pendiente, nivelado, anclado, protegido, completamente terminado e instalado.	
		Mano de obra	1,12
		Resto de obra y materiales	9,90
		TOTAL PARTIDA	11,02

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
03.09	M3	RELLENO TRASDÓS DE MUROS	
		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	4,13
		Maquinaria	2,37
		Resto de obra y materiales	1,16
		TOTAL PARTIDA	7,66
03.10	M	RECALCE DE BARRERA BIONDA EN TERRAPLEN	
		M. Recalce en barreras de contención en el margen del terraplen, ejecutado mediante mampostería hormigonada de altura de alzado máximo 1 metro, alturas superiores se abonarán como muro de mampostería, a lo largo de toda la barrera, 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	30,93
		Maquinaria	28,04
		Resto de obra y materiales	107,92
		TOTAL PARTIDA	166,88

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

CAPÍTULO 04 FIRMES

04.01 Tn. MBC TIPO HORMIGÓN BITUMINOSO AC16 surf 60/70 S (S-12) I/ FILLER

Tn. Mezcla bituminosa en caliente tipo hormigón bituminoso AC16 surf 60/70 S (S-12) en capa de rodadura, incluso el filler (cemento), extendido, nivelado y compactado, totalmente colocada, sin abono de betún.

Maquinaria	5,90
Resto de obra y materiales	17,59
TOTAL PARTIDA	23,49

04.02 Tn. RIEGO DE ADHERENCIA TERMOADHERENTE

Tn. Emulsión catiónica de rotura rápida termoadherente, en riego de adherencia, con dotación mínima de 0.60 Kg/m2, totalmente colocada.

Maquinaria	0,39
Resto de obra y materiales	383,23
TOTAL PARTIDA	383,62

04.03 Tn. BETÚN DE PENETRACIÓN 60/70

Tn. Betún asfáltico B 60/70 a emplear en mezclas bituminosas en caliente.

Resto de obra y materiales	464,29
TOTAL PARTIDA	464,29

04.04 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	0,59
Resto de obra y materiales	4,54
TOTAL PARTIDA	5,14

04.05 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	0,30
Resto de obra y materiales	2,27
TOTAL PARTIDA	2,56

04.06 M3 HORMIGÓN DE FIRMES HF-3.5

M3 de hormigón de firme HF-3.5, incluso vertido y vibrado, totalmente colocado.

Maquinaria	2,27
Resto de obra y materiales	112,62
TOTAL PARTIDA	114,89

04.07 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	0,39
Resto de obra y materiales	5,63
TOTAL PARTIDA	6,02

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

CAPÍTULO 05 DRENAJE

05.01 M3 GAVIÓN DE MALLA ELECTROSOLDADA

M3. Gavión formado por jaula de piedra son elementos modulares, ensambladas en diferentes formatos, de dimensiones y pesos según planos. Confeccionados a partir de mallas electrosoldadas, tensores, bases reforzadas, eslingas y grilletes, los cuales ensamblados adecuadamente y posteriormente llenados y compactados con piedra de granulometría adecuada. Malla de acero soldada y luego zincada. Diámetro de hilo de 6 mm. Protección anticorroción según DIN-EN ISO 1461 garantizando una duración mínima de 55 años. Montado y relleno en planta, transportado a la obra y colocado en su posición definitiva.

Mano de obra	17,76
Maquinaria	0,80
Resto de obra y materiales	120,93
TOTAL PARTIDA	139,49

05.02 M REVESTIMIENTO CUNETA TRIANGULAR (h=0,15)

M. Revestimiento de cuneta triangular de taludes 3/1-1/3 y profundidad de 0.15 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.

Maquinaria	11,35
Resto de obra y materiales	14,54
TOTAL PARTIDA	25,89

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

CAPÍTULO 06 SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS

06.01 M MARCA VIAL 15 CM. PROD. LARGA DURACIÓN

M. Marca vial reflexiva de 15 cm. de ancho, con producto de larga duración (termoplásticas en caliente), microesferas de vidrio y gránulos antideslizantes, aplicadas por pulverización, incluso limpieza del firme y premarcado, completamente terminada, incluído señalización de obras, se abonarán por metros realmente aplicados.

