

CABILDO DE GRAN CANARIA

SERVICIO DE OBRAS PÚBLICAS

Equipo redactor

IngeniaSGI
Servicios Globales de Ingeniería



C/ Quintana 8, piso bajo
35005 Las Palmas GC

Tlf. 928 291877

Fax 928 247425

www.ingeniasgi.com

Título del proyecto

PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO DE LA GC-292 EN GUÍA ENTRE ALBERCÓN DE LA VIRGEN Y BECERRIL

TRAMO 4 DEL PK 1+614 AL PK 2+211.

CLAVE

PRESUPUESTO

674.116'56 €

AUTOR

Juan Alberto Hernández Álvarez

EL INGENIERO JEFE

Ricardo L. Pérez Suárez

FECHA REDACCIÓN

Nov-11



**CABILDO DE GRAN CANARIA.
ÁREA DE OBRAS PÚBLICAS.**

**PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO
DE LA GC-292 EN GUÍA ENTRE
ALBERCÓN DE LA VIRGEN Y BECERRIL**

Tramo 4 del pk 1+614 al pk 2+211



**CABILDO DE GRAN CANARIA.
ÁREA DE OBRAS PÚBLICAS.**

DOCUMENTO N°1. MEMORIA Y ANEJOS.

**PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO
DE LA GC-292 EN GUÍA ENTRE
ALBERCÓN DE LA VIRGEN Y BECERRIL**

Tramo 4 del pk 1+614 al pk 2+211



CABILDO DE GRAN CANARIA. ÁREA DE OBRAS PÚBLICAS.

1.1. MEMORIA.

**PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO
DE LA GC-292 EN GUÍA ENTRE
ALBERCÓN DE LA VIRGEN Y BECERRIL**

Tramo 4 del pk 1+614 al pk 2+211



MEMORIA

ÍNDICE

1.- ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS.....	1
2.- SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO.....	1
3.- OBJETO DEL PROYECTO.....	1
4.- CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA.....	2
5.- GEOLOGÍA Y GEOTECNIA.....	3
6.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.....	3
6.1.- Descripción general.....	4
6.2.- Pavimentación aceras	5
6.3.- Fresado del firme.	5
6.4.- Reperfilado y hormigonado de cuneta triangular.....	6
6.5.- Demolición de barrera metálica de seguridad.....	7
6.6.- Ejecución de barrera metálica de seguridad.....	7
6.7.- Balizamiento y señalización.	8
6.8.- Señalización vertical.	8
6.8.1.- Ejecución de nueva señalización.	8
6.8.2.- Retirada de señales verticales.....	9
6.9.- Instalaciones de alumbrado.....	9
7.- EVALUACIÓN GENERAL DEL ESTADO DEL FIRME Y SU NIVEL DE AGOTAMIENTO.....	9
8.- PLANEAMIENTO	10
9.- HIDROLOGÍA Y DRENAJE.....	10
10.- MUROS	11
11.- SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO Y SEÑALIZACIÓN DURANTE LAS OBRAS. ..	12



12.- SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS.....	13
13.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA LEY DE ACCESIBILIDAD Y SUPRESIÓN DE BARRERAS FÍSICAS Y DE LA COMUNICACIÓN.	13
14.- COORDINACIÓN CON OTROS ORGANISMOS	14
15.- EXPROPIACIONES	14
16.- SERVICIOS AFECTADOS	15
17.- PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.	15
18.- JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS.....	16
19.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.	16
20.- EVALUACIÓN BÁSICA DE IMPACTO ECOLÓGICO.....	16
21.- ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN	18
22.- PLIEGO DE CONDICIONES.....	18
23.- OBRA COMPLETA.	18
24.- CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA.....	19
25.- FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS.....	19
26.- PRESUPUESTO.	19
26.1.- Presupuesto de ejecución material.	19
26.2.- Importe total del contrato.	20
26.3.- Presupuesto.....	20
27.- DOCUMENTOS QUE INTERGRAN EL PRESENTE PROYECTO.	20



MEMORIA.

1.- ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS.

Para abordar la realización de un proyecto de acondicionamiento de un tramo de carretera, resulta fundamental la recopilación de cuantos antecedentes de tipo administrativo puedan afectar a la ejecución de las obras a realizar.

En el Anejo nº1 se adjunta la recopilación de todos los antecedentes administrativos que puedan afectar a la ejecución de las obras de acondicionamiento de la carretera GC-292, tomando en consideración las actuaciones necesarias para su inclusión en el proyecto.

2.- SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO.

Las obras objeto de este proyecto se sitúan en la GC-292 entre los P.K. 0+000 al 2+211, en los Términos Municipales de Santa María de Guía. Asimismo la carretera se ha decidido dividir en tres tramos bien diferenciados:

- Tramo1: pk 0+000 al pk 0+630.
- Tramo 2: pk 0+630 al pk 1+170.
- Tramo 3: pk 1+170 al pk 1+614.
- Tramo 4: pk 1+614 al pk 2+211.

3.- OBJETO DEL PROYECTO.

El objeto del presente proyecto es cubrir las siguientes necesidades referidas al tramo 4. Los tramos 1, 2 y 3 serán objeto de otro documento.

- Definir, calcular y medir las obras necesarias para el



acondicionamiento de la carretera GC-292 entre Albercón de la Virgen y Becerril.

- Llevar a cabo una peatonalización de las zonas colindantes a la vía de manera que se proporcione unas adecuadas condiciones de accesibilidad a los ciudadanos mejorando las conexiones con el casco antiguo del municipio y con Gáldar.
- Realizar la reordenación de los viales, mediante la creación de nuevas zonas de aparcamiento, zonas de carga y descarga, y vías de servicio, de manera que sea más sencillo el acceso a los comercios, evitando de esta manera, las retenciones en la carretera general.
- Dotar a los márgenes de mobiliario urbano adecuado, como son bancos, jardineras, nuevo alumbrado público, contenedores soterrados, etc.
- 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.- CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA.

Para la redacción del presente proyecto se contratan los servicios la empresa Promociones y Adjudicaciones Negocios de Europa 2.000 S.L. para la realización del Levantamiento Topográfico a escala 1/500 con el que se ha realizado el presente proyecto.

El levantamiento se encuentra referenciado a las coordenadas UTM y se ha realizado con las bases que han sido usadas para el replanteo de la carretera. Estas bases son las siguientes:



BASE	X	Y	Z
Rotonda de Gáldar	437.080,430	3.113.430,085	135,875
Rotonda GC-2	437.370,178	3.113.193,354	139,732
Esquina Instituto	437.535,200	3.113.134,453	149,324
Rampa BBV	437.920,297	3.112.900,072	174,223
Puente barranco	438.239,665	3.112.810,757	180,590
Estación guaguas	438.260,674	3.112.966,271	190,646
Cruce Artenara	438.410,444	3.113.239,473	192,760
Rotonda	438.629,469	3.116.287,551	188,174

5.- GEOLOGÍA Y GEOTECNIA.

El presente proyecto define fundamentalmente las obras de rehabilitación del firme de aquellos tramos de carretera degradados por la acción del tráfico, así como determinadas actuaciones en los espacios colindantes a la vía.

En el Anejo correspondiente a la Geología y Geotecnia se caracteriza la explanada resultando ser de tipo E2.

6.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.

El presente proyecto define fundamentalmente obras de rehabilitación del firme de aquellos tramos de carretera degradados por la acción del tráfico así como llevar a cabo una peatonalización de las zonas colindantes a la vía de manera que se proporcione unas adecuadas condiciones de accesibilidad a los ciudadanos mejorando las conexiones con el casco antiguo del municipio y con

Gáldar.

6.1.- Descripción general

Las obras constituyen el acondicionamiento de la GC-292 en el tramo 4 a saber, desde el PK 1+614 hasta el PK 2+211.

Dichas obras consisten en:

- Rehabilitación del firme existente.
- Acondicionamiento de márgenes mediante vía de servicio de acceso a Centro de Salud.
- Disposición de nuevas aceras y zonas peatonales. Áreas de estancia, ajardinamientos, mobiliario urbano.
- Señalización, balizamiento y defensas.
- Ejecución de nuevas instalaciones:
- Alumbrado público
- Drenaje
- Servicios afectados

Para la descripción general se seguirá el desarrollo de los pk de la carretera.

Con carácter general, el trazado actual de la GC-292, se fresará en 10 cm para la disposición de capa de regularización y rodadura según las especificaciones del *Anejo Evaluación del estado del firme. Firmes y Pavimentos*. Se dispondrá de nuevas instalaciones de iluminación tanto del vial como de las zonas peatonales y se ejecutará una nueva red de drenaje, en las partes que no exista en la actualidad.

Todos los pavimentos a utilizar en la zona serán de piedra artificial o adoquín como se puede observar en los planos de secciones tipo.

En la parte final del tramo 4 justo antes de la rotonda de GC-2 y, hasta el



final del tramo se contempla la ejecución de una nueva acera de manera que se facilite la conexión entre el municipio de Santa María de Guía y el de Gáldar. Con esto se dotará al ciudadano de una accesibilidad y de una seguridad con la que no se contaba anteriormente en dicho trayecto entre municipios.

6.2.- Pavimentación aceras

La pavimentación de aceras se realizará siguiendo las indicaciones de materiales de los planos y empleando por tanto:

- Piedra artificial imitando granito, en el margen izquierdo de rotonda de la GC-2.
- Baldosa hidráulica tipo vibrocolor, desde inicio de rotonda GC-2 hasta el final del tramo.

En la pavimentación de las aceras se estará en lo dispuesto por la dirección facultativa, que indicará la necesidad o no de la ejecución de la capa de zahorra compactada. En el presente documento se contempla:

- Compactado fondo de excavación.
- Disposición de 20 cm de zahorra artificial compactada al 95% PN.
- Ejecución de solera de hormigón en masa de 10cm de espesor mínimo.
- 3m de mortero de agarre.
- Disposición de las piezas.

6.3.- Fresado del firme.

Con carácter general, se realizará un **fresado de 10 cm. de espesor** a lo largo de toda la carretera por necesidad de encaje en cotas con las edificaciones existentes, para posteriormente ejecutar un recrecido de firme, según el criterio adoptado, 5 cm. de MBC AC16 SURF 60/70 S en capa de rodadura y 5 cm. de espesor de MBC AC22 BIN 60/70 S en capa de



regularización.

6.4.- Reperfilado y hormigonado de cuneta triangular.

Esta actuación comprende el perfilado, nivelación con material seleccionado y hormigonado de cuneta reducida en "v" en los márgenes de la carretera del lado del desmonte.

En función de su situación con respecto al resto de elementos de la carretera, se han considerado tres tipos diferentes de sección para estas cunetas revestidas de hormigón:

- Cuneta triangular en "v" con inclinación 3/1 en el lado de la carretera y 1/5 en el lado del desmonte, de 48 cm. de anchura mínima por 15 cm. de calado mínimo, con espesor de paredes de 15 cm. en hormigón HM-25/P/20/I. Éste será el tipo de cuneta generalmente usado en todos los tramos de carretera.
- Cuneta con un único plano de inclinación 3/1 ejecutada directamente contra el talud o muro del lado del desmonte, de 15 cm. de espesor en hormigón HM-25/P/20/I. Éste será el tipo de cuneta a ejecutar en caso de falta de espacio entre el borde de la carretera y el talud vertical o muro, sin posibilidad alguna de ampliación de la sección.
- Cuneta triangular simétrica en "v" con inclinación 3/1 en el lado de la carretera y en el lado del desmonte, de 90 cm. de ancho por 15 cm. de calado, con espesor de paredes de 15 cm. en hormigón HM-25/P/20/I. Éste será el tipo de cuneta a disponer en el caso de acceso a propiedades colindantes que se encuentren en el margen de la carretera del lado de la cuneta hormigonada. **Esta actuación supone la demolición de las rejillas y tubos en todos los encuentros en los que actualmente la unión de acceso y cuneta se resuelva de esta manera, para ser sustituidos por esta cuneta simétrica que permita el paso del tráfico rodado al acceso.**

Estas cunetas triangulares proporcionan mejores características respecto a la circulación de vehículos que las cunetas reducidas.

Para una correcta ejecución del revestimiento de estas cunetas, se procederá a su hormigonado tras la extensión de la capa de asfalto de regularización y previamente al asfaltado de la capa de rodadura final, para evitar cortar longitudinalmente el borde de la calzada.

En el *Plano Planta general y replanteo* se observan los tramos de cuneta a revestir y los puntos de desagüe de ésta.

6.5.- Demolición de barrera metálica de seguridad.

Esta actuación comprende el desmontaje completo de la barrera de seguridad metálica con retirada de postes hincados en el suelo cada 4 metros, incluso demolición de macizo de cimentación de postes en su caso, carga sobre camión y transporte a vertedero, en aquellos tramos en los que el evidente mal estado de las barreras o sus cimentaciones así lo aconsejen.

En el *Plano Planta general y replanteo* se indica la posición exacta de todos los tramos de barrera metálica de seguridad a demoler.

6.6.- Ejecución de barrera metálica de seguridad.

Esta actuación comprende la ejecución de barrera de seguridad metálica de doble onda en aquellas zonas de la carretera en las que sea necesaria su instalación.

La ejecución completa de la barrera bionda incluye todos los elementos necesarios para su montaje, como postes y separadores, así como abatimiento de terminales, colocación de captafaros de dos catadióptricos en la misma y cimentación.

La cimentación se ejecutará según la recomendación sobre sistemas de contención de vehículos, según se trate de suelos de escasa resistencia (se



ejecutará una viga corrida de hormigón de 50x15 cm.), sobre obra de fábrica o muro existente (el poste se alojará en un taladro de diámetro adecuado y 50 cm. de prof. mínima relleno con arena), proximidad de muros (el poste se alojará en un tubo moldeado en un macizo cúbico de hormigón de 50 cm. de lado) o terrenos duros no aptos para la hinca (el poste se alojará en un taladro de diámetro adecuado y 50 cm. de prof. mínima relleno con arena).

De esta forma se garantiza una mayor seguridad vial en aquellas zonas en las que actualmente la ausencia o mal estado de la barrera de seguridad lo impide.

En el *Plano Planta general y replanteo* se indica la posición exacta de todos los tramos de ejecución de nueva barrera metálica de seguridad.

En el *Plano Detalles de Señalización, Balizamiento y Defensa* puede verse con mayor detalle la solución adoptada, así como criterios de ejecución en obra y cimentación de dichas barreras.

6.7.- Balizamiento y señalización.

La carretera GC-292, en el tramo que nos ocupa, se encuentra bien señalizada con carácter general.

La señalización y balizamiento a disponer se refiere más a la necesaria por la disposición de nuevas vías de servicio y plazas de aparcamiento junto con la inherente a la realización de las obras (repintado y balizamiento en algunos tramos).

6.8.- Señalización vertical.

6.8.1.- Ejecución de nueva señalización.

Se propone en el presente proyecto completar la señalización vertical existente en la carretera GC-292, mediante señalización adicional complementaria, para garantizar una mayor seguridad en la conducción.

6.8.2.- Retirada de señales verticales.

Se propone en el presente proyecto la eliminación de algunas señales verticales de circulación, bien por considerarse éstas inadecuadas a las características (geométricas, de velocidad, trazado y seguridad vial) del tramo en estudio, bien por su estado, en cuyo caso se sustituyen por nuevas señales.

6.9.- **Instalaciones de alumbrado**

El presente Documento contempla una Adenda, ADENDA DE PROYECTO DE ALUMBRADO EXTERIOR AL PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO DE GC-292 EN GUÍA, ENTRE EL ALBERCÓN DE LA VIRGEN Y BECERRIL. TRAMO 4, donde se definen las obras a realizar en el nuevo alumbrado de la GC-292.

7.- **EVALUACIÓN GENERAL DEL ESTADO DEL FIRME Y SU NIVEL DE AGOTAMIENTO.**

La evaluación del estado del firme existente tendrá por objeto establecer un diagnóstico que permita seleccionar y proyectar la actuación de rehabilitación más adecuada en cada uno de los tramos homogéneos en que pueda dividirse el tramo de carretera en estudio.

Para ello, habrá de recopilarse toda la información necesaria para conocer el *estado actual del firme y su nivel de agotamiento*. El proceso de recopilación de la información se deberá hacer con la amplitud y el detalle precisos en cada caso, para poder conseguir los objetivos de la evaluación y hacer posible la definición de la actuación de rehabilitación del firme a llevar a cabo.

Además, se ha ampliado la evaluación realizada incluyendo aspectos como las condiciones del drenaje de la carretera (cunetas, desagües, drenes etc.), el tipo y condición de la explanación (tramo urbano), estado de los elementos de señalización, balizamiento y defensas, estado de taludes, muros y márgenes y el estado y ubicación de los elementos funcionales de la carretera (paradas de guagua, apartaderos, acceso a propiedades etc.)



La evaluación general del firme y los elementos complementarios de la carretera se ha llevado a cabo en *cuatro fases* diferenciadas:

Visita de campo, realizada con el Ingeniero Director del proyecto, del Servicio de Obras Públicas del Cabildo de Gran Canaria.

Visita de campo realizada por los Ingenieros consultores de Ingenia Servicios Globales de Ingeniería S.L.

Informes realizados por los equipos de Conservación y Explotación del Servicio de Obras Públicas del Cabildo de Gran Canaria. No se ha dispuesto de la totalidad de los informes realizados por los servicios de conservación, realizando sin embargo reuniones y visitas de campo añadidas para recopilar la información necesaria.

Los resultados de dicha evaluación se adjuntan en el *Anejo* correspondiente del presente proyecto.

8.- PLANEAMIENTO

La carretera GC-292 discurre por el Término Municipal, de Santa María de Guía, como se ha comentado anteriormente.

Las actuaciones, con carácter genérico, que comprende este proyecto se desarrollan en el interior del suelo destinado a la carretera así como la reordenación de los espacios colindantes a la vía, que quedan caracterizados según el planeamiento vigente como suelo urbano.

En estos momentos dicho Término Municipal se rige por el Plan General de Ordenación de Santa María de Guía que aprobado definitivamente por la COTMAC el 28 de julio de 2005. Dicho acuerdo fue publicado en el B.O.C. el 18 de agosto de 2005.

9.- HIDROLOGÍA Y DRENAJE.

En el *Anejo de Hidrología y Drenaje* se realiza un estudio hidrológico que



permite determinar las precipitaciones máximas en 24 horas para un período de retorno determinado, y un cálculo hidráulico de las obras de drenaje superficial a disponer.

Se ha diseñado una red de drenaje, debido a la inexistencia de esta red en ciertas zonas de la carretera actual, compuestas de imbornales, pozos de registro y colectores.

La situación de los imbornales se indica en los planos correspondientes, habiéndose justificado su cálculo en el Anejo *Hidrología y Drenaje*, junto con los colectores.

En la zona inicial del tramo y en función a las reuniones mantenidas con los técnicos del Ayuntamiento de Guía se ha optado por mantener los colectores existentes, eso sí, colocando nuevos imbornales en las zonas que carecían de ellos.

El drenaje de la plataforma completa se realiza a través de imbornales situados cada 40m, en algunas ocasiones dobles, que vierten el caudal por tubería de PVC de diámetro 250 hacia colector de PVC de diámetro 400m situado bajo la calzada.

10.- MUROS

En el presente Proyecto se han definido:

- Muros de Nueva Ejecución: Se han dimensionado muros de nueva ejecución para la contención de tierras.

En el *Anejo nº 10 muros* se adjuntan los cálculos necesarios para el dimensionamiento de los muros de contención **(de mampostería hormigonada y de hormigón armado)** necesarios para la rehabilitación de la GC-292.

11.- SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO Y SEÑALIZACIÓN DURANTE LAS OBRAS.

Partiendo de la descripción de las obras que se adjuntan en la memoria del presente proyecto, se ha tenido en cuenta la posible afección de las mismas a los usuarios de la carretera.

Las **obras de asfaltado** se realizarán **en horario diurno**, cortando totalmente al tráfico el tramo de carretera correspondiente a cada jornada diaria de ejecución. Para realizar estos cortes diarios de la carretera, se informará con **3 días de antelación** del comienzo de las obras al Servicio de Obras Públicas del Cabildo de Gran Canaria, con el fin de ser publicados en los medios de comunicación. Corresponderá a dicho Servicio establecer las franjas horarias de corte de circulación, de forma que coincidan con los periodos de menor intensidad de tráfico.

Así mismo se colocarán **carteles informativos de corte de tráfico** en los que se hará constar el tramo afectado, el intervalo horario de duración, y la ruta alternativa propuesta como desvío provisional de tráfico. Estos carteles se situarán **como mínimo** al comienzo y final del tramo de actuación de la carretera, y en todas las intersecciones de vías locales e insulares con ésta, para advertir a los usuarios de la vía de las franjas horarias en las que la vía permanecerá completamente cortada al tráfico.

Respecto a los **trabajos a realizar en los márgenes de la carretera** (sustitución de barreras biondas, limpieza de cunetas, etc.), no será preciso cortar la vía en su totalidad. Se podrá realizar este tipo de trabajos **en horario diurno**, cortando para ello como máximo un carril de circulación, manteniendo el otro en servicio, y garantizando la circulación alterna mediante el uso de los medios adecuados de señalización.

En el *Anejo* correspondiente se recogen los detalles de señalización a aplicar durante la ejecución de aquellos trabajos que precisen tan sólo la ocupación de un carril de circulación.



12.- SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS.

Se ha tenido en cuenta lo prescrito en las siguientes normas:

Norma 8.1-IC. Señalización vertical, de la Instrucción de Carreteras (aprobada el 28 de Diciembre de 1.999).

Norma 8.2-IC. Marcas viales, de la Instrucción de Carreteras (aprobada el 16 de Julio de 1.987).

13.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA LEY DE ACCESIBILIDAD Y SUPRESIÓN DE BARRERAS FÍSICAS Y DE LA COMUNICACIÓN.

En el presente apartado se exponen las medidas que se adoptan para garantizar el acceso al entorno y al sistema de comunicación previsto de las personas que, por cualquier razón, de forma transitoria o permanente, tengan limitadas sus posibilidades de movimiento y comunicación según lo establecido por el Decreto 227/1997 de 18 de septiembre de desarrollo reglamentario de la Ley Territorial 8/1995, de 6 de abril, de Accesibilidad y Supresión de las Barreras Físicas y de la Comunicación.

Si bien, el proyecto se plantea desde la necesidad de acondicionar la vía y sus espacios colindantes, en el tramo que nos ocupa de la vía GC-292 nos encontramos ante las preexistencias en el margen actual de la vía de muros de contención de terrenos circundantes que impiden, en determinados tramos, cumplir con los mínimos exigibles para que la actuación sea considerada un itinerario adaptado en toda su longitud, planteando siempre al menos un recorrido alternativo.

Según el artículo 4 "Adaptaciones de espacios urbanos existentes", las obras de adaptación se realizarán de forma gradual y paulatina, estableciendo los Planes de Actuación necesarios que establezcan los espacios susceptibles de adaptación.

Según el Anexo 1 del Decreto, Norma U.1.1.2. "Normas de los elementos Urbanísticos comunes" las aceras se consideran adaptadas cuando tienen, en



toda su longitud, una banda libre o peatonal de 1,40 m (mínimo), la pendiente longitudinal no rebasa el 6 % y la pendiente transversal máxima es de 2%.

La pavimentación prevista en el proyecto se considera adaptada según lo establecido en el apartado U.1.2.2. "Pavimentos adaptados" de dicho reglamento, cumplimiento con las condiciones establecidas de dureza, antideslizamiento y ejecutadas sin cejas ni rebordes.

14.- COORDINACIÓN CON OTROS ORGANISMOS

A fin de recabar la información necesaria para la redacción del presente proyecto de construcción, se ha contactado con los distintos Organismos y Servicios que pudieran verse afectados por la ejecución de las obras. Estos Organismos son:

- Excmo. Ayuntamiento de Santa María de Guía.
- Consejo Insular de Aguas.
- Unelco (Unión Eléctrica de Canarias, Grupo Endesa).
- Emalsa.
- Telefónica.
- Patrimonio Histórico. Cabildo de Gran Canaria.

15.- EXPROPIACIONES

El acondicionamiento de la GC-292 tiene como fin principal la mejora de la geometría de la actual carretera. En cuanto al Tramo 4 se tendrá que realizar un muro de mampostería hormigonada en la parte final. Para ello será necesario expropiar parte de algunos de los terrenos que se encuentran situados en los márgenes de la carretera según la ley de carreteras.

En el *Anejo de Expropiaciones* se presentan los planos de las superficies a



expropiar por las obras que se resumen a continuación.

Polígono	Parcela	Categoría del suelo	Superficie (m2)
1	69	Rústico	225,86
1	50	Rústico	40,74
TOTAL			267

La superficie total a expropiar es de 677 m2 siendo todos estos suelos rústicos. El presupuesto para conocimiento de la administración de las administración es de **1.599,60 €.**

16.- SERVICIOS AFECTADOS

En el *Anejo de Servicios afectados* se recogen todas las solicitudes realizadas por parte de Ingenia S.G.I., así como los servicios afectados.

Debido a que la carretera discurre por tramo urbano, existen numerosos servicios afectados.

En la zona inicial del tramo y en función a las reuniones mantenidas con los técnicos del Ayuntamiento de Guía se ha optado por mantener los colectores existentes, eso sí, colocando nuevos imbornales en las zonas que carecían de ellos.

17.- PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

En el *Anejo de 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 **CUATRO (4) MESES**.

18.- JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS.

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

19.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

En el *Anejo* correspondiente se adjunta el preceptivo Estudio de Seguridad y Salud en cumplimiento del Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

En dicho anejo se justifica el importe de la partida destinada a seguridad y salud.

20.- EVALUACIÓN BÁSICA DE IMPACTO ECOLÓGICO.

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

El artículo 4.1 de la Ley 11/1990 establece tres categorías de evaluación del impacto ecológico, que de menor a mayor intensidad son:



Evaluación Básica de Impacto Ecológico.

Evaluación Detallada de Impacto Ecológico.

Evaluación de Impacto Ambiental.

Dichas figuras se diferencian en su contenido mínimo, los órganos actuantes, las sanciones, la titulación de su redactor, etc.

El **“Proyecto de Acondicionamiento de la GC-292 en Guía entre Albercón de la Virgen y Becerril”** en todos sus tramos, define fundamentalmente las obras de rehabilitación del firme de aquellos tramos de carretera degradados por la acción del tráfico, así como la reordenación de los espacios colindantes a la vía.

Por tanto, por razón del lugar (artículo 6 de la Ley 11/1990), es necesario someter este proyecto a categoría de Evaluación Básica de Impacto Ecológico. Por razón de la financiación (artículo 5 de la Ley 11/1990), es decir, por tratarse de un proyecto de obras financiado con fondos de la Hacienda Pública Canaria, se someterá este proyecto a Evaluación Básica de Impacto Ecológico. Por razón de la actividad (artículo 7 de la Ley 11/1990) no es necesario aplicar una categoría de evaluación de impacto ecológico de mayor intensidad.

El presente proyecto propone la mejora de las condiciones de circulación y seguridad vial de la carretera en cuestión, a través de un acondicionamiento de la misma consistente fundamentalmente en una rehabilitación del firme en aquellos tramos degradados por la acción del tráfico, y la peatonalización de los espacios colindantes a la vía. El resultado final será una vía de comunicación mucho más segura y adaptada a las necesidades de los usuarios.

Estas actuaciones suponen a priori una **baja afección al entorno**, ya que las acciones negativas sobre el medio ambiente se concentran básicamente sobre la infraestructura actual.

Todas estas circunstancias concluyen en que se trata de un **IMPACTO NADA SIGNIFICATIVO**, cuyos efectos ecológicos negativos se pueden evitar, reducir o compensar con las medidas preventivas propuestas en el presente estudio.

En el *Anejo* correspondiente se adjunta la preceptiva Evaluación Básica de Impacto Ecológico.

21.- ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

En base al (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) se redacta en el presente proyecto un estudio de gestión de los residuos de construcción y demolición como anejo nº20 al proyecto "PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO DE LA GC-292 ENTRE ALBERCÓN DE LA VIRGEN Y BECERRIL TRAMO 4 ENTRE EL PK 1+614 AL PK 2+211".

22.- PLIEGO DE CONDICIONES.

Se ha redactado un Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, según exige el artículo 107 de la Ley 30/07, 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.

23.- 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.



24.- CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA.

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

GRUPO	SUBGRUPO
G) Viales y Pistas	6. Obras viales sin cualificación específica

En el Tramo 4 las anualidades que se han de fijar en el momento de la contratación no excederán de 840.000 € **(674.116,56 €)**. El contrato será, por tanto, de la Categoría "d" de las definidas en la Norma 2ª de las dispuestas en la O.M. de 28 de junio de 1991, del Ministerio de Economía y Hacienda sobre: "Clasificación de Empresas Contratistas de Obras".

25.- FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS.

Según artículo 77 de la Ley 30/07, de 30 de octubre, de Contratos del Sector Público", no será de aplicación la revisión de precios por tratarse de una obra de plazo no superior a un año.

26.- PRESUPUESTO.

26.1.- Presupuesto de ejecución material.

En el Tramo 4 asciende el presupuesto de ejecución material de la obra, a la cantidad de **QUINIENTOS VEINTISEIS MIL DOSCIENTOS CUARENTA Y DOS EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS (526.242,43 €)**.



26.2.- Importe total del contrato.

En el Tramo 4 asciende el importe total del contrato a la cantidad de SEISCIENTOS SEIS CIENTOS CUARENTA Y DOS MIL QUINCE EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS (642.015,77 €).

26.3.- Presupuesto.

En el Tramo 4 asciende el presupuesto de la obra a la cantidad de SEISCIENTOS SETENTA Y CUATRO MIL CIENTO DIECISEIS EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS (674.116,56 €), siendo el importe del I.G.I.C. TREINTA Y DOS MIL CIEN EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS (32.100,79 €).

27.- DOCUMENTOS QUE INTERGRAN EL PRESENTE PROYECTO.

DOCUMENTO Nº 1. MEMORIA Y ANEJOS.

1.1. MEMORIA.

1.2. ANEJOS.

1.2.1. Anejo nº 1. Antecedentes administrativos.

1.2.2. Anejo nº 2. Cartografía y topografía.

1.2.3. Anejo nº 3. Geología y Geotecnia y procedencia de materiales.

1.2.4. Anejo nº 4. Planeamiento.

1.2.5. Anejo nº 5. Hidrología y Drenaje.

1.2.6. Anejo nº 6. Evaluación del estado del firme. Firmes y pavimentos.

1.2.7. Anejo nº 7. Soluciones propuestas al tráfico y señalización durante las obras.

1.2.8. Anejo nº 8. Señalización, balizamiento y defensas.

1.2.9. Anejo nº 9. Coordinación con otros organismos.

1.2.10 Anejo nº 10 Muros.



- 1.2.11. Anejo nº 11. Expropiaciones.
- 1.2.12. Anejo nº 12. Servicios afectados.
- 1.2.13. Anejo nº 13. Programa de trabajos.
- 1.2.14. Anejo nº 14. Clasificación del contratista.
- 1.2.15. Anejo nº 15. Justificación de precios.
- 1.2.16. Anejo nº 16. Estudio de seguridad y salud.
- 1.2.17. Anejo nº 17. Evaluación Básica de impacto ecológico.
- 1.2.18. Anejo nº18. Estudio de gestión de residuos de la construcción y demolición.

DOCUMENTO Nº 2. PLANOS.

- 2.1. Situación y emplazamiento.
- 2.2 Topografía
- 2.3. Diagrama de hojas.
- 2.4. Planta general.
- 2.5. Secciones tipo y materiales.
 - 2.5.1. Secciones tipo y pavimento.
 - 2.5.2. Secciones constructivas.
 - 2.5.3. Detalles de firmes.
- 2.6. Drenaje.
 - 2.6.1. Drenaje. Planta.
 - 2.6.2. Drenaje. Detalles.
- 2.7. Señalización, balizamiento y defensas.
 - 2.7.1. Señalización, balizamiento y defensas. Planta.
 - 2.7.2. Señalización, balizamiento y defensas. Detalles.
- 2.8. Obras Complementarias



2.8.1. Obras Complementarias. Planta.

2.8.2. Obras Complementarias. Detalles

DOCUMENTO Nº 3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES.

DOCUMENTO Nº 4. PRESUPUESTO.

4.1. Mediciones.

4.1.1. Mediciones generales.

4.2. Cuadros de precios.

4.2.1. Cuadro de precios nº1.

4.2.2. Cuadro de precios nº2.

4.3. Presupuesto.

4.3.1. Presupuesto de ejecución material.

4.3.2. Presupuesto de ejecución.

Las Palmas de Gran Canaria, Noviembre de 2011.

El Ingeniero de Caminos, Canales y
Puertos autor del Proyecto

Vº Bº El Ingeniero Jefe.

Juan Alberto Hernández Álvarez.

Ricardo Pérez Suárez

Colegiado Nº 17.935



CABILDO DE GRAN CANARIA. ÁREA DE OBRAS PÚBLICAS.

1.2. ANEJOS.

**PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO
DE LA GC-292 EN GUÍA ENTRE
ALBERCÓN DE LA VIRGEN Y BECERRIL**

Tramo 4 del pk 1+614 al pk 2+211



CABILDO DE GRAN CANARIA. ÁREA DE OBRAS PÚBLICAS.

1.2.1. Anejo nº1. Antecedentes administrativos.

**PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO
DE LA GC-292 EN GUÍA ENTRE
ALBERCÓN DE LA VIRGEN Y BECERRIL**

Tramo 4 del pk 1+614 al pk 2+211



ANEJO Nº1 ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS

ÍNDICE

1.- INTRODUCCIÓN	2
2.- OBJETO DEL PRESENTE ANEJO.....	2
3.- ESCRITOS Y SOLICITUDES AL CABILDO DE GRAN CANARIA Y AL EXCMO. AYUNTAMIENTO DE SANTA MARÍA DE GUÍA.....	4
4.- INFORMES DE LOS SERVICIOS DE CONSERVACIÓN	4
5.- ANTECEDENTES DE OBRAS.....	4
6.- PREVISIONES DE OBRAS.....	5
7.- LISTADO DE LAS AUTORIZACIONES DE OBRAS CONTIGUAS.....	6



ANEJO Nº1 ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS.

1.- INTRODUCCIÓN

El pueblo de Santa María de Guía, gracias a la redacción del Plan General de Ordenación Municipal, aprobado definitivamente por la COTMAC el 28 de julio de 2005, establece una serie de criterios de ordenación con el fin de beneficiar y potenciar el Municipio, pudiendo destacar entre otros los siguientes:

- La Implantación del medio urbano mediante viario peatonal de borde o anexo a viario rodado, de tal manera que se potencien los recorridos peatonales y bordes urbanos rematados en fachadas edificatorias o en espacios abiertos.
- La continuidad de la estructura viaria existente.
- La introducción de viales con aceras arboladas que fomenten la interconexión peatonal de los distintos barrios.

Por estos motivos expuestos, resulta conveniente la ejecución de un *Proyecto de Acondicionamiento de la GC- 292 entre Albercón de la Virgen y Becerril* en el que se tratarán de mejorar, por un lado las condiciones de la vía y por otro, la reordenación del espacio urbano colindante a la misma. Gracias a este proyecto, se conseguirá adecuar este tramo de carretera a las exigencias del Plan General al mismo tiempo que se mejorarán las cualidades estéticas y condiciones urbanísticas.

2.- OBJETO DEL PRESENTE ANEJO.

El objeto del presente anejo es la recopilación de cuantos antecedentes de tipo administrativo puedan afectar a la ejecución de las obras de acondicionamiento y mejora de la carretera propuesta en el presente proyecto.



Estos antecedentes, que han sido facilitados por el Servicio de Obras Públicas del Cabildo de Gran Canaria así como por el Servicio de Obras del Excmo. Ayuntamiento de Santa María de Guía, se clasifican fundamentalmente en cuatro grupos:

- **Escritos al Cabildo de Gran Canaria y al Excmo. Ayuntamiento de Santa María de Guía**, realizadas por Administraciones Locales o agentes particulares, declarando irregularidades (estado del firme, muros, señalización, seguridad vial etc) en los tramos de carretera en estudio, solicitando su subsanación.
- **Informes de conservación** aportados por los servicios de conservación de carreteras del Cabildo de Gran Canaria.
- **Antecedente de obras**, en las que se recogen las obras que se han realizado o se van a realizar (de forma más o menos inmediata) en los tramos de carretera a acondicionar.
- **Previsiones de obras**, con obras previstas o solicitadas al Cabildo y al Excmo. Ayuntamiento de Santa María de Guía en los tramos de carretera a acondicionar.
- **Listado de las autorizaciones de obras contiguas** concedidas por el Cabildo de Gran Canaria y al Excmo. Ayuntamiento de Santa María de Guía desde 2.003, que afectan o pueden afectar a los tramos de carretera a acondicionar.

Estos listados incluyen toda la información cedida por el Cabildo y por el Excmo. Ayuntamiento de Santa María de Guía acerca de la carretera en cuestión en los aspectos mencionados, procediendo posteriormente a considerar *cuál de ellas realmente produce afección* a las obras propuestas en el presente proyecto, tomando en consideración las actuaciones necesarias para su inclusión en el proyecto.

Este anejo pretende por tanto ser una recopilación útil para conocer toda la documentación administrativa disponible, previa a la redacción del presente proyecto, que define fundamentalmente las obras de rehabilitación del firme de



la carretera degradados por la acción del tráfico, así como determinadas actuaciones que beneficien la ordenación del espacio urbano colindante a la misma.

3.- ESCRITOS Y SOLICITUDES AL CABILDO DE GRAN CANARIA Y AL EXCMO. AYUNTAMIENTO DE SANTA MARÍA DE GUÍA.

A fecha de la redacción del presente documento no se dispone de ningún escrito referido al Cabildo de gran Canaria ni al Excmo. Ayuntamiento de Santa maría de Guía relativo a la GC-292.

4.- INFORMES DE LOS SERVICIOS DE CONSERVACIÓN

A fecha de la redacción del presente documento no se dispone de los informes de conservación relativos a la GC-292.

5.- ANTECEDENTES DE OBRAS.

Se adjunta a continuación el listado de antecedentes de obras que afectan a la carretera del presente proyecto:

- Proyecto de Rehabilitación del Acceso al "Casco Histórico" de Santa Maria de Guía. Viario Urbano Lomo Guillen.
 - o Promotor: Mancomunidad de Excmo. Ayuntamiento de Santa María de Guías del Norte
 - o Constructor: Construcciones Rodríguez Luján
 - o Presupuesto: 214.206,73 €
- Proyecto de Tratamiento Ambiental del Acceso "Casco Histórico" de Santa Maria de Guía.



- Promotor: Mancomunidad de Excmo. Ayuntamiento de Santa María de Guías del Norte
- Constructor: Construcciones Rodríguez Luján
- Presupuesto: 203.998,03 €
- Proyecto de Acondicionamiento en Viales Comerciales del Centro Histórico de Santa María de Guía de Gran Canaria.
 - Promotor: Excmo. Excmo. Ayuntamiento de Santa María
 - Constructor: Construcciones Rodríguez Luján
 - Presupuesto: 409.500,00 €
- Proyecto de Revitalización Económica del Casco Histórico de Santa María de Guía.
 - Promotor: Mancomunidad de Excmo. Ayuntamiento de Santa María de Guías del Norte
 - Constructor: Construcciones Rodríguez Luján
 - Presupuesto: 113.639,75 €

Los 2 primeros proyecto son de aceras con sus instalaciones, el tercero es solo aceras ya que las instalaciones quedan contempladas en el último proyecto.

6.- PREVISIONES DE OBRAS.

Se adjunta a continuación el listado total de previsiones de obras que afectan a la carretera del presente proyecto. Obras previstas a comenzar en la GC-292:

- Proyecto de dotación de contenedor soterrado en el Casco Histórico de Santa María de Guía.



- Promotor: Mancomunidad del Excmo. Ayuntamiento de Santa María de Guía de Norte.
- Constructor: Por determinar.
- Presupuesto: 44.952,57 €

- Proyecto de Equipamiento y mobiliario urbano en el área de actividad económica de Lomo Guillen.

- Promotor: Mancomunidad del Excmo. Ayuntamiento de Santa María de Guía de Norte.
- Constructor: Por determinar.
- Presupuesto: 56.592,99 €

7.- LISTADO DE LAS AUTORIZACIONES DE OBRAS CONTIGUAS.

Tras consultar las referencias en el Servicio de Obras Públicas del Cabildo de Gran Canaria y en el Excmo. Ayuntamiento de Santa María de Guía, se ha comprobado que existen expedientes de obras contiguas. Se exponen a continuación las obras que se están realizando en la GC-292:

- Proyecto de Acerado, pavimentación y equipamiento de Lomo Guillen.
 - Promotor: Excmo. Excmo. Ayuntamiento de Santa María de Guía.
 - Constructor: Construcciones Rodríguez Luján.
 - Presupuesto: 340.721,04 €

Este proyecto es de aceras y sus instalaciones.



CABILDO DE GRAN CANARIA. ÁREA DE OBRAS PÚBLICAS.

1.2.2. Anejo 2. Cartografía y topografía.

**PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO
DE LA GC-292 EN GUÍA ENTRE
ALBERCÓN DE LA VIRGEN Y BECERRIL**

Tramo 4 del pk 1+614 al pk 2+211



ANEJO N°2 CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

ÍNDICE

1.- OBJETO.....	2
2.- INTRODUCCIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	2
3.- BASES DE REPLANTEO	4
4.- DATOS DE INTERÉS A TENER EN CUENTA:	4



ANEJO Nº2 CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

1.- OBJETO

El objeto de este trabajo es la obtención de un Levantamiento Topográfico en la GC-292, entre Albercón de la Virgen y Becerril, para la correcta definición de los trabajos de Acondicionamiento de la GC-292 en dicho tramo.

2.- INTRODUCCIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El Levantamiento Topográfico se realizó a petición de Ingenia SGI S.L.

La toma de datos se llevó a cabo con los medios y métodos topográficos que se consideraron oportunos con relación al objeto del trabajo. Teniendo en cuenta la poca visibilidad, debido a las edificaciones existentes, a la geomorfología de parte de la zona y a numerosos detalles, se estableció una red de apoyo principal.

Apoyados en tres puntos de la red en sistema oficial, se realizaron dos intersecciones inversas y así poder partir con coordenadas conocidas para la red de apoyo de nuestro proyecto.

La misma operación se realizó en el otro extremo del Levantamiento y así poder tener las coordenadas de llegada de nuestra poligonal principal.

Las observaciones se realizaron tanto en círculo directo como en círculo inverso, y así poder eliminar los posibles errores sistemáticos que pueda tener la estación total. La toma de lecturas se realizó por triplicado de tal manera que se pudiese obtener los ángulos interiores con mayor fiabilidad. Una vez terminada la toma de datos en campo, en lo que a la red de apoyo se refiere, se calcula tanto angularmente como longitudinalmente.

Realizadas las observaciones de cada uno de los tramos y calculada la red



de apoyo se obtuvieron los siguientes errores:

- Angularmente un error de cierre de 1 m 10 cc.
- En distancia obtendremos un
- ex: 0.003 m y ey: 0.004 m

Estos errores están dentro de la tolerancia según el número de tramos de la red de apoyo y de la escala del levantamiento.

Aún así se compensará estos errores angularmente repartiéndose en proporcionalidad a cada tramo.

Para la nivelación de cada una de las estaciones nos apoyamos en los vértices de la red inferior existentes en la zona. El sistema empleado es el de nivelación trigonométrica y los errores obtenidos están dentro de la tolerancia según la escala del levantamiento y la equidistancia de las curvas de 0.5 m.

Las redes de apoyo y el Levantamiento se observó con una estación total (Tc-307R de Leica) de 20 cc. de precisión angular y con una desviación estándar, en lo que al distanciómetro se refiere, de 2mm. + 2 p.p.m.. Las lecturas sobre las alineaciones de las casas existentes se realizaron con medición láser incorporada al mencionado aparato.

La radiación se realizó desde las estaciones establecidas para tal efecto.



3.- BASES DE REPLANTEO

BASE	X	Y	Z
Rotonda de Gáldar	437.080,430	3.113.430,085	135,875
Rotonda GC-2	437.370,178	3.113.193,354	139,732
Esquina Instituto	437.535,200	3.113.134,453	149,324
Rampa BBV	437.920,297	3.112.900,072	174,223
Puente barranco	438.239,665	3.112.810,757	180,590
Estación guaguas	438.260,674	3.112.966,271	190,646
Cruce Artenara	438.410,444	3.113.239,473	192,760
Rotonda	438.629,469	3.116.287,551	188,174

4.- DATOS DE INTERÉS A TENER EN CUENTA:

A la hora de realizar el replanteo del proyecto es importante tener en cuenta la transformación de coordenadas de proyección U.T.M. a planas con el fin de cometer el menor número de errores.

Teniendo en cuenta que muchos de los puntos de la red de apoyo se perderán una vez comenzadas las labores de demolición y desmonte, se aconseja establecer una red de apoyo para el replanteo, apoyada en los vértices U.T.M. de la red de orden inferior existente en la zona.



Por lo que en conclusión, y para que conste a los efectos oportunos, es por lo que firmo el presente documento en:

Las Palmas de G.C., Julio de 2009

D. Justo Manuel Hernández Montesdeoca

Ingeniero Técnico en Topografía.

Colegiado nº 5.286



**CABILDO DE GRAN CANARIA.
ÁREA DE OBRAS PÚBLICAS.**

**1.2.3. Anejo 3.
Geología, geotecnia y
procedencia de materiales.**

**PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO
DE LA GC-292 EN GUÍA ENTRE
ALBERCÓN DE LA VIRGEN Y BECERRIL**

Tramo 4 del pk 1+614 al pk 2+211



ANEJO Nº3. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA Y PROCEDENCIA DE MATERIALES.

ÍNDICE.

1.- OBJETO	1
2.- EXPLANADA	1
3.- MUROS	3



ANEJO Nº3. GEOLOGÍA, GEOTECNIA Y PROCEDENCIA DE MATERIALES.

1.- OBJETO

El objetivo del presente anejo se centra en torno al estudio geotécnico del para al caracterización de la explanada y del terreno presente en el entorno del arco de medio punto a ejecutar en este proyecto, situado en la carretera GC-292, en el margen izquierdo a la altura del Instituto.

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.- EXPLANADA

La instrucción 6.1-IC, secciones de Firmes, establece tres categorías denominadas respectivamente E1, E2 y E3. Estas categorías se determinan según el modulo de compresibilidad en el segundo ciclo de carga (EV2), obtenido de acuerdo con la NLT-357 "Ensayo de carga con placa", cuyos valores se recogen en la siguiente tabla.

CATEGORIA DE EXPLANADA	E1	E2	E3
(Ev2)	≥ 60	≥ 120	≥ 300

La formación de las explanadas de las diferentes categorías dependen del tipo de suelo de la explanación o de la obra de tierra subyacente, y de las características y espesores de los materiales disponibles.