Resto de obra y materiales	1,46
TOTAL PARTIDA	1,46

06.02 Ud. CAPTAFARO DE CALZADA

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	0,68
Resto de obra y materiales	3,96
TOTAL PARTIDA	4,64

06.03 M. BARRERA DE SEGURIDAD DOBLE ONDA BMSNA2/T

M. 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. **En la instalación deberán ser respetadas la distancia libre de trabajo entre la barrera y un obstáculo, y la deflexión dinámica entre la barrera y un desnivel, establecidas en el correspondiente anejo justificativo.**

Maquinaria	17,72
Resto de obra y materiales	36,84
TOTAL PARTIDA	54,56

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

CAPÍTULO 07 GESTIÓN DE RESIDUOS

07.01 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 códig 010409 según el Catalogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)

Resto de obra y materiales 4,82

TOTAL PARTIDA 4,82

07.02 tn RESIDUOS DE EXCAVACIÓN EN ROCA

Canon de vertido controlado en planta de gestor autorizado, de piedras y gravas, procedentes de excavación, con códig 010408 según el Catalogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)

Resto de obra y materiales 4,58

TOTAL PARTIDA 4,58

07.03 tn RESIDUOS DE MATERIAL DE EXCAVACIÓN

Canon de vertido controlado en planta de gestor autorizado, de residuos de tierra inertes, procedentes de excavación, con códig 170504 según el Catalogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)

Resto de obra y materiales 4,58

TOTAL PARTIDA 4,58

07.04 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 0,80

TOTAL PARTIDA 0,80

07.05 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 códig 170302 según el Catalogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)

Resto de obra y materiales 7,00

TOTAL PARTIDA 7,00

07.06 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 códig 170302 según el Catalogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)

Resto de obra y materiales 10,29

TOTAL PARTIDA 10,29

07.07 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 códig 170107 según el Catalogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)

Resto de obra y materiales 10,29

TOTAL PARTIDA 10,29

07.08 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 4,58

TOTAL PARTIDA 4,58

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
07.09	tn	RESIDUOS DE LADRILLOS	
		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)	
		Resto de obra y materiales	4,58
		TOTAL PARTIDA	4,58
07.10	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	28,11
		TOTAL PARTIDA	28,11
07.11	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	5,62
		Resto de obra y materiales	24,09
		TOTAL PARTIDA	29,71
07.12	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	5,62
		Resto de obra y materiales	80,30
		TOTAL PARTIDA	85,92
07.13	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	5,62
		Resto de obra y materiales	80,30
		TOTAL PARTIDA	85,92
07.14	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	6,42
		Resto de obra y materiales	50,00
		TOTAL PARTIDA	56,42
07.15	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	6,42
		Resto de obra y materiales	321,20
		TOTAL PARTIDA	327,62

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 08 SEGURIDAD Y SALUD			
08.01		ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	
		TOTAL PARTIDA	6.100,00

Cabildo de Gran Canaria

AREA DE OBRAS PUBLICAS

PRESUPUESTO

PROYECTO DE REPARACIÓN DE MUROS EN GC-500, GC-65, GC-60, GC-504, Y GC-601.

PRESUPUESTO

PROYECTO DE MUROS GC-500, GC-65, GC-60, GC-504, GC-601

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 01 DEMOLICIONES			
01.01	M2 CORTE DE BORDE DE CALZADA			
	Corte del borde de calzada con máquina cortadora, totalmente terminado.			
		20,10	51,43	1.033,74
01.02	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.			
		10,05	54,67	549,43
01.03	M3 DEMOL. TRANS. TODO TIPO PAVIMENTO			
	Demolición de firmes o pavimentos de cualquier tipo, incluso carga y transporte de los productos resultantes a gestor de residuos autorizado.			
		103,92	20,38	2.117,89
	TOTAL CAPÍTULO 01 DEMOLICIONES			3.701,06
	CAPÍTULO 02 MOVIMIENTO DE TIERRAS			
02.01	M3. EXCAV. EN DESMONTE TODO TIPO TERRENO			
	M3. Excavación en desmonte en cualquier tipo de terreno incluso p.p. de roca, refino de taludes, carga, transporte y descarga de productos en vertedero o lugar de empleo. Incluye la retirada de raíces y árboles en mal estado.			
		876,70	5,63	4.935,82
	TOTAL CAPÍTULO 02 MOVIMIENTO DE TIERRAS.....			4.935,82
	CAPÍTULO 03 MUROS			
03.01	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.			
		324,64	7,19	2.334,16
03.02	M3. HORMIGÓN DE LIMPIEZA HM-12.5/P/40/IIa			
	M3 de hormigón en masa HM-12.5/P/40/IIa, incluso vertido y vibrado, totalmente colocado, para limpieza del terreno.			
		48,79	89,93	4.387,68
03.03	M3. HORMIGÓN EN CIMIENTOS HM-20/P/40/IIa			
	M3. Hormigón en masa HM-20/P/40/IIa en cimentaciones, incluso encofrado y desencofrado, vertido, vibrado y curado, totalmente colocado.			
		367,05	94,79	34.792,67
03.04	M3 MAMPOSTERÍA A CARA VISTA			
	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.			
		935,90	107,45	100.562,46
03.05	M2 ENCOFRADO DE CIMIENTOS			
	M2. Encofrado plano en cimientos, incluso suministro, colocación y desencofrado, totalmente terminado.			
		261,00	7,99	2.085,39
03.06	M2 ENCOFRADO PLANO EN ALZADOS			
	M2. Encofrado plano en alzados incluso suministro, colocación y desencofrado, totalmente terminado.			
		598,00	10,32	6.171,36