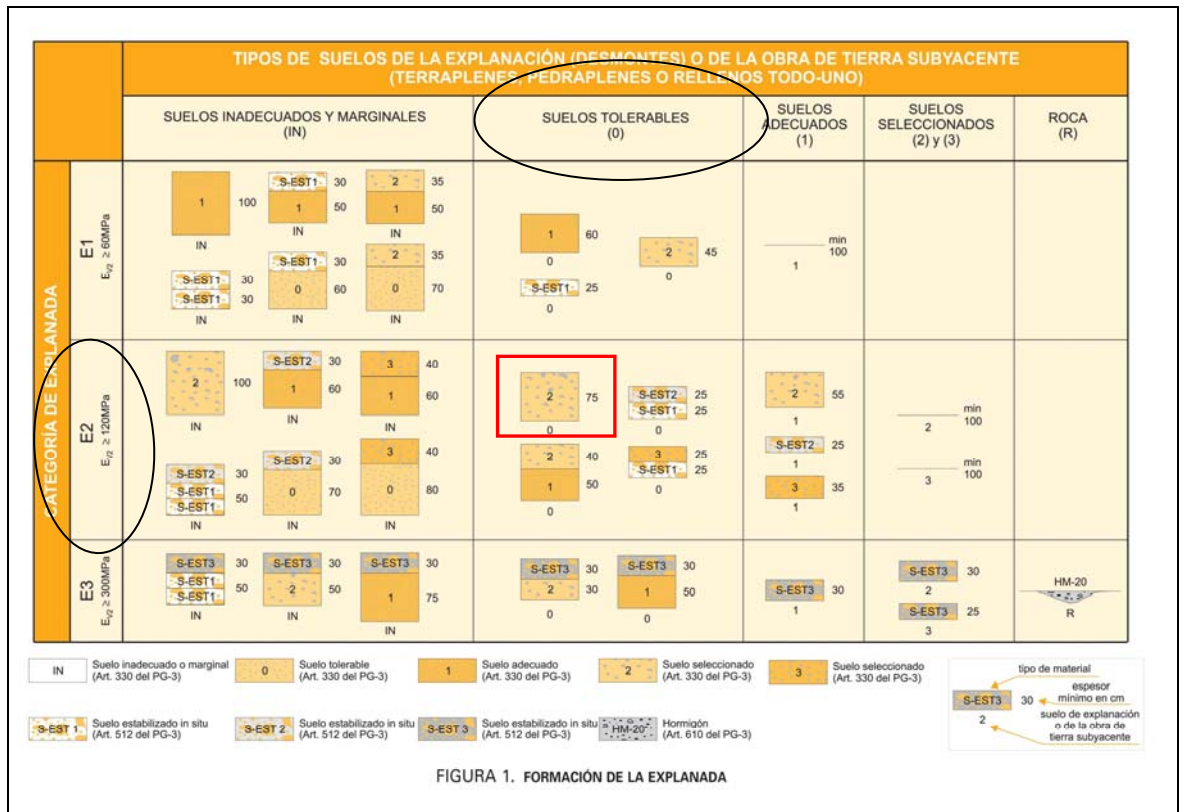
De lo datos obtenidos tanto del estudio geológico, así como de las diferentes visitas realizadas a lo largo de la redacción del presente proyecto se



pueden sacar diferentes conclusiones a la hora de definir la explanada:

- Podemos considerar la explanada existente debido a los diferentes materiales que atraviesa, según el estudio geológico, y debido a la compactación por el paso de vehículos a lo largo del tiempo con una Categoría tipo E2, con un $(EV2) \geq 120$.
- Además los suelos con los que nos encontramos a lo largo de la traza son Tolerables.

La formación de las nuevas explanadas de las distintas categorías se recoge en la figura 1, dependiendo del tipo de suelo de la explanación o de la obra de tierra subyacente, y de las características y espesores de los materiales disponibles.



Partiendo de los datos anteriormente descritos, coronamos el núcleo del



terraplén con 75 cm. de Suelo Seleccionado y sobre éste ejecutaremos el nuevo paquete de Firmes.

En las zonas de desmontes vamos a encontrar suelos seleccionados compactados por el peso propio de los suelos que soportan, en un espesor de más de un metro de profundidad por lo que equivaldría a tener una explanada E2.

3.- MUROS

Los muros diseñados en el presente proyecto son de mampostería hormigonada y de contención de calzada dado que se encuentran en la zona de "ladera" de la sección. Siguiendo las instrucciones del PG-3 en lo referente a rellenos localizados que formen parte de la infraestructura de la carretera, (artículo 332.2), "en los rellenos localizados que formen parte de la infraestructura de la carretera se distinguirán las mismas zonas que en los terraplenes, según el apartado 330.2 de este pliego".

Debido a las dimensiones del relleno a realizar, se desestima el espaldón y el núcleo, empleando solo material para cimiento de terraplén (espesores de 1m o más) y de coronación (espesores de 50 cm o más).

Se define en este proyecto, y así queda reflejado en los planos, que el relleno de los muros se ejecutará con suelo seleccionado, atendiendo a la definición que de este suelo se da en el artículo 330.4.2 del PG-3, pudiendo emplearse en el cimiento, si la dirección de obra lo estima oportuno, suelos tolerables o adecuados.

Atendiendo a las características físicas del relleno que se han tenido en cuenta para el cálculo de los muros, los materiales habrán de cumplir, salvo indicación expresa de la dirección facultativa:

Densidad: $\leq 1.80 \text{ Tn/m}^3$



Ángulo de rozamiento interno: 30°

Respecto al parámetro de tensión admisible del terreno existente, atendiendo al estudio geológico presentado, a las visitas a campo realizadas y a la compactación de la excavación prevista, se toma un valor de 20 Tn/m².

Para el cálculo de forros de muros se ha tenido en cuenta una cohesión del terreno de 0,2 Tn/m² para contemplar la compactación sufrida por la explanada durante los años de servicio.



CABILDO DE GRAN CANARIA. ÁREA DE OBRAS PÚBLICAS.

1.2.4. Anejo 4. Planeamiento.

**PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO
DE LA GC-292 EN GUÍA ENTRE
ALBERCÓN DE LA VIRGEN Y BECERRIL**

Tramo 4 del pk 1+614 al pk 2+211

ANEJO N°4. PLANEAMIENTO.

ÍNDICE.

1.- PLANEAMIENTO.....	1
1.1.- Antecedentes.....	1
1.2.- Descripción de los suelos afectados.....	2

ANEXO

ANEXO 1.- PLANOS DE CLASIFICACIÓN DEL SUELO SEGÚN PLAN RECTOR DE USO Y GESTIÓN.

ANEJO Nº4. PLANEAMIENTO.

1.- PLANEAMIENTO.

1.1.- Antecedentes.

La carretera GC-292 discurre por el Término Municipal de Santa María de Guía.

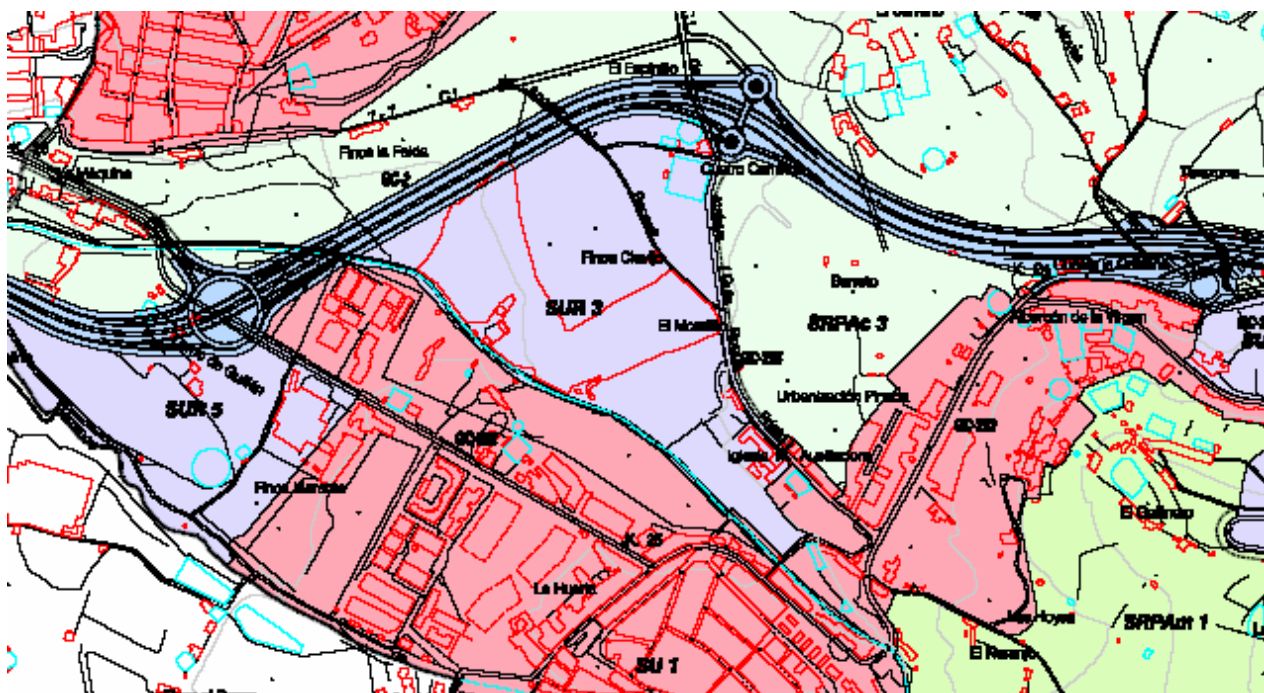
Dicho Término Municipal se rige por el Plan General de Ordenación de Santa María de Guía que aprobado definitivamente por la COTMAC el 28 de julio de 2005. Dicho acuerdo fue publicado en el B.O.C. el 18 de agosto de 2005.

Remitiéndonos a los criterios de ordenación del Plan y para justificar la elaboración de este Proyecto, cabe destacar los factores más significativos son:

- El tratamiento de viales texturando el casco a través de:
 - Introducción de viales con aceras arboladas que fomenten la interconexión peatonal de los distintos barrios.
 - Remate de los perímetros de las distintas unidades urbanísticas, unidades de ejecución, sectores y sus polígonos, mediante viarios.
 - Dimensionado del viario acorde con las cualidades de cada barrio, sin que se produzcan grandes saltos.
- Estabilización de la morfología urbana, a fin de conservar el carácter de los distintos barrios que se integran en el suelo delimitado a través de:
 - Continuidad de la estructura viaria existente.

1.2.- Descripción de los suelos afectados

La carretera objeto del presente proyecto, actúa sobre un **Suelo Urbano** en prácticamente toda la longitud de la misma, existiendo únicamente en la parte inicial del tramo de Albercón de la Virgen un Suelo Rústico de Protección de Infraestructuras, según el Plan General de Ordenación Urbanística de Santa María de Guía quedando autorizado en todo momento la mejora de la vía.



Asimismo en la última zona del Tramo 4 se afecta, debido a la realización de un muro de mampostería, a un Suelo de Rústico de Protección Agraria de Costa que está superpuesto a un Suelo Rústico de Protección de Infraestructuras, quedando autorizado según el Plan General de Ordenación de Santa María de Guía, el uso de dicho suelo para infraestructuras públicas, así como el uso de equipamientos, obras e instalaciones de utilidad pública e interés social. En nuestro caso se realiza dicho muro, con el fin de asegurar al peatón de posibles caídas de elementos, ya que se va a realizar una nueva acera para crear una conexión peatonal segura con el casco antiguo de Santa María de Guía.

ANEXO 1.- PLANOS DE CLASIFICACIÓN DEL SUELO SEGÚN PLAN RECTOR DE USO Y GESTIÓN.



CABILDO DE GRAN CANARIA.

ÁREA DE OBRAS PÚBLICAS.

1.2.5. Anejo 5.

Hidrología y Drenaje.

**PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO
DE LA GC-292 EN GUÍA ENTRE
ALBERCÓN DE LA VIRGEN Y BECERRIL**

Tramo 4 del pk 1+614 al pk 2+211



ANEJO Nº5. HIDROLOGÍA Y DRENAJE

ÍNDICE

1.- OBJETO DEL ESTUDIO DE HIDROLOGÍA Y DRENAJE.	2
2.- ESTUDIO HIDROLÓGICO.	2
2.1.- Estaciones Pluviométricas.	2
2.2.- Precipitación Adoptada para la Carretera.	3
2.3.- Drenaje Longitudinal	3
2.3.1.- Dimensionamiento del TRAMO 4 DEL PK 1+614 AL PK 1+754	5
2.3.1.1.- Cálculo de imbornales.	5
2.3.1.2.- Cálculo de los colectores principales.	7
2.3.2.- Dimensionamiento del TRAMO 4 DEL PK 1+754 AL PK 2+211	8
2.3.2.1.- Cálculo de imbornales.	8
2.3.2.2.- Cálculo del colector principal.	10
2.3.3.- Conclusiones	10

ANEXOS

ANEXO – 1. LISTADO DE ESTACIONES PLUVIOMÉTRICAS.

ANEXO – 2. CÁLCULO DE COLECTORES.



ANEJO Nº5. HIDROLOGÍA Y DRENAJE

1.- OBJETO DEL ESTUDIO DE HIDROLOGÍA Y DRENAJE.

El objeto de este anejo es definir las características de los elementos del drenaje superficial de la carretera, mediante el dimensionamiento de cunetas, imbornales y colectores, necesarios para una mejora de las características del drenaje superficial de la carretera.

2.- ESTUDIO HIDROLÓGICO.

2.1.- Estaciones Pluviométricas.

En la determinación de las precipitaciones máximas en 24 horas, para los diferentes periodos de retorno, se han utilizado las series pluviométricas correspondientes a las siguientes estaciones próximas a la traza de la carretera:

ESTACIONES	P-10	P- 25
169 - Atalaya - Guía	53,3	66,5
92 - Jiménez - Presa	93,3	120,1
90- Santa María de Guía	-	-
Promedio	73,3	93,3

Para la determinación de las dimensiones y características de los elementos de drenaje, se ha considerado el valor medio de las precipitaciones de las estaciones antes mencionadas para el periodo de retorno definido. Es innecesaria la realización de polígonos de Thiessen para la determinación de estos elementos del drenaje superficial, en los que un estudio más exhaustivo no implicará un mejor dimensionamiento de los mismos.

Las precipitaciones máximas en 24 horas, para los diferentes periodos de



retorno, se han obtenido mediante la aplicación de la Ley de Distribución de Gumbel a las precipitaciones observadas. Siendo la formulación aplicada:

$$F(x) = e^{-e^{-a(x-x_0)}} \quad x_0 = \mu - \frac{0,577}{a} \quad a = \frac{\pi}{\sqrt{6} * \sigma}$$

En el Anexo-1 se adjuntan los datos de precipitaciones y las distribuciones de Gumbel para cada una de las estaciones consideradas.

2.2.- Precipitación Adoptada para la Carretera.

Como se ha comentado anteriormente, la precipitación adoptada para el cálculo de los elementos del drenaje superficial de la carretera ha sido el valor medio de las precipitaciones de las estaciones relacionadas en el punto anterior.

En el cálculo, se ha considerado un periodo de retorno de 25 años, como recomienda la Instrucción 5.2-IC de Drenaje Superficial, para carreteras con una IMD superior a 2.000 veh/día.

Resultando una precipitación máxima diaria de 93,3 mm.

Por lo tanto:

$$I_d = P_d/24 = 93,3/24 = 3,88 \text{ mm/h}$$

En base a la instrucción de carreteras 5.2-IC Drenaje Superficial en el artículo 2.3, calculamos:

$$I = 98,71 \text{ mm/h}$$

2.3.- Drenaje Longitudinal

El proyecto se divide **en cuatro (4) tramos principales** que se irán calculando independientemente.



Para la realización de los cálculos pertinentes se emplea la fórmula de cálculo de caudales en cuencas y la fórmula de Manning Strickler adoptadas de la Instrucción 5.2-IC, expresadas de la siguiente forma:

$$Q = C \times I \times A / K$$

$$Q = V \times S$$

siendo:

$$V = R^{2/3} \times J^{1/2} \times N$$

donde:

C= Coeficiente de escorrentía adimensional.

I= Intensidad de lluvia en mm/h.

A= Área de la cuenca en m².

K= Coeficiente conversor de unidades junto con un factor amplificador en un 20% para tener en cuenta los caudales punta.

V = Velocidad media de la corriente en m/s.

Q = Caudal desaguado en m³/s.

S = Área de agua en sección en m².



$R = S/P$ = Radio hidráulico en m.

P = Perímetro mojado en m.

J = Pendiente longitudinal del elemento en m/m.

N = Coeficiente de fricción, dependiendo del tipo de material empleado.

2.3.1.- Dimensionamiento del TRAMO 4 DEL PK 1+614 AL PK 1+754

2.3.1.1.- *Cálculo de imbornales*

En el inicio del tramo 4 se ha optado por la colocación de imbornales cada 40 metros a ambos lados de la carretera.

A continuación mostramos el cálculo justificativo:

El caudal a evacuar será el correspondiente a la mitad de la plataforma más una de las aceras (15 m.) se determina mediante la fórmula racional:

$$Q = C \times I \times A / K$$

donde :

$$C = 1$$

$$A = 15 \times L$$

L = Longitud recorrida por el agua

I = la intensidad de precipitación se determina para un periodo de retorno de 25 años, según la tabla 1.2 de la Instrucción 5.2.-IC, un tiempo de concentración de 5 minutos y una precipitación máxima en 24 horas de 93,3 mm.

$$K = 3.000.000$$

Entonces:

El caudal a desaguar en la plataforma sería



$$Q = 1 \times 98,71 \times 15 \times L / 3.000.000 = 0,00049 \times L \text{ m}^3/\text{s}$$

Ahora estamos en condiciones de calcular las rejillas, y teniendo en cuenta que estas estarán colocadas cada 40m, tendremos:

$$Q \text{ desaguar} = 0,00049 \times 40 = 0,019 \text{ m}^3/\text{s}$$

Equilibrando los calados de escorrentía de la carretera junto con el calado de drenaje de la rejilla, ya que ambos deben de ser iguales para que drenen en equilibrio tendremos:

Calado de escorrentía de la plataforma:

$$Q = \frac{H^{\frac{8}{3}}}{0.0635} \times \sqrt{J} \times K$$

Utilizando Manning-Strickler tendremos:

$$Q = 0,019 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$J = 0,0553$$

$$K = 65$$

Por lo tanto el calado será, $H = 2,89 \text{ cm}$.

Se utilizará la fórmula de sumidero lateral siguiendo el párrafo 4.3.1.2. de la instrucción. Además debido a la inclinación de la rasante (5,31%) nuestra capacidad de desagüe en el sumidero se verá mermada en un 50% según el párrafo 4.3.2 de la Instrucción.

Tendremos por lo tanto que nuestro sumidero para desaguar ese caudal necesita un calado de:



$$Q = \frac{L \times H^{\frac{3}{2}}}{60}$$

Q = caudal en l/s.

L = perímetro del sumidero en cm.

H = calado en cm.

H = 5,43 cm.

Por lo tanto habrá que rehundir nuestro sumidero 2,5 cm para igualar los calados.

2.3.1.2.- Cálculo de los colectores principales

Este tramo se ha diseñado mediante la colocación de dos colectores a lo largo de la longitud del tramo en el sentido ascendente de los pk de la GC-292. Según los técnicos del Ayuntamiento de Santa María de Guía, existen ya dichos colectores, y en este apartado únicamente corroboramos los cálculos de los mismos.

En este tramo son las arquetas-imbornales las que configuran la red de pozos del colector.

Para el cálculo de los colectores principales se han seguido una serie de notas aclaratorias con el fin de intentar simplificar la comprensión de los cálculos.

Notas aclaratorias:

- Se evacuarán las aguas por gravedad.
- El colector nº1 será el colector situado a la derecha en el sentido ascendente de los pk de la GC-292.
- El colector nº2 será el colector situado a la derecha en el sentido



ascendente de los pk de la GC-292.

- Se ha tomado un caudal de cálculo de 0,019 m³/s por imbornal, que es el caudal más desfavorable.
- Todos los colectores de unión entre pozos e imbornales serán de PVC 250 mm.

En el Anexo nº2 se muestran los resultados de los cálculos de los colectores en el tramo nº3.

2.3.2.- Dimensionamiento del TRAMO 4 DEL PK 1+754 AL PK 2+211

2.3.2.1.- *Cálculo de imbornales*

En el tramo cuatro se han colocado imbornales únicamente en un lado de la vía, manteniendo constante la distancia de separación entre ellos, siendo ésta de 40 metros.

El caudal a desaguar en la plataforma sería

$$Q = 1 \times 98,71 \times 12 \times L / 3.000.000 = 0,00039 \times L \text{ m}^3/\text{s}$$

Ahora estamos en condiciones de calcular las rejillas, y teniendo en cuenta que estas estarán colocadas cada 20m, tendremos:

$$Q \text{ desaguar} = 0,00039 \times 40 = 0,0156 \text{ m}^3/\text{s}$$

Equilibrando los calados de escorrentía de la carretera junto con el calado de drenaje de la rejilla, ya que ambos deben de ser iguales para que drenen en equilibrio tendremos:

Calado de escorrentía de la plataforma:

$$Q = \frac{H^{\frac{8}{3}}}{0.0635} \times \sqrt{J} \times K$$

Utilizando Manning-Strickler tendremos:



$$Q = 0,0156 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$J = 0,0128$$

$$K = 65$$

Por lo tanto el calado será, $H = 3,54 \text{ cm}$.

Se utilizará la fórmula de sumidero lateral siguiendo el párrafo 4.3.1.2. de la instrucción. Además debido a la inclinación de la rasante (1,47%) nuestra capacidad de desagüe en el sumidero se verá mermada en un 50% según el párrafo 4.3.2 de la Instrucción.

Tendremos por lo tanto que nuestro sumidero para desaguar ese caudal necesita un calado de:

$$Q = \frac{L \times H^{\frac{3}{2}}}{60}$$

Q = caudal en l/s.

L = perímetro del sumidero en cm.

H = calado en cm.

$$H = 6,24 \text{ cm.}$$

Por lo tanto habrá que rehundir nuestro sumidero 3 cm para igualar los calados.

Se colocarán un imbornal cada 40 metros en la carretera general pero únicamente en uno de los lados como se puede observar en los planos de planta drenaje.

Asimismo se ha colocado un tramo de cuneta de nueva ejecución en las proximidades de la glorieta de la GC-2 como se puede observar en los planos de



planta de drenaje.

2.3.2.2.- *Cálculo del colector principal*

En este tramo sólo se ha colocado un solo colector principal, a continuación mostramos las notas aclaratorias:

- Se evacuarán las aguas por gravedad.
- Los pozos de registro han sido enumerados en el sentido ascendente de los pk de la GC-292 .
- Se ha tomado un caudal de cálculo de 0,0156 m³/s por imbornal, que es el caudal más desfavorable.
- En el pozo nº2 debido a que desagua una rejilla de pluviales y la cuneta, se estima que equivale al caudal de 6 imbornales.
- Todos los colectores de unión entre pozos e imbornales serán de PVC 250 mm.

En el Anexo nº2 se muestran los resultados de los cálculos de los colectores en el tramo nº4.

2.3.3.- Conclusiones

- Los imbornales serán de 60 x 35 x 80 cm.
- Los **colectores del Tramo 4 del PK 1+614 al PK 1+754 serán de PVC 400mm**, dado que son los ya existentes. En el Anexo nº2 se comprueba que con diámetro de 300 mm podría ser suficiente para cada colector.
- Los **colectores del Tramo 4 del PK 1+754 al PK 2+211 serán de PVC 400 mm**. tal y como se muestra en el Anexo nº2.