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03.07	M2 IMP. Y DREN. TRASDÓS CON GEOCOMPUESTO DRENANTE			
	M2. Impermeabilización y drenaje de trasdós a base de imprimación del soporte con emulsión asfáltica, a razón de 0'3 kg/m2; colocación de geocompuesto de drenaje tipo INTER-DRAIN 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.			
		598,00	8,09	4.837,82
03.08	M TUBO DREN PVC 150mm			
	M.Tubo dren de PVC de 15 cm de diámetro, completamente instalado y conectado al dren vertica , conectado a arqueta o exterior de muro, y comprobada su pendiente, nivelado, anclado, protegido, completamente terminado e instalado.			
		189,00	11,02	2.082,78
03.09	M3 RELLENO TRASDÓS DE MUROS			
	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.			
		596,70	7,66	4.570,72
03.10	M RECALCE DE BARRERA BIONDA EN TERRAPLEN			
	M. Recalce en barreras de contención en el margen del terraplen, ejecutado mediante mampostería hormigonada de altura de alzado máximo 1 metro, alturas superiores se abonarán como muro de mampostería, a lo largo de toda la barrera, 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.			
		88,00	166,88	14.685,44
	TOTAL CAPÍTULO 03 MUROS			176.510,48
	CAPÍTULO 04 FIRMES			
04.01	Tn. MBC TIPO HORMIGÓN BITUMINOSO AC16 surf 60/70 S (S-12) I/ FILLER			
	Tn. Mezcla bituminosa en caliente tipo hormigón bituminoso AC16 surf 60/70 S (S-12) en capa de rodadura, incluso el filler (cemento), extendido, nivelado y compactado, totalmente colocada, sin abono de betún.			
		459,94	23,49	10.803,99
04.02	Tn. RIEGO DE ADHERENCIA TERMOADHERENTE			
	Tn. Emulsión catiónica de rotura rápida termoadherente, en riego de adherencia, con dotación mínima de 0.60 Kg/m2, totalmente colocada.			
		2,25	383,62	863,15
04.03	Tn. BETÚN DE PENETRACIÓN 60/70			
	Tn. Betún asfáltico B 60/70 a emplear en mezclas bituminosas en caliente.			
		23,00	464,29	10.678,67
04.04	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)			
		45,99	5,14	236,39
04.05	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)			
		23,00	2,56	58,88

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
04.06	M3 HORMIGÓN DE FIRMES HF-3.5			
	M3 de hormigón de firme HF-3.5, incluso vertido y vibrado, totalmente colocado.			
		120,60	114,89	13.855,73
04.07	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.			
		256,50	6,02	1.544,13
	TOTAL CAPÍTULO 04 FIRMES.....			38.040,94
	CAPÍTULO 05 DRENAJE			
05.01	M3 GAVIÓN DE MALLA ELECTROSOLDADA			
	M3. Gavión formado por jaula de piedra son elementos modulares, ensambladas en diferentes formatos, de dimensiones y pesos según planos. Confeccionados a partir de mallas electrosoldadas, tensores, bases reforzadas, eslingas y grilletes, los cuales ensamblados adecuadamente y posteriormente llenados y compactados con piedra de granulometría adecuada. Malla de acero soldada y luego zincada. Diámetro de hilo de 6 mm. Protección anticorroción según DIN-EN ISO 1461 garantizando una duración mínima de 55 años. Montado y relleno en planta, transportado a la obra y colocado en su posición definitiva.			
		180,00	139,49	25.108,20
05.02	M REVESTIMIENTO CUNETA TRIANGULAR (h=0,15)			
	M. Revestimiento de cuneta triangular de taludes 3/1-1/3 y profundidad de 0.15 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.			
		15,00	25,89	388,35
	TOTAL CAPÍTULO 05 DRENAJE.....			25.496,55
	CAPÍTULO 06 SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS			
06.01	M MARCA VIAL 15 CM. PROD. LARGA DURACIÓN			
	M. Marca vial reflexiva de 15 cm. de ancho, con producto de larga duración (termoplásticas en caliente), microesferas de vidrio y gránulos antideslizantes, aplicadas por pulverización, incluso limpieza del firme y premarcado, completamente terminada, incluído señalización de obras, se abonarán por metros realmente aplicados.			
		341,31	1,46	498,31
06.02	Ud. CAPTAFARO DE CALZADA			
	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.			
		66,00	4,64	306,24