ANEXO.- 1 LISTADO DE ESTACIONES PLUVIOMÉTRICAS



CONSEJERIA DE OBRAS PUBLICAS
VIVIENDA Y AGUA

DIRECCION GENERAL DE AGUAS
SERVICIO HIDRAULICO DE LAS PALMAS

ISLA DE GRAN CANARIA Estación 169 Atalaya - Guía

X= 437.930 Y= 3.113.625 Cota= 165

PRECIPITACIONES MAXIMAS EN 24 HORAS ANUALES SERIE DE 27 AÑOS

FUNCION DE DISTRIBUCION DE GUMBEL

Año	Precipitación X (mm)	Periodo de retorno (años)	Frecuencia F(X)	Precipitación X (mm)
1.961-62	19,5		0,100	10,6
1.962-63	20,0		0,200	15,6
1.963-64	24,5		0,300	19,6
1.964-65	10,6		0,400	23,4
1.967-68	15,8	2	0,500	27,3
1.968-69	29,3		0,600	31,5
1.969-70	67,3		0,700	36,5
1.970-71	70,7	5	0,800	42,9
1.971-72	62,2		0,850	47,3
1.972-73	56,3	10	0,900	53,3
1.973-74	25,8	20	0,950	63,3
1.974-75	6,5	25	0,960	66,5
1.975-76	22,6	50	0,980	76,2
1.976-77	21,5	100	0,990	85,9
1.977-78	18,3	500	0,998	108,2
1.978-79	16,2	1.000	0,999	117,8
1.979-80	37,3			
1.980-81	23,6			
1.981-82	19,6			
1.982-83	13,2			
1.983-84	43,8			
1.984-85	37,6			
1.985-86	23,4			
1.986-87	10,6			
1.987-88	36,4			
1.988-89	56,2			
1.989-90	25,8			

PRUEBA DE CHI-CUADRADO

(Intervalo de confianza del 95%):

Grados de libertad = 2

Chi-cuadrado calculado = 3,93

Chi-cuadrado teórico = 5,99

EL AJUSTE ES ACEPTABLE



CONSEJERIA DE OBRAS PUBLICAS
VIVIENDA Y AGUA

DIRECCION GENERAL DE AGUAS
SERVICIO HIDRAULICO DE LAS PALMAS

ISLA DE GRAN CANARIA Estación 092 Jiménez - Presa
X= 438.505 Y= 3.112.165 Cota= 245

PRECIPITACIONES MAXIMAS EN 24 HORAS ANUALES SERIE DE 40 AÑOS
FUNCION DE DISTRIBUCION DE GUMBEL

Año	Precipitación X (mm)	Periodo de retorno (años)	Frecuencia F(X)	Precipitación X (mm)
1.950-51	29,9		0,100	6,1
1.951-52	25,8		0,200	16,2
1.952-53	58,0		0,300	24,4
1.953-54	46,8		0,400	32,2
1.954-55	123,4	2	0,500	40,0
1.955-56	200,4		0,600	48,7
1.956-57	20,7		0,700	58,8
1.957-58	79,6	5	0,800	72,1
1.958-59	125,5		0,850	81,1
1.959-60	20,8	10	0,900	93,3
1.960-61	19,8	20	0,950	113,7
1.961-62	30,0	25	0,960	120,1
1.962-63	35,0	50	0,980	140,0
1.963-64	25,2	100	0,990	159,8
1.964-65	14,3	500	0,998	205,4
1.965-66	73,4	1.000	0,999	225,0
1.966-67	32,1			
1.967-68	26,5			
1.968-69	37,0			
1.969-70	56,0			
1.970-71	100,0			
1.971-72	47,0			
1.972-73	57,5			
1.973-74	24,5			
1.974-75	7,5			
1.975-76	28,5			
1.976-77	18,0			
1.977-78	37,0			
1.978-79	30,3			
1.979-80	24,8			
1.980-81	35,3			
1.981-82	30,8			
1.982-83	19,5			
1.983-84	48,0			
1.984-85	39,3			
1.985-86	44,0			
1.986-87	14,9			
1.987-88	57,0			
1.988-89	58,0			
1.989-90	38,0			

PRUEBA DE CHI-CUADRADO

(Intervalo de confianza del 95%):

Grados de libertad = 5

Chi-cuadrado calculado = 13,60

Chi-cuadrado teórico = 11,10

EL AJUSTE NO ES ACEPTABLE



ESTACIONES	P-10	P- 25
169 - Atalaya - Guía	53,3	66,5
92 - Jiménez - Presa	93,3	120,1
90- Santa María de Guía	-	-
Promedio	73,3	93,3



ANEXO.- 2

CÁLCULO DE COLECTORES

TRAMO 4 ANTES DE ROTONDA GC-2, SUPONEMOS ADEMÁS DEL CAUDAL DE LOS IMBORNALES DE ESTE TRAMO, LOS DEL TRAMO 3

TIPO DEL COLECTOR: COLECTOR DE PVC 300 mm.

GEOMETRÍA

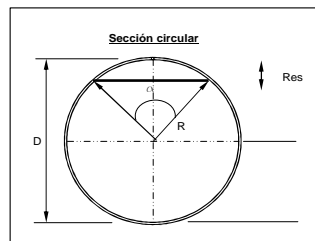
Diámetro = 0,30 m.
 Radio = 0,15
 Resguardo = 0,05 m.
 Ángulo del resguardo mínimo, α = 1,68 rad.

GEOMETRÍA CON RESGUARDO

Area mojada (S) = 0,063 m².
 Perímetro mojado (P) = 0,690 m.
 Radio Hidráulico (R_h) = 0,091 m.
 Coeficiente Rugosidad (K) = 110

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

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



CAUDAL QUE ES CAPAZ DE DESAGUAR CON RESGUARDO.

J (%)	J (m/m)	Q (m ³ /sg)	V (m/sg)
1,50%	0,015	0,172	2,730
2%	0,020	0,198	3,152
3%	0,030	0,243	3,860
4%	0,040	0,281	4,457
5,35%	0,054	0,324	5,155
6%	0,060	0,344	5,459
7%	0,070	0,371	5,897
8%	0,080	0,397	6,304
9%	0,090	0,421	6,686
10%	0,100	0,444	7,048
11%	0,110	0,465	7,392
12%	0,120	0,486	7,721
13%	0,130	0,506	8,036
14%	0,140	0,525	8,339

COLECTOR 1 (C1)

nº de Pozo	nº imbornales que acometen	Q _{estimado} (m ³ /s)	Pendiente colector (%)	Diametro tubería PVC (mm)	Q _{max} tubería (m ³ /s)	Cumple
Punto final	14	0,266	5,35	300	0,324	sí

COLECTOR 2 (C2)

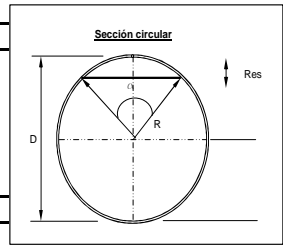
nº de Pozo	nº imbornales que acometen	Q _{estimado} (m ³ /s)	Pendiente colector (%)	Diametro tubería PVC (mm)	Q _{max} tubería (m ³ /s)	Cumple
Punto final	14	0,266	5,35	300	0,324	sí

TRAMO 4 DESPUÉS DE ROTONDA GC-2

TIPO DEL COLECTOR: COLECTOR DE PVC 400 mm.

GEOMETRÍA

Diámetro = 0,40 m.
 Radio = 0,20
 Resguardo = 0,05 m.
 Ángulo del resguardo mínimo, $\alpha =$ 1,45 rad.



GEOMETRÍA CON RESGUARDO

Area mojada (S) = 0,117 m².
 Perímetro mojado (P) = 0,968 m.
 Radio Hidráulico (R_h) = 0,121 m.
 Coeficiente Rugosidad (K) = 110

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

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

CAUDAL QUE ES CAPAZ DE DESAGUAR CON RESGUARDO.

J (%)	J (m/m)	Q (m ³ /sg)	V (m/sg)
1,50%	0,015	0,383	3,287
2%	0,020	0,443	3,795
3%	0,030	0,542	4,648
4%	0,040	0,626	5,367
5%	0,050	0,700	6,001
6%	0,060	0,766	6,574
7%	0,070	0,828	7,100
8%	0,080	0,885	7,591
9%	0,090	0,939	8,051
10%	0,100	0,990	8,487
11%	0,110	1,038	8,901
12%	0,120	1,084	9,297
13%	0,130	1,128	9,676
14%	0,140	1,171	10,042

COLECTOR 1 (C1)

nº de Pozo	nº imbornales que acometen	Q _{estimado} (m ³ /s)	Pendiente colector (%)	Diametro tubería PVC (mm)	Q _{max} tubería (m ³ /s)	Cumple
1	1	0,0156	1,5	400	0,383	sí
2	7	0,1248	1,5	400	0,383	sí
3	1	0,1404	1,5	400	0,383	sí
4	1	0,156	1,5	400	0,383	sí
5	1	0,1716	1,5	400	0,383	sí
6	1	0,1872	1,5	400	0,383	sí
7	1	0,2028	1,5	400	0,383	sí



**CABILDO DE GRAN CANARIA.
ÁREA DE OBRAS PÚBLICAS.**

**1.2.6. Anejo 6.
Evaluación del estado del firme.
Firmes y pavimentos.**

**PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO
DE LA GC-292 EN GUÍA ENTRE
ALBERCÓN DE LA VIRGEN Y BECERRIL**

Tramo 4 del pk 1+614 al pk 2+211

ANEJO Nº6 EVALUACIÓN DEL ESTADO DEL FIRME. FIRMES Y PAVIMENTOS.

ÍNDICE

1.- EVALUACIÓN DEL ESTADO DEL FIRME	1
1.1.- Objeto del presente apartado.	1
1.2.- Visitas de campo. Inspección Visual del Tramo.....	2
1.3.- Informes de los equipos de conservación y explotación del cabildo.....	3
1.4.- Vídeo digital de la carretera.	3
1.5.- Anexo fotográfico	3
1.5.1.- Tramo 4 después de la rotonda GC-2.....	4
2.- FIRMES Y PAVIMENTOS	5
2.1.- Actuaciones en el firme y normativa de aplicación.	5
2.2.- Datos de tráfico.	5
2.3.- Categoría de tráfico.....	6
2.4.- Explanada.....	7
2.5.- Firme de nueva ejecución.....	9
2.6.- Refuerzo de firme adoptado.....	10
2.6.1.- Estudio de deflexiones.....	10
2.6.2.- Refuerzo adoptado.	10
2.7.- Pavimento de adoquín	11

ANEJO N°6. EVALUACIÓN DEL ESTADO DEL FIRME. FIRMES Y PAVIMENTOS.

1.- EVALUACIÓN DEL ESTADO DEL FIRME

1.1.- Objeto del presente apartado.

La evaluación del estado del firme existente tendrá por objeto establecer un diagnóstico que permita seleccionar y proyectar la actuación de rehabilitación más adecuada en cada uno de los tramos homogéneos en que pueda dividirse el tramo de carretera en estudio.

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

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

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

Toda esta recopilación de información previa se ha llevado a cabo en *cuatro fases* diferenciadas:

- **Visita de campo**, realizada con el Ingeniero Director del proyecto, del Servicio de Obras Públicas del Cabildo de Gran Canaria y del

Ayuntamiento de Guía.

- **Visita de campo** realizada por los Ingenieros consultores de Ingenia Servicios Globales de Ingeniería S.L.
- **Informes** realizados por los equipos de Conservación y Explotación del Servicio de Obras Públicas del Cabildo de Gran Canaria. Dichos informes se presentan en el Anejo nº1 Antecedentes Administrativos.

1.2.- Visitas de campo. Inspección Visual del Tramo.

Independientemente de disponer de los datos de inspecciones sistemáticas del firme, y de campañas de auscultación superficial de los pavimentos, cuando es preciso abordar un proyecto de rehabilitación estructural, los datos anteriores se deben completar con *una inspección visual detallada del firme y de aquellos aspectos de su entorno* que puedan tener influencia en su estado, tales como el tipo de explanación (desmonte, terraplén o media ladera), las condiciones de drenaje y la capacidad de soporte de la explanada y del terreno que la sustenta. En carreteras con más de un carril por sentido de circulación, se deberán inspeccionar no sólo los carriles exteriores, sino también el resto de la sección transversal.

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

Previamente a la redacción del presente proyecto, se realizaron **tres visitas de campo** (más una *cuarta*) para grabar el vídeo digital, tal como se detalla en el apartado anterior) en las que se recorrió la traza de la carretera con el objeto de determinar el estado real del firme y su entorno.

De las tres visitas a la carretera, dos se realizaron acompañados por los técnicos del Cabildo. En la primera con el Ingeniero director del proyecto y la segunda acompañados por el Ingeniero encargado de las obras del tramo objeto del presente documento.

En estas visitas se recogió en planos la información necesaria para la correcta ejecución del proyecto.

1.3.- Informes de los equipos de conservación y explotación del cabildo.

Los informes de los equipos de conservación del Cabildo adjuntados al presente documento se presentan en el Anejo nº1 Antecedentes Administrativos.

1.4.- Vídeo digital de la carretera.

La realización de videos se presenta como una herramienta fundamental en este tipo de proyectos porque permite la recopilación de una gran cantidad de información que no podría realizarse con cualquier otro formato.

De esta manera, tanto los técnicos redactores del proyecto como la Dirección de la Asistencia pueden visionar la traza de la carretera en su estado actual, analizando detalles como el estado de la señalización, el estado de los elementos de seguridad, la necesidad de limpieza de márgenes y cunetas etc.

Se ha llevado a cabo una filmación en ***vídeo digital*** de alta resolución del *tramo completo* de carretera en estudio, para su posterior revisión en oficina. Este video se entrega en formato *DVD* conjuntamente con las correspondientes copias en papel del presente proyecto.

1.5.- Anexo fotográfico

A continuación se presentan fotografías de los distintos tramos de estudio donde se observan el mal estado en el que se encuentra la carretera:

1.5.1.- Tramo 4 después de la rotonda GC-2



2.- FIRMES Y PAVIMENTOS

2.1.- Actuaciones en el firme y normativa de aplicación.

En cuanto a firmes se refiere, el acondicionamiento de la carretera GC-292 comprende las siguientes actuaciones:

- Reparación previa de zonas singulares (blandones y raíces de árboles).
- Refuerzo general del firme existente.
- Firme de nueva ejecución.
- Fresado y refuerzo de firme.

La normativa vigente a aplicar es la siguiente:

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

2.2.- Datos de tráfico.

El tramo de carretera GC-292 entre los tramos objeto de este proyecto se caracteriza por los datos de aforo proporcionados por el Cabildo de Gran Canaria según Informe Anual IMD-2007:

- Estación 434.

Según los datos de aforo correspondientes al año 2.007, a estas estaciones les corresponden los siguientes valores:

ESTACIÓN	SITUACIÓN	IMD	IMDp	% Pesados
434	GC-292	9280	765	8,24%

2.3.- Categoría 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 media diaria de

vehículos pesados (IMDp) que se prevea para el carril en el año de puesta en servicio de la actuación de rehabilitación.

<i>CATEGORÍAS DE TRAFICO PESADO</i>	<i>IMDp (Vehículos pesados/día)</i>
T00	$IMDp \geq 4.000$
T0	$2.000 \leq IMDp < 4.000$
T1	$800 \leq IMDp < 2.000$
T2	$200 \leq IMDp < 800$
T3	$50 \leq IMDp < 200$
T4	$IMDp < 50$

Aplicando los criterios anteriores a nuestro caso particular, tenemos:

<i>ESTACION</i>	<i>IMDp</i>	<i>IMDp/carril</i>	<i>Categoría de Tráfico Pesado</i>
434	765	383	T2

El valor medio obtenido de la estación de cobertura da una categoría de tráfico pesado **T2**.

2.4.- Explanada.

La instrucción 6.1-IC, secciones de Firmes, establece tres categorías denominadas respectivamente E1,E2 y E3. Estas categorías se determinan según el modulo de compresibilidad en el segundo ciclo de carga (E_{v2}), obtenido de acuerdo con la NLT-357 "Ensayo de carga con placa", cuyos valores se recogen en la siguiente tabla.

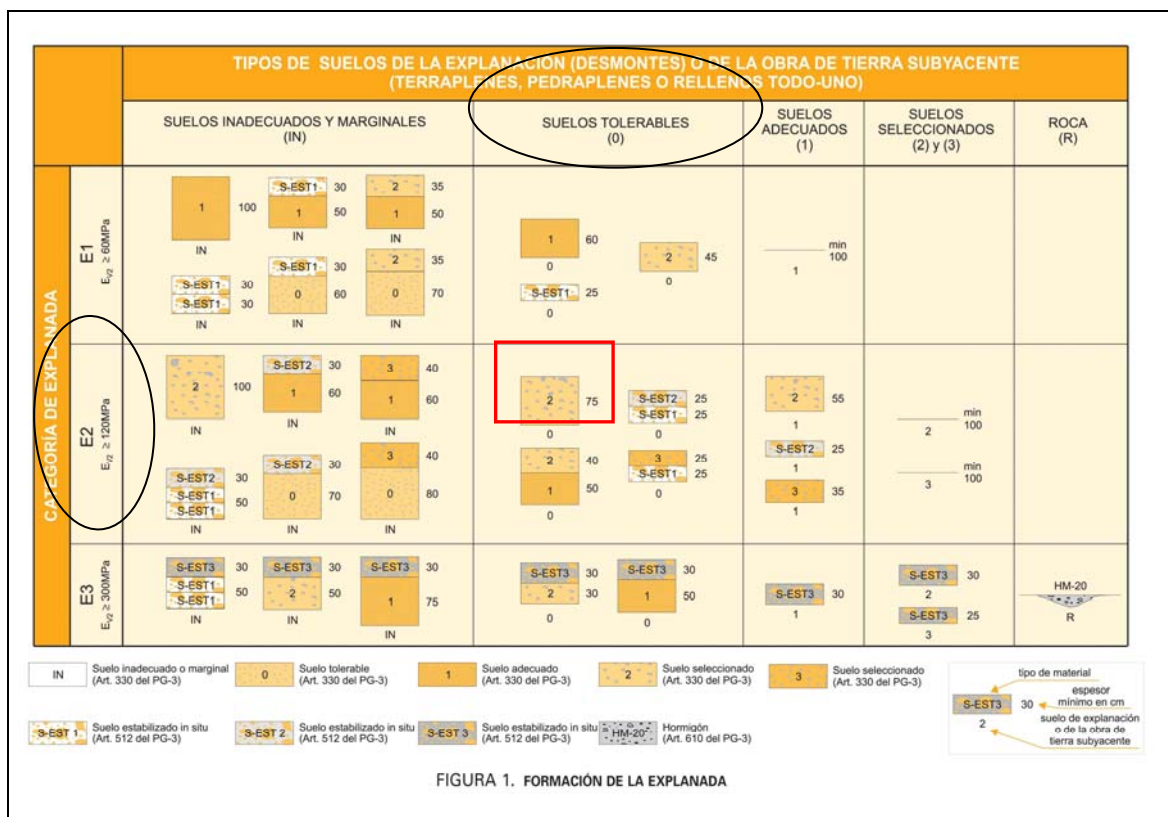
CATEGORIA DE EXPLANADA	E1	E2	E3
(Ev2)	≥ 60	≥ 120	≥ 300

La formación de las explanadas de las diferentes categorías dependen del tipo de suelo de la explanación o de la obra de tierra subyacente, y de las características y espesores de los materiales disponibles.

De lo datos obtenidos tanto del estudio geológico, así como de las diferentes visitas realizadas a lo largo de la redacción del presente proyecto se pueden sacar diferentes conclusiones a la hora de definir la explanada:

- Podemos considerar la explanada existente debido a los diferentes materiales que atraviesa, según el estudio geológico, y debido a la compactación por el paso de vehículos a lo largo del tiempo con una Categoría tipo E2, con un $(Ev_2) \geq 120$.
- Además los suelos con los que nos encontramos a lo largo de la traza son Tolerables.

La formación de las nuevas explanadas de las distintas categorías se recoge en la figura 1, dependiendo del tipo de suelo de la explanación o de la obra de tierra subyacente, y de las características y espesores de los materiales disponibles.



Partiendo de los datos anteriormente descritos, coronamos el núcleo del terraplén con 75 cm. de Suelo Seleccionado y sobre éste ejecutaremos el nuevo paquete de Firmes.

2.5.- Firme de nueva ejecución.

- La categoría de tráfico adoptada es **T2**.
- Debido a que la carretera se encuentra en servicio desde un largo período de tiempo, puede considerarse que el propio tráfico de los vehículos a lo largo de los años ha compactado suficientemente la explanada. Se adopta por tanto en este proyecto una categoría de explanada **E2** en el dimensionamiento de la sección de firme a disponer.

Del catálogo de secciones de firme, Figura 2.2 de la Instrucción 6.1-IC “Secciones de firme”, se adopta la siguiente sección de firme:

<i>Categoría de Tráfico Pesado</i>	<i>Categoría de Explanada</i>	<i>Sección de Firme</i>
T2	E2	221

Sección 221:

- 25 cm. de mezclas bituminosas.
- 25 cm. de zahorra artificial.

La sección finalmente elegida es la sección 221:

- 5 cm. de MBC AC 16 SURF S en capa de rodadura (coincidiendo con la capa final de refuerzo).
- 10 cm. de MBC AC 22 Bin S en capa intermedia.
- 10cm. de MBC AC 32 Base S en capa base.
- 25 cm. de zahorra artificial.

2.6.- Refuerzo de firme adoptado.

2.6.1.- Estudio de deflexiones.

Debido a la ausencia de datos específicos acerca de las deflexiones características del tramo de estudio de la carretera GC-292, 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 80 y 100.

2.6.2.- Refuerzo adoptado.

Entrando en la tabla 5-C de la Norma 6.3-IC "Rehabilitación de firmes" se obtiene, para una categoría de tráfico T2 y unas deflexiones de cálculo comprendidas entre 80 y 100, un espesor de refuerzo de 10 cm. de mezcla bituminosa.

La *Tabla 542.9 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3/75)* define las posibles mezclas bituminosas en caliente a emplear en función del tipo y del espesor de la capa del firme.

Teniendo en cuenta estas prescripciones del PG-3, la disposición del refuerzo se hará del siguiente modo:

- Capa de regularización de **5 cm.** de espesor de MBC AC16 SURF 60/70 S.
- Capa de rodadura de **5 cm.** de espesor de MBC AC22 SURF 60/70 S.

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

2.7.- Pavimento de adoquín

Los adoquines se ajustarán a lo especificado en la norma UNE-E 1338:2004 "Adoquines de hormigón. Especificaciones y métodos de ensayo".

Para tráficos de categoría T2 o superior se utilizarán adoquines de 12cm. de espesor. Para tráficos tipo T3 y T4 los espesores del adoquín habrán de ser de 10 y de 8 cm, respectivamente.

Al colocar adoquín únicamente en zonas de carga y descarga, paradas de guagua y aparcamientos, se ha tomado como categoría de tráfico tipo T4.

En todos los casos deberán emplearse adoquines machiembrados con imbricación en planta, salvo para los tráficos T4 en que dicha prescripción tendrá carácter optativo.

La capa de arena de asiento realiza la función de apoyo del adoquín

permitiendo su correcta compactación y nivelación, y desempeñando además una función drenante, especialmente en el caso de disponer el firme de una capa base, impermeable, de hormigón magro.

Los adoquines se colocarán con un interespaciado de 1 a 2 mm.

Las juntas entre adoquines se sellarán con una arena fina, cuya influencia en el comportamiento estructural del pavimento es muy notable, por cuanto que confina los adoquines y ayuda a transmitir las cargas verticales, al tiempo que proporciona cierta impermeabilidad disminuyendo la infiltración de agua a las capas subyacentes.

La disposición en planta de los adoquines será mediante aparejo en forma de espina de pez, si bien con tráficos de tipo T4 podrá adoptarse también aparejo de tipo pasillo, sin juntas continuas en la dirección del tráfico.

Tabla A11.2. Secciones estructurales de firme con pavimento de adoquines para zonas de estacionamiento y parada

Material ⁽¹⁾	Categoría de tráfico			
	T2	T3A y T3B	T4A	T4B
Adoquín prefabricado ⁽²⁾	12	10	8	8
Arena de nivelación	3	3	3	3
Hormigón magro	15	15	15	---
Zahorra artificial	Cim.cat. alta: 20 ⁽³⁾ Cim.cat. media:25	Cim.cat. alta: 15 ⁽³⁾ Cim.cat. media:15	Cim.cat. alta: 15 ⁽³⁾ Cim.cat. media:15	Cim.cat. alta: 15 ⁽³⁾ Cim.cat. media:20

(1) Espesor de capa compactada, indicado en cm.

(2) Con tráficos de categoría T3B o superior se utilizará adoquín con machiembreado en planta y se dispondrá en aparejo en forma de espina de pez. Con tráficos inferiores el adoquín podrá o no ser machiembreado, pero se evitarán los aparejos con líneas continuas de junta en la dirección del tráfico.

(3) Sobre cimientos de categoría alta cuya última capa de asiento sea del tipo S-EST3 no se dispondrá subbase de zahorra artificial.

Los pavimentos de adoquines requieren obligatoriamente de bordes de confinamiento en el perímetro para evitar el desplazamiento de las piezas, la apertura de las juntas y la pérdida de trabazón entre los adoquines.

Para nuestro caso, en que el pavimento de adoquines se utiliza en las zonas de aparcamiento y en las vías de servicio a viviendas, se opta por definir el paquete de firme de adoquines asociado al T4B.



CABILDO DE GRAN CANARIA. ÁREA DE OBRAS PÚBLICAS.

1.2.7. Anejo 7. Soluciones propuestas al tráfico y señalización de obras.

PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO DE LA GC-292 EN GUÍA ENTRE ALBERCÓN DE LA VIRGEN Y BECERRIL

Tramo 4 del pk 1+614 al pk 2+211



ANEJO Nº7. SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO **Y SEÑALIZACIÓN DURANTE LAS OBRAS**

ÍNDICE

1.- SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO.	1
2.- SEÑALIZACIÓN DURANTE LAS OBRAS.....	2



ANEJO Nº7. SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO Y SEÑALIZACIÓN DURANTE LAS OBRAS

1.- SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO.

Partiendo de la descripción de las obras que se adjuntan en la memoria del presente proyecto, se ha tenido en cuenta la posible afección de las mismas a los usuarios de la carretera.

Las **obras de asfaltado** se realizarán **en horario diurno**, cortando totalmente al tráfico el tramo de carretera correspondiente a cada jornada diaria de ejecución. Para realizar estos cortes diarios de la carretera, se informará con **3 días de antelación** del comienzo de las obras al Servicio de Obras Públicas del Cabildo de Gran Canaria, con el fin de ser publicados en los medios de comunicación. Corresponderá a dicho Servicio establecer las franjas horarias de corte de circulación, de forma que coincidan con los periodos de menor intensidad de tráfico.

Así mismo se colocarán **carteles informativos de corte de tráfico** en los que se hará constar el tramo afectado, el intervalo horario de duración, y la ruta alternativa propuesta como desvío provisional de tráfico. Estos carteles se situarán **como mínimo** al comienzo y final del tramo de actuación de la carretera, y en todas las intersecciones de vías locales e insulares con ésta, para advertir a los usuarios de la vía de las franjas horarias en las que la vía permanecerá completamente cortada al tráfico.

Respecto a los **trabajos a realizar en los márgenes de la carretera**, no será preciso cortar la vía en su totalidad. Se podrá realizar este tipo de trabajos **en horario diurno**, cortando para ello como máximo un carril de circulación, manteniendo el otro en servicio, y garantizando la circulación alterna mediante el uso de los medios adecuados de señalización.

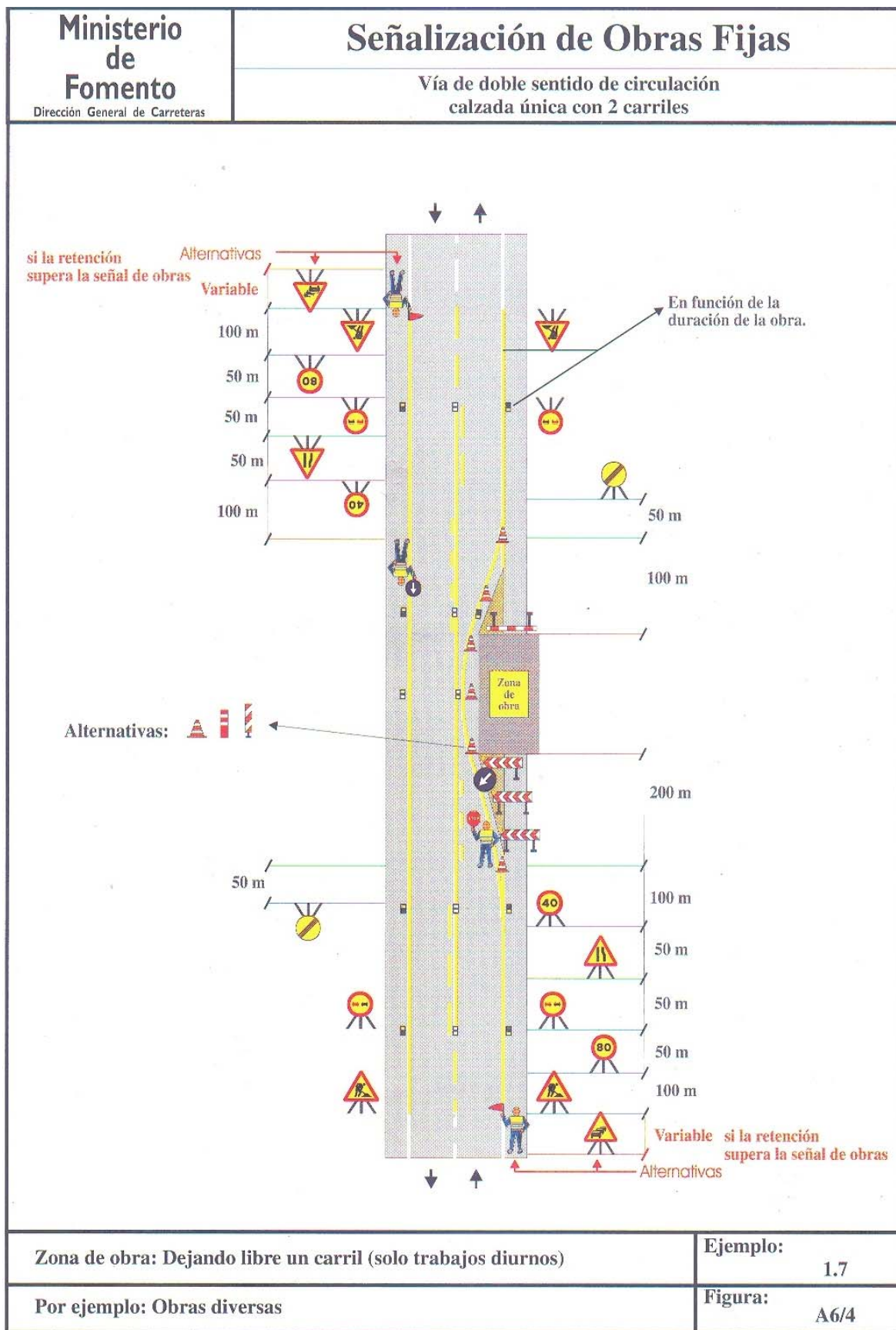


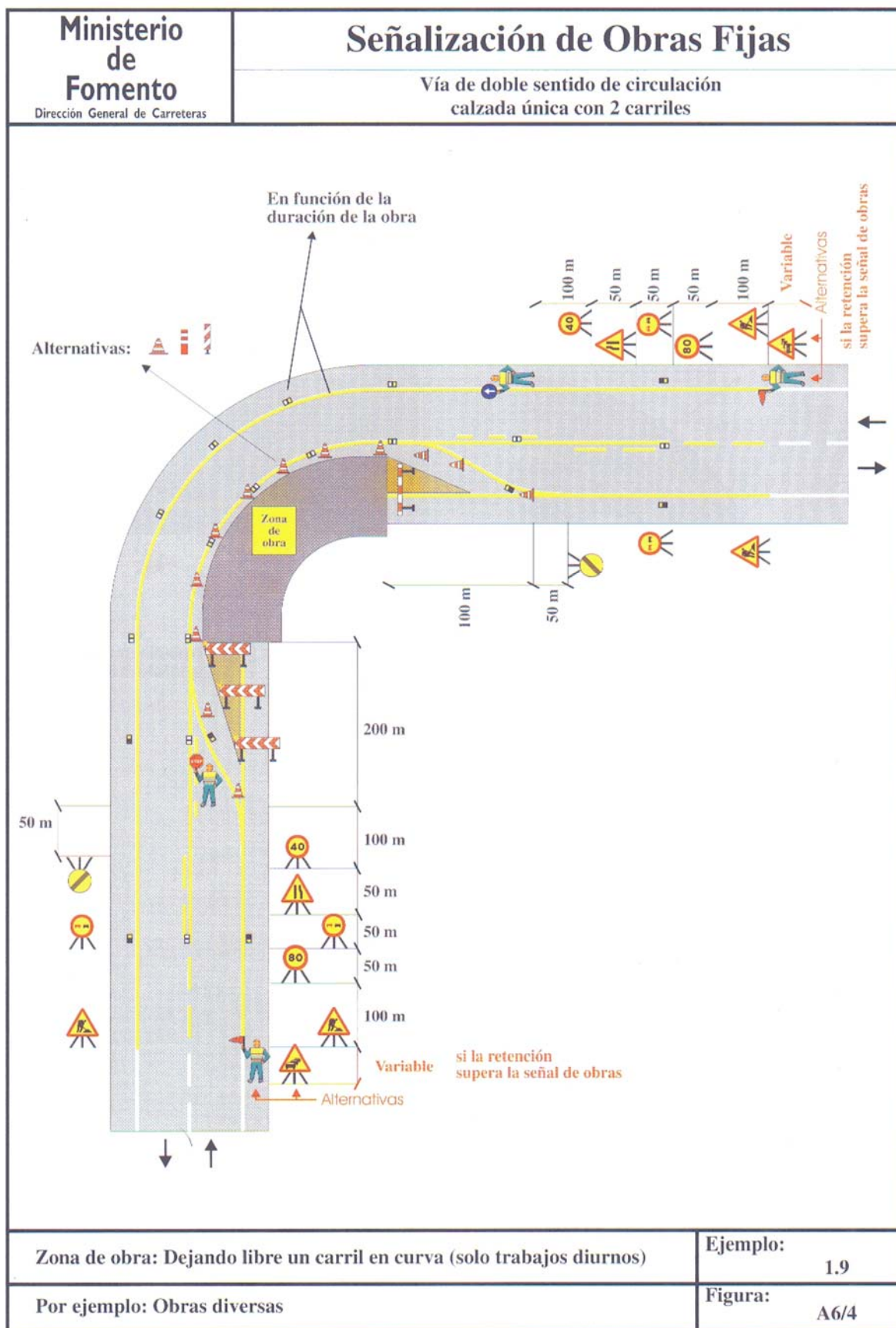
2.- SEÑALIZACIÓN DURANTE LAS OBRAS.

En los planos adjuntos se recogen los detalles de señalización a aplicar durante la ejecución de aquellos trabajos que precisen tan sólo la ocupación de un carril de circulación, tanto si dicha ejecución diurna es en recta o en curva.



EJEMPLOS DE SEÑALIZACIÓN DE OBRAS FIJAS.







**CABILDO DE GRAN CANARIA.
ÁREA DE OBRAS PÚBLICAS.**

**1.2.8. Anejo 8.
Señalización, balizamiento
y defensas.**

**PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO
DE LA GC-292 EN GUÍA ENTRE
ALBERCÓN DE LA VIRGEN Y BECERRIL**

Tramo 4 del pk 1+614 al pk 2+211



ANEJO Nº 8. SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA.

INDICE.

1.- SEÑALIZACION VERTICAL.....	1
1.1.- Antecedentes	1
1.1.1.- Introducción.....	1
1.1.2.- Definición y ambito de aplicación.	1
1.1.3.- Principio básicos.	2
1.1.4.- Clasificación de las carreteras.	3
1.2.- Características de los elementos de señalización vertical.....	4
1.2.1.- Dimensiones.	4
1.3.- Criterios de implantación.....	6
1.3.1.- Visibilidad.....	6
1.3.2.- Posición Longitudinal.	6
1.3.3.- Posición transversal.	7
1.3.4.- Altura.	8
1.4.- Señalización del Tipo de carretera.....	8
1.4.1.- Carreteras convencionales.....	8
1.5.- Señalización y Balizamiento.....	8
1.5.1.- Principios.	8
1.5.2.- Señalización y Balizamiento según el grado de la curva.....	9
1.5.3.- Curvas enlazadas.....	15
1.6.- Señalización de velocidad máxima.	15
1.6.1.- Principios.	15



1.6.2.- Travesías.....	16
1.6.3.- Poblados.....	16
1.7.- Señalización sobre adelantamiento.....	16
1.8.- Otros casos de señalización.....	17
1.8.1.- Inclinación excesiva de la rasante.....	17
2.- SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL.....	17
2.1.- Introducción.....	17
2.2.- Objeto.....	18
2.3.- Color.....	18
2.4.- Marcas Longitudinales.....	18
2.5.- Distancia de adelantamiento.....	19
3.- BALIZAMIENTO.....	19
3.1.- Hitos de Arista.....	20
3.1.1.- Normativa.....	20
3.1.2.- Tipología y Anclajes.....	20
3.1.3.- Criterios de implantación según la O.C. 309/90 C y E sobre Hitos de Arista.....	20
3.1.4.- Criterios de Implantación de Hitos de Arista según el ÁREA DE CARRETERAS DEL EXCMO. CABILDO DE GRAN CANARIA.....	21
3.2.- Captafaros.....	22
3.2.1.- Criterios de Implantación de captafaros según el ÁREA DE CARRETERAS DEL EXCMO. CABILDO DE GRAN CANARIA.....	22
3.3.- Balizas.....	23
4.- DEFENSA.....	23
4.1.- Normativa de aplicación.....	23
4.2.- Nivel de contención.....	24



4.3.- Eliminación del riesgo.	25
4.4.- Severidad del impacto.....	26
4.5.- Anchura de trabajo.	26
4.6.- Deflexión dinámica.	27
4.7.- Selección del sistema de contención.	27
4.8.- Justificación del sistema de contención adoptado.....	29
4.9.- Conclusión.	35
4.10.- Protección de los motoristas.....	36
5.- DEFINICIÓN DE LAS SEÑALES VERTICALES UTILIZADAS SEGÚN EL REGLAMENTO GENERAL DE CIRCULACIÓN.....	37
5.1.- Señales de advertencia de peligro.....	37
5.2.- Señales de reglamentación.	38
5.3.- Señales de Indicación.	39
5.4.- Señales de orientación.....	40
5.5.- Paneles complementarios.	41
6.- CONCLUSIONES.	41



ANEJO Nº 8. SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA.

1.- SEÑALIZACION VERTICAL.

1.1.- Antecedentes

1.1.1.- Introducción.

El presente anejo establece los criterios técnicos básicos a los que se debe ajustar el diseño e implantación de la señalización en los proyectos de carreteras, basados en la Instrucción de Carreteras Norma 8.1-IC, señalización vertical.

1.1.2.- Definición y ambito de aplicación.

La señalización vertical comprende un conjunto de elementos destinados a informar y ordenar la circulación por las mismas.

Por **señal** se designa a uno de estos elementos, compuesto por:

Unos símbolos o leyendas.

La superficie en que están inscritos, generalmente una placa.

En su caso, unos dispositivos específicos de sustentación.

Las señales cuya placa termina lateralmente en una punta direccional se denominan **carteles flecha**.

Si la placa en que están inscritos los símbolos o leyendas no es unitaria, sino que está formada por un conjunto de lamas, debido generalmente a sus mayores dimensiones, el elemento se designa como **cartel**. Si las dimensiones del cartel resultan muy grandes, se suele dividir en varios **subcarteles**.

Los elementos de sustentación pueden ser postes, banderolas o pórticos.

Según el Catálogo Oficial de Señales de Circulación y atendiendo a su



funcionalidad, las señales y carteles se clasifican en:

- Señales de advertencia de peligro, cuya forma es generalmente triangular. Se designan por la letra "P" seguida de un número comprendido entre el 1 y 99.
- Señales de reglamentación, cuya forma es generalmente circular. Se designan por la letra "R" seguida de un número.
- De fin de prohibición o restricción (número superior a 500).
- Señales o carteles de indicación, cuya forma es generalmente rectangular. Se designan por la letra "S" seguida de un número.
- De preseñalización (número entre 200 y 299).
- De dirección (número entre 300 y 399).
- De localización (número entre 500 y 599).
- De confirmación (número entre 600 y 699).
- De uso específico en zona urbana (número entre 700 y 799).
- Otras señales (número superior a 900).
- Paneles complementarios, generalmente de forma rectangular y menores dimensiones que la señal o cartel a que acompañan. Se designan también por la letra "S" seguida de un número, comprendido entre 400 y 499, si se trata de cajetines de identificación de carreteras, y entre 800 y 899, en los demás casos.

1.1.3.- Principio básicos.

La señalización persigue tres objetivos:

- Aumentar la seguridad de la circulación.
- Aumentar la eficacia de la circulación.
- Aumentar la seguridad de la señalización.

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.
- 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 guían. Por lo tanto, no se emplearán otros distintos de los especificados, ni con inscripciones diferentes de las autorizadas por la presente Norma.

1.1.4.- Clasificación de las carreteras.

A los efectos de la presente Norma, se distinguirán las siguientes clases de carretera:

Autopistas.

Autovías.

Vías rápidas.

Carreteras convencionales:

Con arcén mayor o igual de 1,5.

Con arcén menor de 1,5 m.



1.2.- Características de los elementos de señalización vertical.

1.2.1.- Dimensiones.

1.2.1.1.- *Señales.*

Las señales que hayan de ser vistas desde un vehículo en movimiento tendrán el tamaño indicado en la **Figura 1**, según la clase de Carretera de que se trate. Previa justificación, se podrán utilizar de otro tamaño, según las características de la circulación y, en especial, la velocidad.

Las señales que no requieran ser vistas desde un vehículo en movimiento (por ejemplo, las de estacionamiento prohibido) podrán tener las menores dimensiones que aparecen en la fig. 1.

La altura de las señales rectangulares de indicaciones generales será igual a vez y media su anchura.

El octógono de la señal R-2 se podrá circunscribir en la señal circular correspondiente, como mínimo, a la carretera a la que se acceda si ésta fuera de clase superior.

Los carteles flecha sólo podrán tener las alturas y longitudes siguientes:

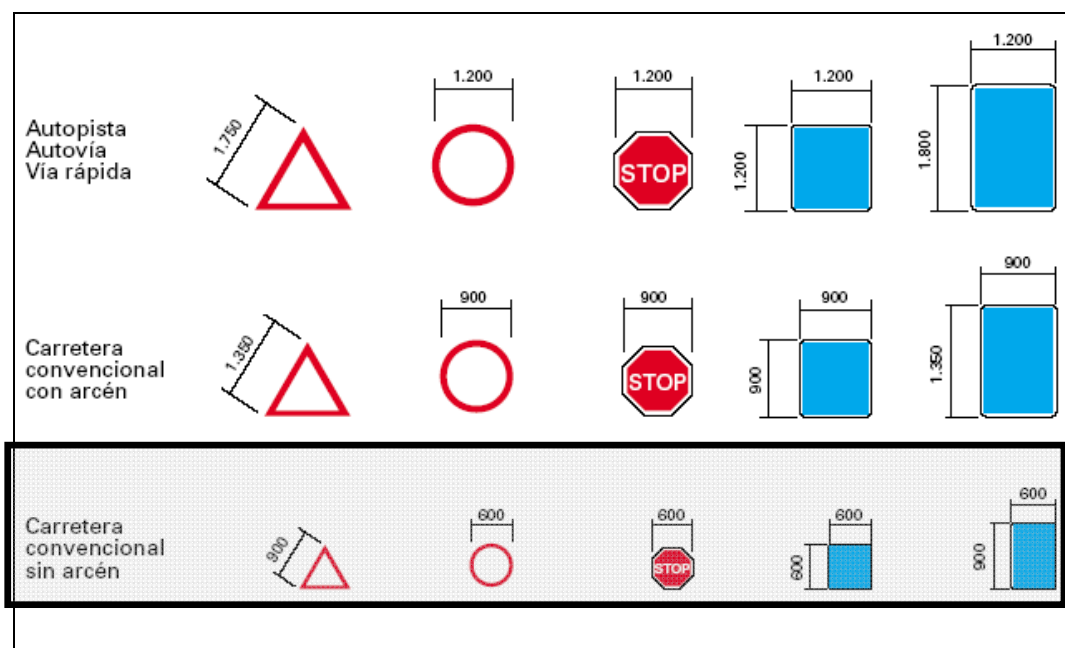
Altura: 250, 300, 350, 400, 450, 500 ó 550 mm.

Longitud: 700, 950, 1.200, 1.450, 1.700, 1.950 ó 2.200 mm.

El ángulo exterior en la punta de los carteles flecha será de 75°.

A continuación se adjunta la Figura 1 que define el tamaño de las señales.

FIGURA 1.



La GC-292 es una carretera convencional sin arcén (arcén menor que 1.5 metros) por lo que le corresponde el tamaño de las señales sombreado de la figura 1.

El nivel mínimo de retrorreflexión según marca la norma en su punto 2.7 estarán de acuerdo al siguiente cuadro.

Tabla 7 Criterios para la selección del nivel mínimo de retrorreflexión			
TIPO DE SEÑAL O CARTEL	ENTORNO DE UBICACIÓN DE LA SEÑAL O CARTEL		
	ZONA PERIURBANA (Travesías, circunvalaciones...)	AUTOPISTA AUTOVÍA Y VÍA RÁPIDA	CARRETERA CONVENCIONAL
SEÑALES DE CÓDIGO	Nivel 2(**)	Nivel 2	Nivel 1 (*)
CARTELES Y PANELES COMPLEMENTARIOS	Nivel 3	Nivel 3	Nivel 2 (**)

* En señales de advertencia de peligro, prioridad y prohibición de entrada deberá utilizarse necesariamente "Nivel 2".



**** Siempre que la iluminación ambiente dificulte su percepción donde se considere conveniente reforzar los elementos de señalización vertical y en entornos donde confluyan o divergan grandes flujos de tráfico, intersecciones, gloriets, etc... deberá estudiarse la idoneidad de utilizar el Nivel 3.**

Según la tabla 7 deberemos tener, debido a que la carretera atraviesa una zona urbana, un Nivel de retroreflexión de:

- o SEÑALES DE CÓDIGO: Nivel 2.
- o CARTELES Y PANELES COMPLEMENTARIOS: Nivel 3.

1.3.- Criterios de implantación.

1.3.1.- Visibilidad.

La Norma considera una visibilidad fisiológica y otra geométrica. Las dos tienen una distancia asociada por concepto pero siempre habrá una máxima que es: *"Estas distancias no serán inferior a la mínima necesaria para que un conductor que circule a la velocidad máxima establecida pueda percibir la señal o cartel, interpretar su mensaje, decidir la maniobra que debe ejecutar y, en su caso, ejecutarla total o parcialmente."*

1.3.2.- Posición Longitudinal.