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
06.03	M. BARRERA DE SEGURIDAD DOBLE ONDA BMSNA2/T			
	M. 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. **En la instalación deberán ser respetadas la distancia libre de trabajo entre la barrera y un obstáculo, y la deflexión dinámica entre la barrera y un desnivel, establecidas en el correspondiente anejo justificativo.**			
		127,00	54,56	6.929,12
	TOTAL CAPÍTULO 06 SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS.....			7.733,67
	CAPÍTULO 07 GESTIÓN DE RESIDUOS			
07.01	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 códig 010409 según el Catalogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)			
		0,00	4,82	0,00
07.02	tn RESIDUOS DE EXCAVACIÓN EN ROCA			
	Canon de vertido controlado en planta de gestor autorizado, de piedras y gravas, procedentes de excavación, con códig 010408 según el Catalogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)			
		0,00	4,58	0,00
07.03	tn RESIDUOS DE MATERIAL DE EXCAVACIÓN			
	Canon de vertido controlado en planta de gestor autorizado, de residuos de tierra inertes, procedentes de excavación, con códig 170504 según el Catalogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)			
		899,96	4,58	4.121,82
07.04	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	0,80	0,80
07.05	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 códig 170302 según el Catalogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)			
		24,12	7,00	168,84
07.06	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 códig 170302 según el Catalogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)			
		249,41	10,29	2.566,43
07.07	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 códig 170107 según el Catalogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)			
		0,00	10,29	0,00

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
07.08	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)			
		0,00	4,58	0,00
07.09	tn RESIDUOS DE LADRILLOS			
	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)			
		0,00	4,58	0,00
07.10	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)			
		2,00	28,11	56,22
07.11	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)			
		0,05	29,71	1,49
07.12	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)			
		0,05	85,92	4,30
07.13	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)			
		0,05	85,92	4,30
07.14	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)			
		0,05	56,42	2,82
07.15	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)			
		0,00	327,62	0,00
	TOTAL CAPÍTULO 07 GESTIÓN DE RESIDUOS			6.927,02
	CAPÍTULO 08 SEGURIDAD Y SALUD			
08.01	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD			
		1,00	6.100,00	6.100,00
	TOTAL CAPÍTULO 08 SEGURIDAD Y SALUD			6.100,00
	TOTAL			269.445,54

Cabildo de Gran Canaria

AREA DE OBRAS PUBLICAS

RESUMEN DE PRESUPUESTO

PROYECTO DE REPARACIÓN DE MUROS EN GC-500, GC-65, GC-60, GC-504, Y GC-601.

RESUMEN DE PRESUPUESTO

PROYECTO DE MUROS GC-500, GC-65, GC-60, GC-504, GC-601

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
DEMOL	DEMOLICIONES	3.701,06	1,37
MOV.TIERRAS	MOVIMIENTO DE TIERRAS	4.935,82	1,83
MUROS	MUROS	176.510,48	65,51
FIRMES	FIRMES	38.040,94	14,12
DRENAJE	DRENAJE	25.496,55	9,46
SEÑALBALIDEF	SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS	7.733,67	2,87
RESIDUOS	GESTIÓN DE RESIDUOS	6.927,02	2,57
SYS	SEGURIDAD Y SALUD	6.100,00	2,26

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		269.445,54
16,00 % Gastos generales	43.111,29	
6,00 % Beneficio industrial	16.166,73	
SUMA DE G.G. y B.I.		59.278,02
IMPORTE TOTAL DEL CONTRATO		328.723,56
5,00 % IMPUESTO GENERAL INDIRECTO CANARIO		16.436,18
PRESUPUESTO		345.159,74

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de TRESCIENTOS CUARENTA Y CINCO MIL CIENTO CINCUENTA Y NUEVE EUROS con SETEN-
TA Y CUATRO CÉNTIMOS

LAS PALMAS DE GC, a julio de 2011.

El autor del Proyecto

Vº Bº El Ingeniero Jefe de Servicio

Iván Peñate Suárez

Ricardo Pérez Suárez