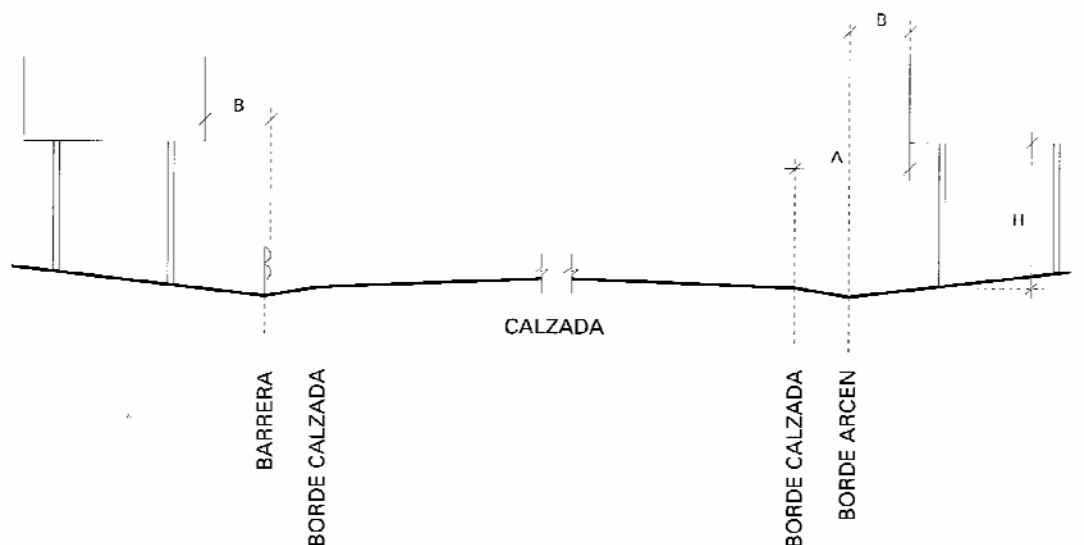
La Norma recoge la posición y reiteración de las señales según el tipo. Son las siguientes:

Señales de Advertencia de Peligro: Entre 150 y 250 m antes de la sección dónde se encuentre el peligro.

Señales de Reglamentación: Normalmente dónde comience su aplicación, reiterándose aproximadamente cada minuto, y especialmente después de una entrada o convergencia.

1.3.3.- Posición transversal.

Las señales se colocarán en el margen derecho de la plataforma, e incluso en el margen izquierdo, si el tráfico pudiera obstruir la visibilidad de las situadas a la derecha de la siguiente manera.



	A	B	H
AUTOPISTA, AUTOVIA Y VIA RAPIDA	MINIMO 3 m	MINIMO 0,7 m	2,0 m
CARRETERA CONVENCIONAL CON ARCEN $\geq 1,5$ m	MINIMO 2,5 m	MINIMO 0,5 m	1,8 m
CARRETERA CONVENCIONAL CON ARCEN $< 1,5$ m	MINIMO 1 m RECOMENDABLE 1,5 m	MINIMO 0,5 m	1,5 m

Por lo tanto, debido a los elementos proyectados en los arcenes (cunetas en zona de desmontes y barrera en zona de Terraplén) ubicamos la señalización de la siguiente manera:

- o TRAMOS EN DESMONTE: Se ubicarán tras la cuneta a la distancia recomendada en el cuadro (A), que es de un metro y medio.
- o TRAMOS EN TERRAPLÉN: Se ubicarán tras la barrera a la distancia mínima indicada en el cuadro (A), que es un metro.



Se duplicaran siempre en el margen izquierdo las señales:

- o R-305, R-306, P-7, P-8, P-9a, P-9b, P-9c, P-10a, P-10b y P-10c.

1.3.4.- Altura.

La diferencia de cota entre el borde inferior de la señal o cartel y el borde de la calzada situado en correspondencia con aquellos será la siguiente:

- o Carreteras convencionales con arcén < 1,5 m: 1,5 m. (H).
- o En zona Urbana: 2,2 m.

1.4.- **Señalización del Tipo de carretera.**

1.4.1.- Carreteras convencionales.

1.4.1.1.- *Inicio.*

El inicio se advertirá mediante un cartel con el cajetín de numeración de la carretera.

A 1.000 metros se colocará, en ambos márgenes, una señal R-301 con la limitación genérica de velocidad en la carretera.

1.5.- **Señalización y Balizamiento.**

1.5.1.- Principios.

La seguridad de la circulación en curvas requiere no sobrepasar cierta velocidad. Si, para ello, el conductor precisase reducir demasiado la velocidad de aproximación, deberá valorar la situación con suficiente antelación, para no tener que frenar bruscamente y perder el control de su vehículo.

La utilización de un balizamiento, de señales de advertencia de peligro, de señales de indicación de la velocidad máxima aconsejada, o de una combinación de todos estos elementos debe ayudar al conductor a tomar sus



propias decisiones. Sólo se recurrirá a señales de limitación de velocidad donde no se disponga de la visibilidad necesaria para poder reducirla con el fin de hacer frente a otras circunstancias (paso a nivel, intersección sin prioridad, etc.) en las que pudiera haber vehículos detenidos.

1.5.2.- Señalización y Balizamiento según el grado de la curva.

La señalización y el balizamiento que se debe disponer en una curva nos vendrá determinado por la diferencia entre las velocidades V_m y V_c , así como por el radio y desarrollo de la citada curva. Al conocer la velocidad de aproximación V_m y la velocidad en la curva V_c , se tendrán que señalar los escalones de velocidad necesarios para pasar de una a otra.

Estas limitaciones de velocidad se deben efectuar por medio de señales de velocidad aconsejada, S-7, excepto en curvas que por su peligrosidad o características especiales requieran la utilización de señales de velocidad máxima permitida, R-301. La limitación de velocidad irá acompañada por la señal de curva peligrosa, P-13, siempre que la diferencia entre la velocidad de aproximación y la velocidad máxima en la curva sea mayor de 30 km/h.

Para una mejor información al usuario de la carretera sobre la peligrosidad de una curva, se dispondrán en la entrada de dicha curva y con una visibilidad mínima de 100 m unos paneles direccionales, con franjas en blanco y azul oscuro, que nos indicarán la peligrosidad en función de la reducción de velocidad que se tenga que efectuar. Si la reducción, diferencia entre V_m y V_c , es menor de 15 km/h la curva no se balizará.

Si la reducción está comprendida entre 15 y 30 km/h se colocará un panel direccional, aproximadamente perpendicular a la visual del conductor. Si la reducción de velocidad está comprendida entre 30 y 45 km/h se colocarán dos paneles direccionales adosados, uno superpuesto sobre el otro, aproximadamente perpendiculares a la visual del conductor y, por último, si la reducción de velocidad es superior a 45 km/h, se colocarán tres paneles direccionales adosados, superpuestos unos encima de otros, situados



aproximadamente perpendiculares a la visual del conductor. De esta forma el conductor podrá calibrar la peligrosidad de la curva según el número de paneles que divise a su entrada, a mayor número de paneles mayor peligrosidad.

Asimismo y para mejorar la seguridad vial, se colocarán paneles direccionales a todo lo largo de la curva con el fin de que el conductor pueda apreciar fácilmente su trazado. Estos paneles serán siempre sencillos, aunque el primero sea doble o triple y se situarán guardando una distancia entre ellos del orden de 20% del radio de la curva y en todo caso igual o superior a 10 m.

Se recomienda que los paneles direccionales se coloquen siempre de forma que la visual del conductor aprecie como mínimo tres y sean aproximadamente perpendiculares a la misma y a una altura del borde inferior del panel, superior o igual a 1 m, medida desde el borde exterior de la calzada debiendo colocarse a mayor altura siempre que sea necesario por problemas de visibilidad de los mismos.

Los paneles serán de 1,60 x 0,40 m, excepto en el caso de medianas estrictas de 1 m o de márgenes de carreteras convencionales sin arcenes que discurren por terrenos accidentados en donde no se disponga de espacio suficiente, en que podrán ser de 0,80 x 0,40 m, con una separación entre paneles superpuestos de 10 cm.

Los paneles se dispondrán de acuerdo con la tabla 8.

Tabla 8		
Balizamiento y señalización según el grado de la curva		
V_m - V_c (km/h)	PRIMER PANEL (Y DISTANCIA MÍNIMA EN METROS DE VISIBILIDAD ACONSEJABLES)	SEÑALES
15	SENCILLO (100)	P-13 ó P-14
30	DOBLE (140)	P-13 ó P-14 + S-7
45	TRIPLE (170)	P-13 ó P-14+ 2 S-7
>45		



Debido a la falta de espacio se van a dimensionar los paneles con las siguientes dimensiones: 0.80 x 0.40 m.

A continuación se adjuntan unas las figuras 50,51 de la Norma 8.1 – IC de señalización vertical dónde se aprecia de una manera gráfica lo recogido en el texto anterior.

figura 50

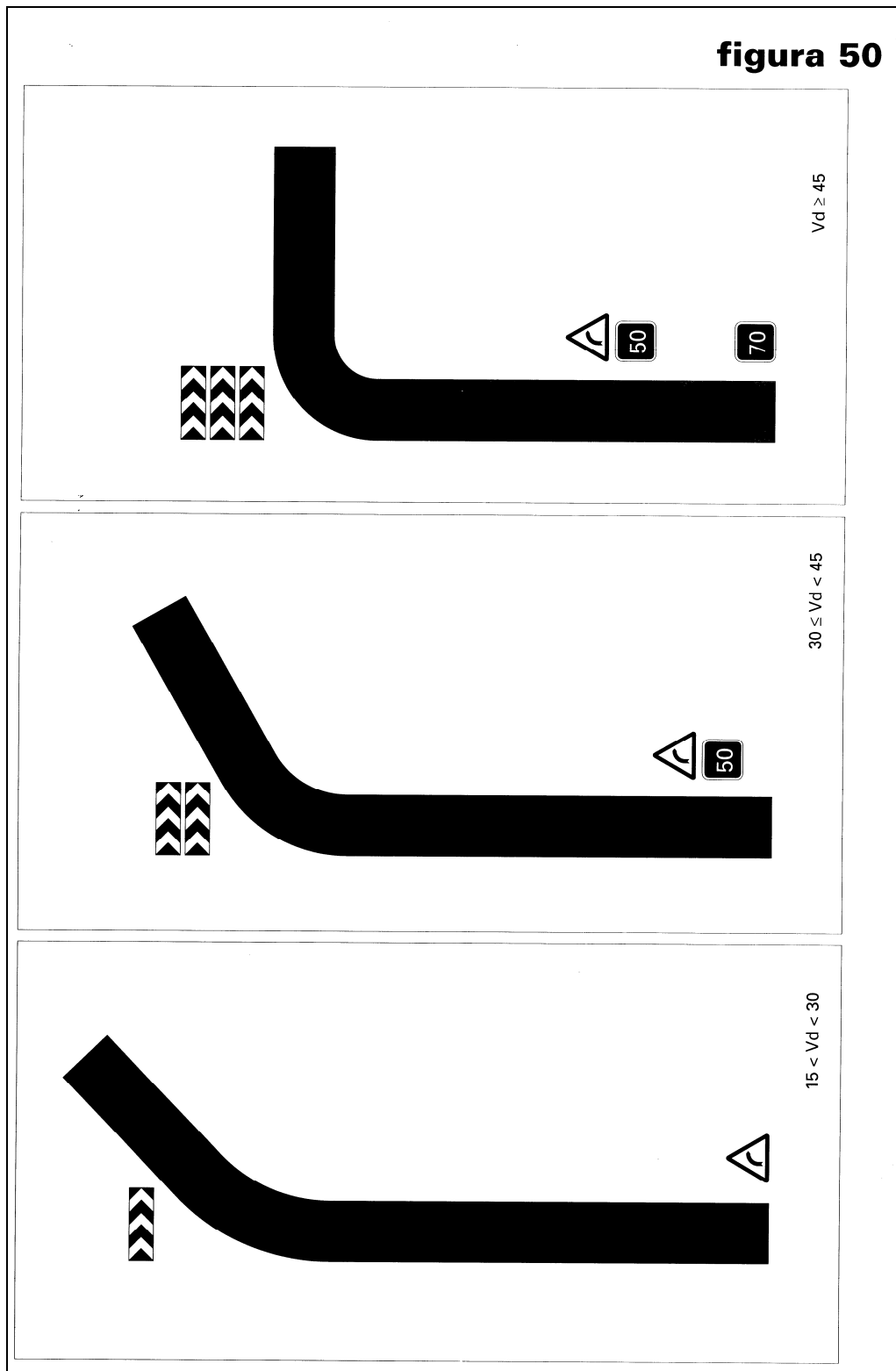
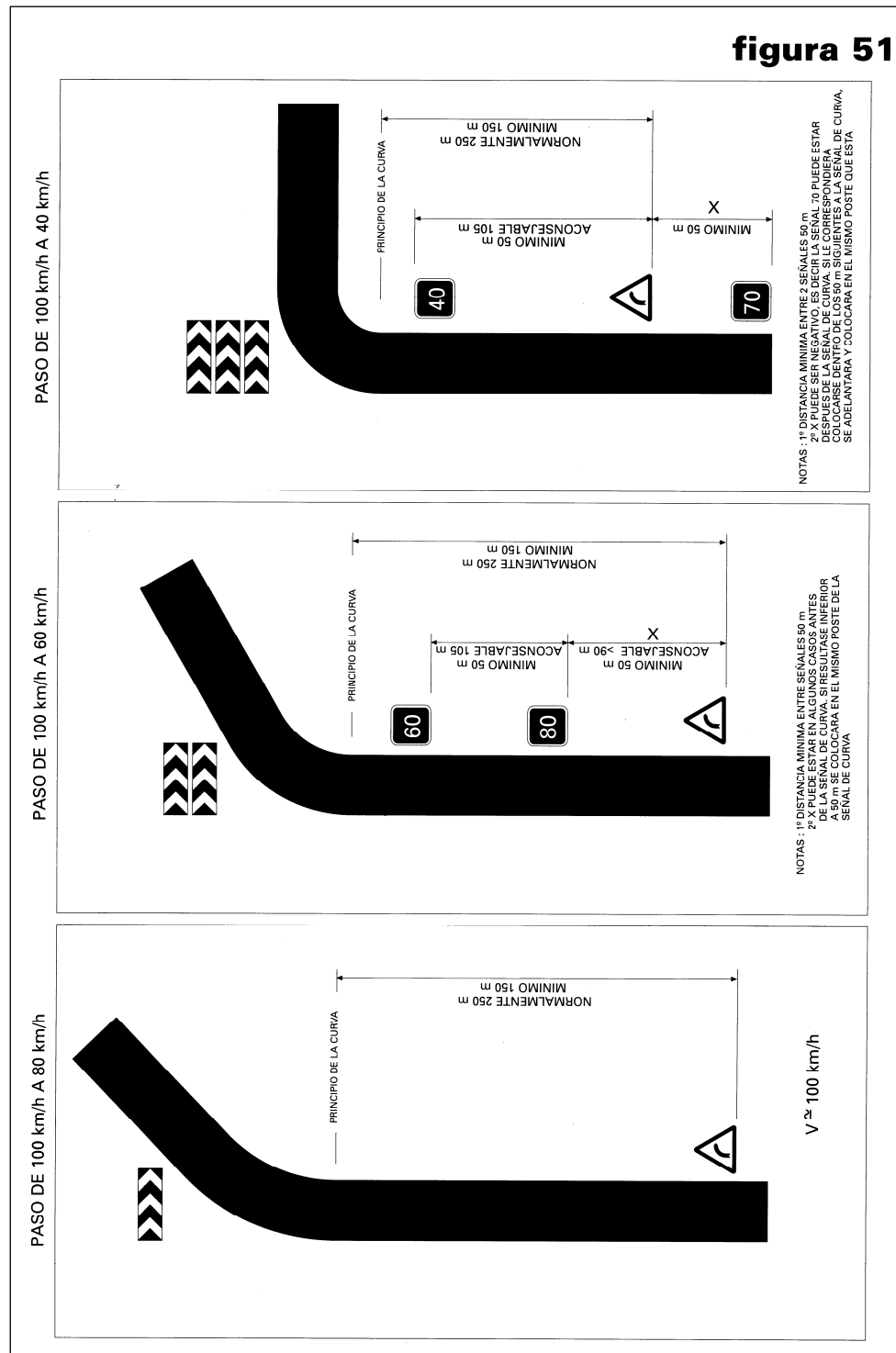
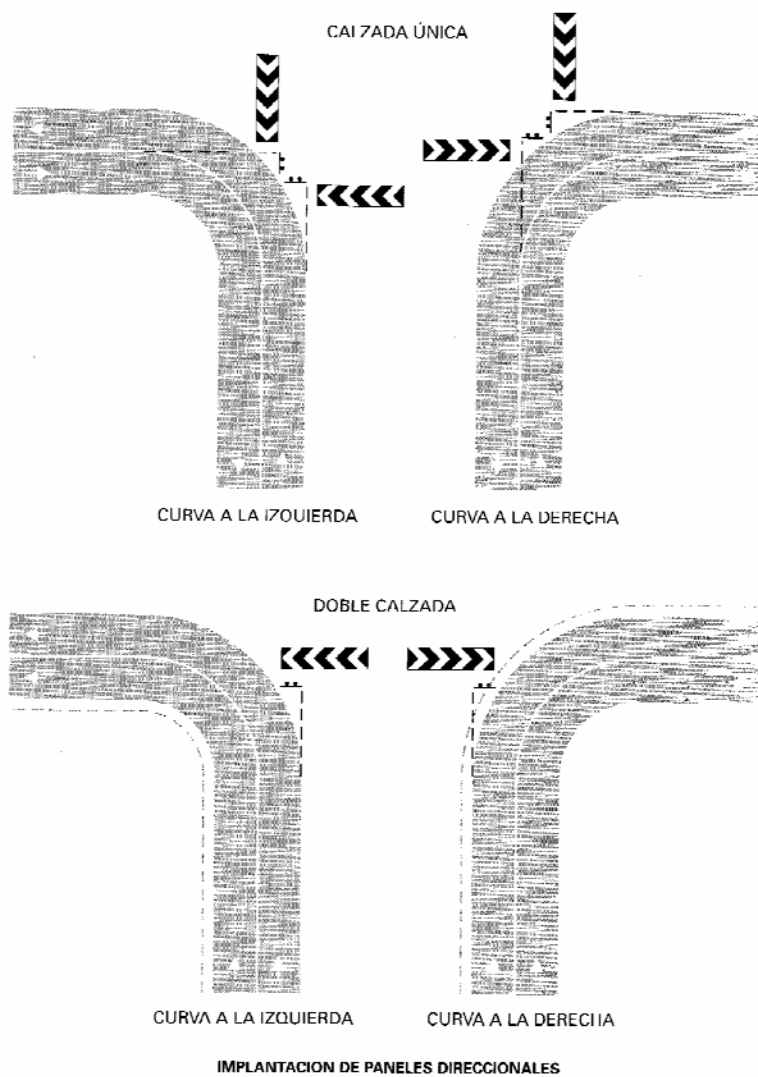


figura 51



La colocación de Paneles se realizará de acuerdo a la siguiente figura.

figura 52



97

LOS PANELES DIRECCIONALES SE COLOCARAN SIEMPRE EN EL EXTERIOR DE LAS CURVAS.



1.5.3.- Curvas enlazadas.

Se instalarán señales P-14a ó P-14b antes de una sucesión de curvas, si la diferencia $V_m - V_c$ de la que se aborde en primer lugar fuera superior a 15 km/h y, a consecuencia de la velocidad V_c de dicha curva y de la proximidad de la siguiente, la diferencia $V_m - V_c$ para ésta última resultase inferior a 15 km/h.

También se instalarán señales P-14a ó P-14b donde resultase necesario instalar una señal P-13a ó P-13b antes de una curva situada después de otra, cuya proximidad no permita contar con una visibilidad adecuada de la señal ni de una distancia suficiente entre ésta y la curva.

Estas señales se instalarán, en lugar de las P-13a ó P-13b, antes de la primera de la serie de curvas; y si dicha serie tuviera una longitud no inferior a 3 km, y su menor V_c no fuera inferior a la V_m inmediatamente anterior a ella en menos de 30 km, se indicará dicha longitud con un panel complementario S-810.

1.6.- Señalización de velocidad máxima.

1.6.1.- Principios.

Para ser respetadas y exigibles, las limitaciones de velocidad deben parecer razonables, y no innecesariamente restrictivas. No se impondrán límites excesivos que perjudiquen la credibilidad de la señalización, tengan repercusiones en la capacidad de la carretera, o provoquen accidentes por alcance o formación de colas.

Los límites de velocidad serán, en todo caso, múltiplos de 10 km/h.

Tabla 9		
Anchura de los carriles en función de la velocidad limitada		
VELOCIDAD LIMITADA (km/h)	ANCHURA DE LOS CARRILES (m)	
	1 CARRIL	2 CARRILES
40	3,00	6,00
50	3,20	6,25
60	3,30	6,50
70	3,40	6,75

1.6.2.- Travesías.

Velocidad genérica: 50 Km/h.

Limitaciones inferiores a 50 Km/h.:

Distancia entre fachadas < 10 m.

Anchura de carriles < 3,5 m.

Distancia entre fachada y calzada < 3 m.

1.6.3.- Poblados.

Señalización: S-500 al comienzo de los mismos. Además R-301 50 metros antes de la S-500.

Fin de Poblado: S-510.

1.7.- **Señalización sobre adelantamiento.**

En carreteras de calzada única y doble sentido de circulación, en las que para adelantar a otro vehículo más lento haya que invadir un carril reservado al sentido contrario, a efectos de la ordenación de la circulación se definirán:

- Tramos de adelantamiento permitido.
- Tramos de preaviso, dentro de los cuales no se debe iniciar un adelantamiento, pero sí se puede completar uno iniciado con anterioridad.



- Tramos de prohibición de adelantamiento, dentro de los cuales no se debe invadir el carril contrario.

La definición de tramos de preaviso y de prohibición de adelantamiento se atenderán a lo dispuesto sobre ellos, así como de las distancias de visibilidad, por la Norma 8.2-IC "Marcas viales".

1.8.- Otros casos de señalización.

1.8.1.- Inclinación excesiva de la rasante.

La presencia de rampas superiores a una media del 8%, y de pendientes cuya inclinación supere a las de la tabla 12 en función de su longitud, se advertirán mediante las señales P-16b ó P-16a, respectivamente. La cifra indicativa de la inclinación media de la rasante, en tanto por ciento, se redondeará al entero más próximo.

Tabla 12	
Máxima inclinación de una pendiente	
LONGITUD (m)	INCLINACIÓN MEDIA (%)
300	8
500	7
1000	6
1500	5
2000	4

2.- SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL.

2.1.- Introducción.

Para la disposición de las marcas viales se han seguido las instrucciones que se dictan en las normas vigentes actualmente: La Norma de Carreteras 8.2-IC "Marcas viales" y las Recomendaciones para el proyecto de Enlaces de la D.G.C. de Junio de 1968.



En los planos del proyecto se definen las plantas generales de señalización y los detalles y dimensiones de cada una de las marcas viales utilizadas: línea continua, discontinua, preaviso, isletas, etc.

Las características de los materiales a utilizar y de la ejecución de las distintas marcas viales están definidas en el apartado correspondiente del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

2.2.- Objeto.

El fin inmediato de las marcas viales es aumentar la seguridad, eficacia y comodidad de la circulación, por lo que es necesario que se tengan en cuenta en cualquier actuación vial.

2.3.- Color.

Las Marcas viales serán, en general, de color blanco. Este color corresponde a la referencia C-118 de la Une 48 103.

2.4.- Marcas Longitudinales.

Las marcas longitudinales en el presente proyecto son las siguientes:

MARCAS LONGITUDINALES CONTÍNUAS.

- Para separación de carriles de distinto sentido: M-2.2 (10 cm. de ancho).
- Para borde de calzada: Debido a la velocidad menor a 100 Km/h y arcén menor de 1.5 metros: M-2.6 (10 cm. de ancho).



2.5.- Distancia de adelantamiento.

Tabla 3

**Distancia deseable entre dos marcas continuas
de prohibición de adelantamiento en vías
de nuevo trazado**

Velocidad máxima (km/h)	40	50	60	70	80	90	100
DM (m)	160	200	245	290	340	385	435

La distancia deseable entre dos marcas continuas de prohibición de adelantamiento en vías de nuevo trazado es de 200 metros. La GC-292 no es una carretera de nuevo trazado y solo cumple de una manera suficiente las longitudes necesarias en los tramos urbanos.

Por lo tanto no se incluye ningún tramo de adelantamiento.

3.- BALIZAMIENTO

Esta parte de la obra constituye un conjunto de instalaciones complementarias de la carretera que tienen por objeto servir de guía a los conductores de vehículos, aumentando la seguridad y comodidad de la conducción.

Además del efecto de balizamiento, representado por las marcas viales longitudinales, se ha considerado, dentro de este concepto, los siguientes elementos.



3.1.- Hitos de Arista.

3.1.1.- Normativa.

Para el diseño de los hitos de arista se ha tenido en cuenta la O.C. 309/90 C y E de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

3.1.2.- Tipología y Anclajes.

La altura del hito debe ser siempre de 1,05 m, y la longitud dependerá del lugar de anclaje.

Si el anclaje se efectúa en tierra deberá empotrarse no menos de 0,5 m.

Si el anclaje se efectúa en roca, hormigón y otro material de semejantes características, el hito se asegurará por medio de una pieza metálica galvanizada que garantice su inmovilidad.

Si el anclaje se efectúa sobre barrera metálica, el hito se asegurará por medio de una pieza metálica en su extremo inferior.

Si el hito se ancla a cualquier otro elemento (muros, barreras rígidas, etc.) dispondrá de una pieza de fijación apropiada.

El hito de arista se compone de tres partes:

- Poste
- Material reflexivo y franja negra
- Elementos de anclaje

El número que representa el hectómetro será del mismo material que la franja negra, y se colocará sobre la cara vista del hito.

3.1.3.- Criterios de implantación según la O.C. 309/90 C y E sobre Hitos de Arista.

El hito de arista proyectado es además un hectómetro, por lo que su



implantación se realizará en primer lugar coincidiendo con todos los hectómetros de la carretera (colocados dividiendo en 10 partes iguales la distancia entre dos hitos kilométricos sucesivos); inscribiendo en ese caso, en el lugar indicado en los planos, un número de 1 a 9 que indica el hectómetro de que se trata. No se colocarán hitos coincidentes con los kilómetros.

Una vez colocados todos los hectómetros, se procederá a colocar entre dos hectómetros sucesivos un número de hitos de arista, (iguales a los hectómetros pero sin el número) variable entre 1 y 9 en función de la curva o recta de que se trate, según el criterio definido en la Tabla adjunta. En el tronco de carretera el número de hitos de arista será de 9 entre dos hectómetros sucesivos.

Para lograr la máxima uniformidad posible en la instalación de estos hitos, se seguirá el criterio de determinar en cada curva cuál es el radio y disponer en el hectómetro o hectómetros que abarcan total o parcialmente la curva, el número de hitos de acuerdo con la tabla.

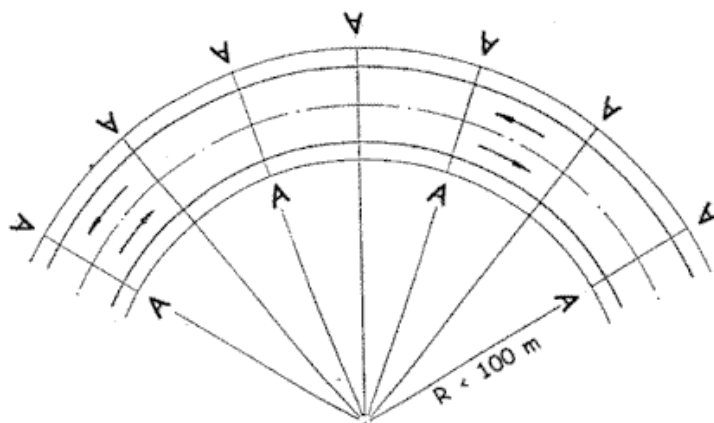
RADIO (en m)	DISTANCIA (en m)	Nº de hitos por hm	1^{er} hm contiguo	2º hm contiguo	3^{er} hm contiguo	4º hm contiguo
< 100	10	10	12,5	16,66	25	50
100-150	12,50	8	16,66	25	50	50
151-200	16,66	6	25	50	50	50
201-300	20	5	33,33	50	50	50
301-500	25	4	33,33	50	50	50
601-700	33,33	3	50	50	50	50
>700	50	2	50	50	50	50

La disposición de los hitos será la misma por el interior y exterior de la curva, colocándola enfrentados en un mismo radio. Sin embargo, donde la curva tenga radio inferior a 100 m, en su interior sólo se colocarán la mitad de los hitos, de acuerdo con la figura 1.

3.1.4.- Criterios de Implantación de Hitos de Arista según el ÁREA DE CARRETERAS

DEL EXCMO. CABILDO DE GRAN CANARIA.

En carreteras sinuosas de montaña se ubicarán los Hitos de Arista cada 20 metros en recta y cada 10 metros en curva, debiendo ser visibles como mínimo tres.



3.2.- Captafaros.

Se han proyectado elementos captafaros "ojos de gato" como elemento adicional de balizamiento de dos tipo:

a) Colocados sobre la superficie del pavimento pegados mediante adhesivo y tienen los elementos reflexivos por encima de él. El color de reflexión será blanco en borde izquierdo y amarillo en el borde derecho.

b) Colocados en las barreras de seguridad que complementan a los hitos de arista.

3.2.1.- Criterios de Implantación de captafaros según el ÁREA DE CARRETERAS DEL EXCMO. CABILDO DE GRAN CANARIA.

Es el mismo que el de Hitos de Arista, es decir cada 20 metros en recta y cada 10 metros en curva, debiendo ser visibles como mínimo tres.



3.3.- Balizas.

Tienen por objeto reforzar la guía óptica que proporcionan los elementos de señalización tradicionales, así como advertir de las corrientes de circulación posibles, capaces de ser impactados por un vehículo sin dañar significativamente a éste y de reflejar la mayor parte de luz incidente en la misma dirección que esta pero en sentido contrario.

No se hace necesario a lo largo de la traza la ubicación de balizas.

4.- DEFENSA.

4.1.- Normativa de aplicación.

En cuanto al uso y empleo de sistemas de contención (barreras de seguridad, pretilas, amortiguadores de impacto y lechos de frenado) las normativas vigentes a aplicar son las siguientes:

- Orden Circular 28/2009 sobre Criterios de aplicación de barreras de seguridad metálicas.
- Recomendaciones sobre sistemas de contención O.C. 321/95 T y P., en todo lo que no sustituye ordenes circulares posteriores.
- Recomendaciones sobre criterios de aplicación de pretilas metálicas en carretera O.C. 23/08.
- Orden circular 18/04 sobre criterios de empleo de sistemas de protección.
- Orden Circular 18 bis/08 sobre criterio de empleo de sistemas para protección de motociclistas.
- Norma europea UNE-EN-1317.



4.2.- Nivel de contención.

La selección del nivel y la clase de contención del sistema de contención metálico se hará atendiendo a las circunstancias propias de cada tramo. Para determinar el empleo se tendrá en cuenta las siguientes consideraciones:

1. Tipo de accidente: Se considerará el riesgo de accidente, relacionado con la probabilidad del suceso y con la magnitud de los daños y lesiones previsibles, tanto para los ocupantes del vehículo como para otras personas o bienes situados en las proximidades. . Debido a la existencia de desniveles importantes se define el tipo de accidente como normal en base al apartado 2.2 "Criterios de instalación" de la OC-28/09.
2. Nivel de contención: Una vez definida el tipo de accidente y conocido los datos de tráfico de la vía, se determinará el nivel de contención necesario, en base a la Tabla 6 de la O.C. 28/09. En función del tipo de accidente normal y la $IMD_p=214$, 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	$IMD_p \geq 5000$	H2 - H1
		$400 \leq IMD_p < 5000$	H1
		$IMD_p < 400$	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".



4.3.- Eliminación del riesgo.

Una vez identificadas las zonas con elementos o situaciones potenciales de riesgo, se debe plantear soluciones alternativas orientadas a la eliminación del riesgo existente, todas ellas preferibles, en lo que a seguridad vial, se refiere a la instalación de una barrera de seguridad metálica, con el orden de prioridad siguiente:

1. Eliminar el obstáculo o desnivel.
2. Rediseñar de nuevo el elemento que suponga un obstáculo o un desnivel (v.g.: taludes de desmontes y terraplenes más tendidos, medianas más anchas y sensiblemente llanas, cunetas de seguridad, arquetas que no sobresalgan del terreno, etc.), de modo que resulte franqueable por los vehículos en condiciones de seguridad.
3. Trasladar el obstáculo a otra zona donde resulte menos probable que el vehículo impacte con él (v.g.: situarlo a mayor distancia del borde de la calzada o disponerlo en un tramo recto en vez de en una alineación curva).
4. Disminuir la severidad del impacto contra el obstáculo disponiendo una estructura soporte eficaz para la seguridad pasiva (v.g.: báculos de iluminación con fusible estructural), entendiendo por tales aquellos elementos que satisfacen los requisitos de la norma UNE EN 12767, siempre que la caída del elemento no pueda provocar daños adicionales a terceros.

Cualquier actuación en este sentido supondría terraplenes y muros desproporcionados, además de nuevas expropiaciones, resultando inviable económicamente.

4.4.- Severidad del impacto.

Limita nivel de riesgo de lesiones para los ocupantes del vehículo. Consideramos una **severidad tipo A**.

4.5.- 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 (**d₀**). La clase de anchura de trabajo deberá ser alguna de las indicadas en la citada tabla, en base a la distancia real entre la barrera y el obstáculo.

Para el entorno de la vía en la que nos encontramos, se define una distancia de trabajo inferior a 60 cm; **W1**, debido a la presencia generalizada de árboles y otros obstáculos. Según los valores de la tabla 7 de la OC 28/2009.

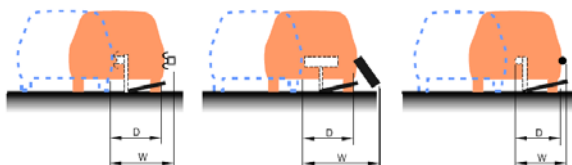


FIGURA 2. EJEMPLOS DE DEFLEXIÓN DINÁMICA (D) Y ANCHURA DE TRABAJO (W)

TABLA 7. DISTANCIA TRANSVERSAL AL OBSTÁCULO (d₀) Y CLASES DE ANCHURA DE TRABAJO (UNE-EN 1317)

DISTANCIA AL OBSTÁCULO, d ₀ (m)	CLASE DE ANCHURA DE TRABAJO NECESARIA
d ₀ ≤ 0,6	W1
0,6 < d ₀ ≤ 0,8	W2 a W1
0,8 < d ₀ ≤ 1,0	W3 a W1
1,0 < d ₀ ≤ 1,3	W4 a W1
1,3 < d ₀ ≤ 1,7	W5 a W1
1,7 < d ₀ ≤ 2,1	W6 a W1
2,1 < d ₀	W7 a W1



4.6.- 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.

4.7.- Selección del sistema de contención.

Haciendo recopilación de los valores anteriores que definen el sistema de contención metálico a disponer, obtenemos:

- Nivel de contención: N2.
- Severidad de impacto: tipo A
- Anchura de trabajo: W1.
- 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.

4.8.- Justificación del sistema de contención adoptado.

El nivel de contención determinado anteriormente resultó ser **N2**, lo que supone una barrera que será capaz de resistir el impacto de un vehículo de 1500 kg de peso, que impacta en la barrera a 110 km/h, con un ángulo de 20º, hincada en un suelo tipo ZA-20 ejecutada según el art. 510 del PG-3 (UNE-EN-1317).

En base a este ensayo se han determinado los parámetros asociados al sistema, como son; distancia de trabajo, deflexión dinámica, índice de severidad, y resto de requisitos que debe superar el sistema para su homologación.

Recordando lo que establece el párrafo tercero de la O.C. 28/2009, referente a las carreteras con características geométricas reducidas y los tramos urbanos, en las que se podrá realizar disposiciones distintas a las propuestas en la O.C., siempre que en los proyectos correspondientes, **se justifiquen convenientemente y de forma expresa.**

Esta justificación se basa en varias consideraciones:

1. No existen limitación de velocidad específica para la vía, 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 específica 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 concurren en cada momento de manera que siempre se pueda detener el vehículo dentro de los límites del campo de visión del conductor y ante cualquier obstáculo que se pueda presentar.

3. El artículo 47, del Real Decreto 1428/2003, de 21 noviembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Circulación, establece respecto a las velocidades máximas y mínimas que, “el titular de la vía fijarán, mediante el empleo de la señalización correspondiente, las limitaciones de velocidad específicas que correspondan con arreglo a las



características del tramo de la vía. En defecto de señalización específica, se cumplirá la genérica establecida para cada vía".

4. En referencia a la velocidad genérica de las vías, el artículo 48 del mismo reglamento establece que las velocidades máximas en vías fuera de poblado, salvo en los supuestos previstos en el artículo 51 (en adelantamiento podrán ser rebasadas en 20 km/h por turismos y motocicletas), será para carreteras convencionales con arcén inferior a 1.50 m: "Turismos y motocicletas, 90 km/h; autobuses, vehículos derivados de turismo y vehículos mixtos adaptables, 80 km/h; camiones, tracto-camiones, furgones, vehículos articulados y automóviles con remolque, 70 km/h.

5. Tenemos que hacer notar que el citado Reglamento General de Circulación, al abordar el Capítulo II Velocidad, en su Sección 1ª. Límites de velocidad, se inicia con el Art. 45 Adecuación de la velocidad a las circunstancias, en la que se establece; "Todo conductor está obligado a respetar los límites de velocidad establecidos y a tener en cuenta, además, sus propias condiciones físicas y psíquicas, las características y el estado de la vía, del vehículo y de su carga, las condiciones meteorológicas, ambientales y de circulación, y, en general, cuantas circunstancias concurren en cada momento, a fin de adecuar la velocidad de su vehículo a ellas, de manera que siempre pueda detenerlo dentro de los límites de su campo de visión y ante cualquier obstáculo que pueda presentarse (artículo 19.1 del texto articulado)".

6. Recapitulando entre los apartados anteriores, tenemos las diferencias entre; velocidad específica (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 (estrechez de la vía, radios de giro pequeños, presencia de tramos urbanos con movilidad peatonal etc.) no debería superar los 50 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 parece 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 ($E_c = \frac{1}{2} m \cdot V^2$) 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)	$E_c (J)=1/2*m(kg)*V(m/s)^2$						
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 incluye 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.

$$\text{Normalised Dynamic Deflection (D}_N\text{) in metres (m)} = D_m \times \sqrt{\frac{M_i \times (V_i \times \sin \alpha_i)^2}{M_m \times (V_m \times \sin \alpha_m)^2}}$$

$$\text{Normalised Working Width (W}_N\text{) in metres (m)} = W_U + \left[(W_m - W_U) \times \sqrt{\frac{M_i \times (V_i \times \sin \alpha_i)^2}{M_m \times (V_m \times \sin \alpha_m)^2}} \right]$$

Measured maximum Dynamic Deflection in metres (m) = D_{mi}

Measured Working Width in metres (m) = W_{mi}

Undeformed width of the system = W_{ui}

Measure Vehicle Intrusion in metres (m) = V_{mi}

Specified Total Mass in kilograms (kg) = M_i

Specified Velocity in metres per second (m/s) = V_i

Specified Angle in degrees (°) = α_i

See Table 1

Measured Total Mass in kilograms (kg) = M_{mi}

Measured Velocity in metres per second (m/s) = V_{mi}

Measured Angle in degrees (°) = α_{mi}

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 ($D; W=g(v)$).

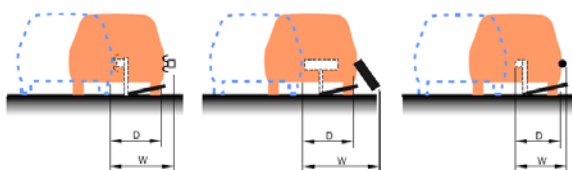


FIGURA 2. EJEMPLOS DE DEFLEXIÓN DINÁMICA (D) Y ANCHURA DE TRABAJO (W)

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.

$$D > 0,59 \text{ m}$$

Respecto a los obstáculos detrás de la barrera, para la misma velocidad de impacto, deberá cumplir con una anchura de trabajo superior a:

$$W > 0,78 \text{ m}$$

4.9.- Conclusión.

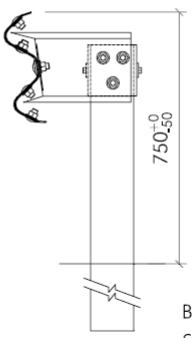
Concluimos que un sistema de contención que cumpla con las características siguientes, cumple con los valores de deflexión y distancia de trabajo necesarios en la carretera para una velocidad de impacto de 50 km/h, velocidad considerada como adecuada para la vía.

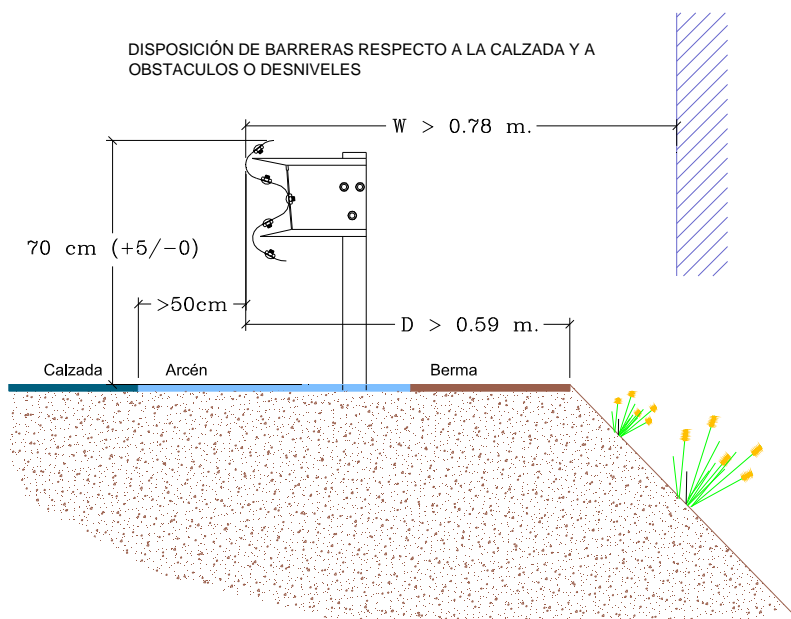
- Nivel de contención: N2
- Severidad de impacto: tipo A
- Anchura de trabajo del sistema: W5
- **Anchura de trabajo de montaje: $W > 0,78 \text{ m}$.**
- Deflexión dinámica: 1'30 m.
- **Deflexión dinámica de montaje: $D > 0,59 \text{ m}$.**

Estos valores de diseño son igualmente exigibles a cualquier sistema de contención con la correspondiente homologación europea: marcado CE y cumpla con el ensayo UNE-EN-1317.

Concluimos que el sistema de contención BMSNA2/T, cumple con los valores de

deflexión y distancia de trabajo existentes en la carretera para una velocidad de impacto de 50 km/h, velocidad considerada como adecuada para la vía.

Barrera metálica simple. BMSNA2/T	Definición	Ficha 1 de 5
 <p>Barrera metálica simple con postes tubulares cada 2m</p>		Clase y nivel de contención: Normal N2
		Ancho de trabajo: W5
		Deflexión dinámica (m): 1,3
		Índice de severidad: A



4.10.- Protección de los motoristas.

Por las características que presenta las carreteras objeto del proyecto, se deberá tener en cuenta la orden circular 18 bis/2008 de protección de motoristas.



Debido a que el trazado es sinuoso y de montaña, la velocidad permitida en toda la travesía es inferior a 60 km/h. Teniéndose en cuenta esto y que no hay en ningún tramo de la carretera con alta siniestralidad de accidentes de motoristas, no se tendrán en cuenta los sistemas de protección específicos para motoristas.

5.- DEFINICIÓN DE LAS SEÑALES VERTICALES UTILIZADAS SEGÚN EL REGLAMENTO GENERAL DE CIRCULACIÓN.

5.1.- Señales de advertencia de peligro.

Las señales de advertencia de peligro tienen por objeto indicar a los usuarios de la vía la proximidad y la naturaleza de un peligro difícil de ser percibido a tiempo, con objeto de que se cumplan las normas de comportamiento que, en cada caso, sean procedentes.

Las señales de Peligro proyectadas en el presente Proyecto son las siguientes:

- o P-13.a. Curva peligrosa hacia la derecha: Peligro por la proximidad de una curva peligrosa hacia la derecha.
- o P-13.b. Curva peligrosa hacia la izquierda: Peligro por la proximidad de una curva peligrosa hacia la izquierda.
- o P-14.a. Curvas peligrosas hacia la derecha: Peligro por la proximidad de una sucesión de curvas próximas entre sí; la primera, hacia la derecha.
- o P-14.b. Curvas peligrosas hacia la izquierda: Peligro por la proximidad de una sucesión de curvas próximas entre sí; la primera, hacia la izquierda.
- o P-16.a. Bajada peligrosa: Peligro por la existencia de un tramo de vía con fuerte pendiente descendente. La cifra indica la pendiente en porcentaje.
- o P-16.b. Subida con fuerte pendiente: Peligro por la existencia de un



tramo de vía con fuerte pendiente ascendente. La cifra indica la pendiente en porcentaje.

- o P-17. Estrechamiento de calzada: Peligro por la proximidad de una zona de la vía en la que se estrecha la calzada.
- o P-17.a. Estrechamiento de calzada por la derecha: Peligro por la proximidad de una zona de la vía en la que la calzada se estrecha por el lado de la derecha.
- o P-17.b. Estrechamiento de calzada por la izquierda: Peligro por la proximidad de una zona de la vía en la que la calzada se estrecha por el lado de la izquierda.
- o P-26. Desprendimiento: Peligro por la proximidad a una zona con desprendimientos frecuentes y la consiguiente posible presencia de obstáculos en la calzada.

5.2.- Señales de reglamentación.

Las señales de reglamentación tienen por objeto indicar a los usuarios de la vía las obligaciones, limitaciones o prohibiciones especiales que deben observar.

Las señales de reglamentación se subdividen en:

- a) Señales de prioridad.
- b) Señales de prohibición de entrada.
- c) Señales de restricción de paso.
- d) Otras señales de prohibición o restricción.
- e) Señales de obligación.
- f) Señales de fin de prohibición o restricción.

Las señales de reglamentación que se han proyectado en el presente Proyecto son las siguientes:



- o P-16.b. Subida con fuerte pendiente: Prohibición de entrada en un paso estrecho mientras no sea posible atravesarlo sin obligar a los vehículos que circulen en sentido contrario a detenerse.
- o R-5. Prioridad en sentido contrario Prohibición de entrada en un paso estrecho mientras no sea posible atravesarlo sin obligar a los vehículos que circulen en sentido contrario a detenerse.
- o R-6. Prioridad respecto al sentido contrario: Indica a los conductores que, en un próximo paso estrecho, tienen prioridad con relación a los vehículos que circulen en sentido contrario.
- o R-301. Velocidad máxima. Prohibición de circular a velocidad superior, en kilómetros por hora, a la indicada en la señal. Obliga desde el lugar en que esté situada hasta la próxima señal de +Fin de la limitación de velocidad;, de +Fin de prohibiciones; u otra de +Velocidad máxima;, salvo que esté colocada bajo una señal de advertencia de peligro, en cuyo caso la prohibición finaliza cuando termine el peligro señalado. Situada en una vía sin prioridad, deja de tener vigencia al salir de una intersección con una vía con prioridad.

5.3.- Señales de Indicación.

Las señales de indicación tienen por objeto facilitar al usuario de la vía ciertas informaciones que puedan serle de utilidad.

Las señales de indicación se subdividen en:

- a) Señales de indicaciones generales.
- b) Señales de carriles.
- c) Señales de servicio.
- d) Señales de orientación.



e) Paneles complementarios y f) Otras señales.

Los paneles complementarios colocados debajo de una señal de información podrán indicar la distancia entre dicha señal y el lugar así señalado. La indicación de esta distancia podrá figurar también en la parte inferior de la propia señal.

o S-7. Velocidad máxima aconsejada.

Recomienda una velocidad aproximada de circulación, en kilómetros por hora, que se aconseja no sobrepasar, aunque las condiciones meteorológicas y ambientales de la vía y de la circulación sean favorables.

Cuando esté colocada bajo una señal de advertencia de peligro, la recomendación se refiere al tramo en que dicho peligro subsista.

o S-8. Fin de velocidad máxima aconsejada.

Indica el final de un tramo en el que se recomienda circular a la velocidad en kilómetros por hora indicada en la señal.

5.4.- Señales de orientación.

Señales de orientación se subdividen en:

Señales de preseñalización, señales de dirección, señales de identificación de carreteras, señales de localización, señales de confirmación y señales de uso específico en poblado.

o S-500. Entrada a poblado.

Indica el lugar a partir del cual rigen las normas de comportamiento en la circulación relativas a poblado.

o S-510. Fin de poblado.



Indica el lugar desde donde dejan de ser aplicables las normas de comportamiento en la circulación relativas a poblado.

5.5.- Paneles complementarios.

Precisan el significado de la señal que complementan.

- o S-810. Longitud del tramo peligroso o sujeto a prescripción.

Indica la longitud en que existe el peligro o en que se aplica la prescripción.

- o S-830. Extensión de la prohibición, a ambos lados.

Colocada bajo una señal de prohibición, indica las distancias en que se aplica esta prohibición en cada sentido indicado por las flechas.

6.- CONCLUSIONES.

La GC-292 a todos los efectos es una carretera convencional con dos carriles de 3 metros de ancho, uno por sentido, más entre medio y un metro de arcén.

Antes de comenzar a definir la señalización de la carretera es fundamental tener claro a la máxima velocidad que pueden circular los vehículos.

Según la Norma 3.1-IC "Trazado" se definen según la velocidad las siguientes secciones:

CLASE DE CARRETERA	Velocidad de Proyecto (km/h)	Carriles (m)	Arcén (m)		Bermas (m)		Nivel de servicio en la hora de proyecto del año horizonte
			exterior	interior	mínimo	máximo ****	
De calzadas separadas	120	3,5	2,5	1,0 - 1,5*	0,75	1,5	C
	100	3,5	2,5	1,0 -	0,75	1,5	D



					1,5*			
		80	3,5	2,5	1,0	0,75	1,5	D
De calzada única	Vías rápidas	100	3,5	2,5		0,75	1,5	C
		80	3,5	2,5		0,75	1,5	D
	Carreteras convencionales	100	3,5	1,5 - 2,5		0,75	1,5	D
		80	3,5	1,5***		0,75**	1,5**	D
		60	3,5	1,0 - 1,5***		0,75**	1,5**	E
		40 IMD > 2000	3,5	0,5		-	-	E
		40 IMD < 2000	3,0	0,5		-	-	E

Según la siguiente tabla, nos encontramos en el último caso dentro de las carreteras convencionales. Tenemos una I.M.D. > 2.000 vehículos y se han proyectado dos carriles de 3 metros con arcenes entre 0.5 y 1 metro.

Por lo tanto nuestra velocidad de Proyecto será de 40 Km/h.

Señalización Vertical:

Según el tipo de carretera, convencional con arcén, el tamaño de las señales será el siguiente:

Señales de advertencia de peligro, de reglamentación y Stop: 600 mm.

Paneles: 600 x 600 y 900 x 600 mm.

Nivel de retroreflexión de las señales de código: 1.

Ubicación de Señales.

De advertencia de Peligro: 150 a 200 m. antes del Peligro.

De reglamentación: Donde comience su aplicación. Se repite cada minuto, es decir:

$$V = e/t.$$



$$50 \text{ Km/h} = e / 1 \text{ min}$$

$$50.000 / 3.600 = e / 60$$

$$e = 835 \text{ metros.}$$

Se repetirán este tipo de señal cada 835 metros.

Se duplicarán en ambos márgenes las siguientes señales:

R-305, R-306, P-7, P-8, P-9a, P-9b, P-9c, P-10a, P-10b y P-10c.

La Norma 8.1-I.C. Señalización vertical acuerda que en Carreteras convencionales el inicio se advertirá mediante un cartel con el cajetín de numeración de la carretera.

Balizamiento en curvas: el menor de los radio que tiene la traza de la carretera se encuentra en la curva sita en el PK 5+100 con un Radio de 25 metros. Se trata de una curva cerrada con giro a derecha, sentido bajada, que es el peligroso debido al tramo recto que le precede. Se ha calculado según el radio de la curva, peralte, rozamiento la máxima velocidad a la que se puede circular, es la siguiente

V =	40,00
ft =	0,18
P =	9,00

$$R \quad 25$$

$$V^2 = 127 * R (ft+P/100) = \quad 29.27 \text{ m/sg}$$

Por lo tanto tenemos una diferencia de velocidades entre a la que se circula y a la que debemos circular en la curva de Herradura de 11,7 Km/h. Por lo tanto no sería necesario el balizamiento de la curva, aún así esta curva se balizará de la siguiente manera, debido a la peligrosidad inherente al tramo recto anterior:

Primer Panel: Sencillo / Señales : P-13 o P-14.



Paneles cada 10 metros.

Se intensificará el balizamiento en estas curvas con el fin de mejorar la señalización. Se colocaran tanto captafaros en calzada como en barreras de seguridad.

Curvas enlazadas:

Diferencia de velocidades > 15 Km/h → P-14.

Además dónde haga falta P-13 se instalará una P-14 además.

Distancia de adelantamiento.

No se contemplan zonas de adelantamiento.

Hitos de Arista.

Se colocaran tal y como recoge el presente anejo entre los Hitos Kilométricos. Cada 20 metros y 10 en curvas.

Balizas.

No hace falta la colocación de balizas.

Captafaros.

Se ubican captafaros a lo largo de toda la traza cada 20 metros y 10 en curvas.

Barreras metálicas.

Se han proyectado barreras metálicas homologadas del **Tipo**
BMSNA2/T



CABILDO DE GRAN CANARIA. ÁREA DE OBRAS PÚBLICAS.

1.2.9. Anejo 9. Coordinación con otros organismos y servicios.

PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO DE LA GC-292 EN GUÍA ENTRE ALBERCÓN DE LA VIRGEN Y BECERRIL

Tramo 4 del pk 1+614 al pk 2+211



ANEJO Nº9. COORDINACION CON OTROS ORGANISMOS Y SERVICIOS.

ÍNDICE.

1.- INTRODUCCIÓN.	1
1.1.- Excmo. Ayuntamiento de Santa María de Guía.	1
1.2.- Consejo Insular de Aguas, Emalsa, Unelco y Telefónica.	1

ANEJO Nº9. COORDINACION CON OTROS ORGANISMOS Y SERVICIOS.

1.- INTRODUCCIÓN.

A fin de recabar la información necesaria para la redacción del presente proyecto de construcción, se ha contactado con los distintos Organismos y Servicios que pudieran verse afectados por la ejecución de las obras. Estos Organismos son:

- Excmo. Ayuntamiento de Santa María de Guía.
- Consejo Insular de Aguas.
- Unelco (Unión Eléctrica de Canarias, Grupo Endesa).
- Emalsa.
- Telefónica.

1.1.- Excmo. Ayuntamiento de Santa María de Guía.

Se han mantenido diversas reuniones y conversaciones telefónicas con el Servicio de Urbanismo del Ayuntamiento. Se ha redactado una carta en la que se solicita la afección de servicios, y que se ha adjuntado en el Anejo de "Servicios Afectados".

1.2.- Consejo Insular de Aguas, Emalsa, Unelco y Telefónica.

Con el Consejo Insular de Aguas, Emalsa, Unelco y telefónica se han mantenido contactos vía e-mail, correspondencia y comunicación telefónica para la localización de los Servicios existente en la zona, recogido en el Anejo de "Servicios Afectados".



CABILDO DE GRAN CANARIA. ÁREA DE OBRAS PÚBLICAS.

1.2.10. Anejo 10. Muros.

**PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO
DE LA GC-292 EN GUÍA ENTRE
ALBERCÓN DE LA VIRGEN Y BECERRIL**

Tramo 4 del pk 1+614 al pk 2+211



ANEJO Nº 10. MUROS Y ESTRUCTURAS.

ÍNDICE.

1.- OBJETO.....	1
2.- MUROS DE MAMPOSTERÍA.....	1
3.- MUROS DE HORMIGÓN ARMADO	2

ANEXO 1	Listados de cálculo
---------------	---------------------



ANEJO Nº 10. MUROS Y ESTRUCTURAS.

1.- OBJETO

El objeto del presente anejo es el diseño de las estructuras necesarias para la ejecución del acondicionamiento de la GC-292.

Consiste por tanto en: Cálculo de:

- Ejecución de muros de mampostería
- Ejecución de muros de hormigón armado

2.- MUROS DE MAMPOSTERÍA

A continuación se presentan los cálculos de los muros de mampostería.

COMPROBACIÓN DE MURO DE CONTENCIÓN DE GRAVEDAD TRAPEZOIDAL.

MURO 3 m

CARACTERÍSTICAS DEL MURO

C	ANCHO DE LA CORONACIÓN.....	0,90 m.
Ha	ALTURA DEL MURO.....	3,00 m.
i	TALUD INTERIOR.....	0,05
	TALON INTERIOR.....	0,15
e	TALUD EXTERIOR.....	0,150
	TALON EXTERIOR.....	0,45
Ba	ANCHURA DE LA BASE.....	1,50 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.....	1,70 m.

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

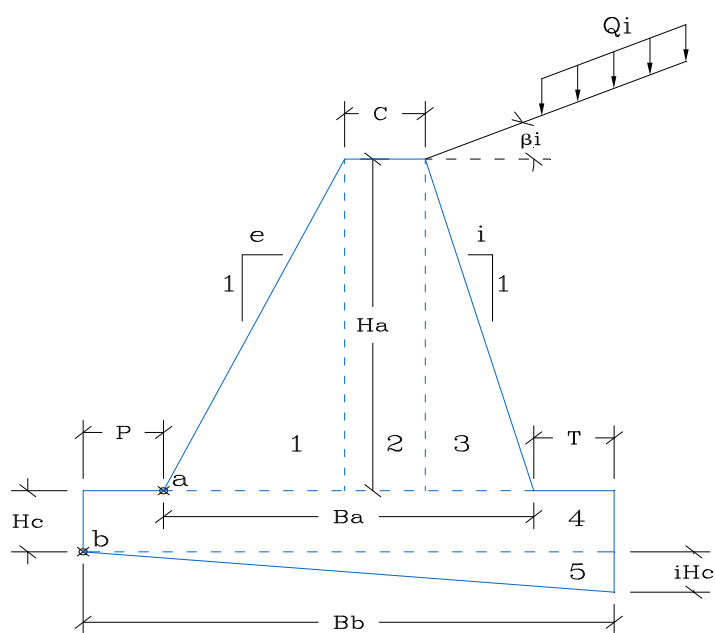
2,30 t/m3

FUERZAS CREADAS POR EL MURO.

	VOL. (m3)	PESO (kN)	Xa	Ya	Xb	Yb
1	0,7	15,53	0,30	1,00	0,50	1,50
2	2,7	62,10	0,90	1,50	1,10	2,00
3	0,2	5,18	1,40	1,00	1,60	1,50
4	0,9	19,55			0,85	0,25
5	0,0	0,00			1,13	0,00
4,5						

VOL. ALZADO.....	3,60
VOL. CIMIENTO...	0,85
VOL. TOTAL.....	4,45

MURO 3 m	
CUADRO RESUMEN (m)	
Ha	3,00
C	0,90
e	0,15
i	0,05
Ba	1,50
P	0,20
T	0,00
Bb	1,70
Hc	0,50
inc Hc	0,00
VOL. ALZ.	3,60
VOL. CIM.	0,85
VOL. TOT.	4,45



EMPUJES DEL TERRENO.

EMPUJES DEL TERRENO EN EL TRADÓS.

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

1,8 t/m3

0 t/m2

Tomar valores conservadores < 2 t/m2

Muro con talón

0,67

1,00

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

Talud interior del muro = 90°

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

Ka..... 0,297

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

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

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

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

	a	b
P ESFUERZO TOTAL.....	37,44	48,36 kN
Phi ESFUERZO HORIZONTAL.....	32,43	41,89 kN
Pvi ESFUERZO VERTICAL.....	18,72	24,18 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.....	1,44	1,70 m.

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

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

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

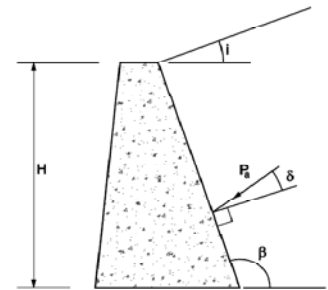


Figura 6.3. Empuje activo

Muro con talón

Xib = ancho del cimiento

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

Va	SUMA DE FUERZAS VERTICALES.....	101,52 kN
Ha	SUMA DE FUERZAS HORIZONTALES.....	32,43 kN
	ROZAMIENTO ALZADO - CIMIENTO.....	0,577

COEF. DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO..... 1,81 **OK**

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

	FUERZA(kN)	DIST. (m)	MOMENTO (kN.m.)
P1	15,53	0,30	4,66
P2	62,10	0,90	55,89
P3	5,18	1,40	7,25
Pvi	18,72	1,44	26,98
M. FAVORABLES.....			94,77

MOMENTOS DESFAVORABLES.

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

COEF. DE SEGURIDAD AL VUELCO..... 2,48 **OK**

ESTADO TENSIONAL EN LA SECCIÓN.

Va	FUERZAS VERTICALES.....	101,52 kN
Ha	FUERZAS HORIZONTALES.....	32,43 kN
Ma	RESULTANTE DE MOMENTOS.....	56,55 kN.m.
M	MOMENTOS EN EL CDG DE LA SECCIÓN.....	-19,59 kN.m.

TENSIÓN MÁXIMA..... 0,1199 MPa **OK**
TENSIÓN MÍNIMA..... 0,0154 MPa **OK**

CONDICIONES DE EQUILIBRIO DE LA SECCIÓN EN EL PUNTO b.

EMPUJE PASIVO FRENTE AL CIMIENTO

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

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

Kp.....0,297

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

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

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

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

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

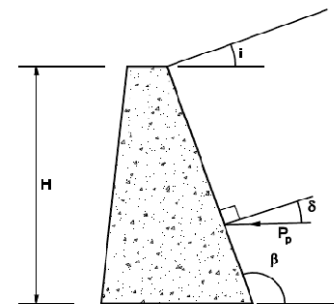


Figura 6.4. Empuje pasivo

COLABORACIÓN DEL TERRENO SOBRE EL TALÓN.

Ti TERRENO SOBRE EL TALÓN.....	0,000054 kN
Qvi CARGA DE TRÁFICO.....	0,00 kN
Xtib DISTANCIA AL PTO b.....	1,70 m.

COEFICIENTE DE SEGURIDAD AL VUELCO.

MOMENTOS FAVORABLES.

	FUERZA(kN)	DIST. (m)	MOMENTO (kN.m.)
P1	15,53	0,50	7,76
P2	62,10	1,10	68,31
P3	5,18	1,60	8,28
P4	19,55	0,85	16,62
P5	0,00	1,13	0,00
Pvi	24,18	1,70	41,11
Qvi	0,00	1,70	0,00
Po	0,58	0,25	0,14
Ti	0,00	1,70	0,00
M. FAVORABLES.....			142,23

MOMENTOS DESFAVORABLES.

	FUERZA(kN)	DIST. (m)	MOMENTO (kN.m.)
Phi	41,89	1,35	56,75
M. FAVORABLES.....			56,75

COEF. DE SEGURIDAD AL VUELCO.....

2,51 OK

COEFICIENTE DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO.

V	FUERZAS VERTICALES.....	126,53 kN
H	FUERZAS HORIZONTALES.....	41,31 kN
M	RESULTANTE DE MOMENTOS.....	85,48 kN.m.

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

CARGAS SEGÚN EL PLANO DEL CIMIENTO.

M'	MOMENTOS EN EL CDG DE LA SECCIÓN.....	-22,08 kN.m.
V'	FUERZAS VERTICALES.....	126,53 kN
H'	FUERZAS HORIZONTALES.....	41,31 kN

ROZAMIENTO TERRENO MURO..... 0,58

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

TENSIONES TRANSMITIDAS AL TERRENO.

V'	FUERZAS VERTICALES.....	126,53 kN
H'	FUERZAS HORIZONTALES.....	41,31 kN
M'	MOMENTOS EN EL CDG DE LA SECCIÓN.....	-22,08 kN.m.
e	EXCENRICIDAD REAL.....	-0,174464

OK

BASE CIMIENTO SEGÚN PLANO INCLINADO..... 1,70 m.

TENSIÓN MÁXIMA..... 0,120 MPa
TENSIÓN MÍNIMA..... 0,029 MPa

OK

OK

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

2 Kg/cm²

COMPROBACIÓN DE MURO DE CONTENCIÓN DE GRAVEDAD SISMO.

MURO 3 m

CARACTERÍSTICAS DEL MURO

C	ANCHO DE LA CORONACIÓN.....	0,90 m.
Ha	ALTURA DEL MURO.....	3,00 m.
i	TALUD INTERIOR.....	0,05
	TALON INTERIOR.....	0,15
e	TALUD EXTERIOR.....	0,15
	TALON EXTERIOR.....	0,45
Ba	ANCHURA DE LA BASE.....	1,50 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.....	1,70 m.

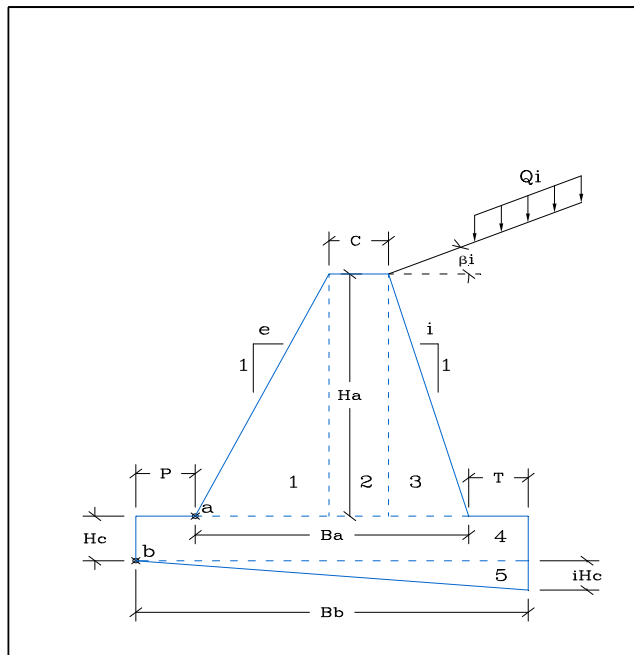
PESO ESPECIFICO DEL MURO..... 23,00 kN/m3 2,30 t/m3

FUERZAS CREADAS POR EL MURO.

	VOL. (m3)	PESO (kN)	Xa	Ya	Xb	Yb
1	0,7	15,53	0,30	1,00	0,50	1,50
2	2,7	62,10	0,90	1,50	1,10	2,00
3	0,2	5,18	1,40	1,00	1,60	1,50
4	0,9	19,55			0,85	0,25
5	0,0	0,00			1,13	0,00
	4,5					

VOL. ALZADO..... 3,60
VOL. CIMIENTO... 0,85
VOL. TOTAL..... 4,45

MURO 3 m	
CUADRO RESUMEN (m)	
Ha	3,00
C	0,90
e	0,15
i	0,05
Ba	1,50
P	0,20
T	0,00
Bb	1,70
Hc	0,50
inc Hc	0,00
VOL. ALZ.	3,60
VOL. CIM.	0,85
VOL. TOT.	4,45



EMPUJES DEL TERRENO.

EMPUJES DEL TERRENO EN EL TRADÓS.

PESO ESPECIFICO APARENTE.....	18 kN/m3	1,8 t/m3
COHESIÓN DEL TERRENO.....	0 kN/m2	0 t/m2
ANGULO DE ROZAMIENTO INTERNO.....	30 °	Tomar valores conservadores < 2 t/m2
ROZAMIENTO TERRENO MURO.....	30 °	0,67 Muro con talón
ROZAMIENTO CIMIENTO MURO.....	30 °	1,00 Roz. Terr.-muro=ang. Roz. Int.
ANGULO DEL TALUD INTERIOR.....	90,00 °	Talud interior del muro = 90°
TALUD DE CORONACIÓN.....	0 °	

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

Ka.....	0,297
---------	-------

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

SOBRECARGA EN LA CORONACIÓN.....	1,5 t/m2
ALTURA EN EL BORDE DEL TALÓN.....	3,00 m.

	a	b
P ESFUERZO TOTAL.....	37,44	48,36 kN
Phi ESFUERZO HORIZONTAL.....	32,43	41,89 kN
Pvi ESFUERZO VERTICAL.....	18,72	24,18 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.....	1,44	1,70 m.

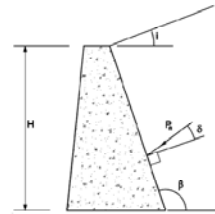


Figura 6.3. Empuje activo

Muro con talón
Xib = ancho del cimiento

CÁLCULO DEL SISMO

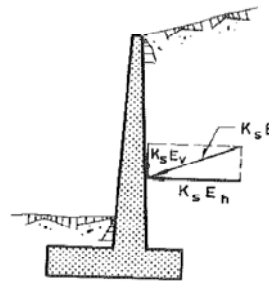
ab/g Aceleración básica / g.....	0,040
Importancia.....	NORMAL
p Coeficiente de riesgo (p).....	1,000
Terrano Tipo.....	TIPO IV
C Coeficiente del terreno.....	2,000
Para p*ab.....	0,040
S Coef. Amplificación terreno.....	1,600
ac/g Acleración de cálculo / g.....	0,064
Ks Coeficiente sísmico.....	1,064

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

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

$$K_s = 1 + \frac{a_c}{g} \quad \begin{array}{l} \text{normal } \rho = 1,0 \\ \text{especial } \rho = 1,3 \end{array}$$

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



COEFICIENTES DEL TERRENO

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

- Terreno tipo I: Roca compacta, suelo cementado o granular muy denso. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla, $v_s > 750$ m/s. 1
- Terreno tipo II: Roca muy fracturada, suelos granulares densos o cohesivos duros. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla, $750 \text{ m/s} \geq v_s > 400$ m/s. 2
- Terreno tipo III: Suelo granular de compactación media, o suelo cohesivo de consistencia firme a muy firme. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla, $400 \text{ m/s} \geq v_s > 200$ m/s. 3
- Terreno tipo IV: Suelo granular suelto, o suelo cohesivo blando. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla, $v_s \leq 200$ m/s. 4

CONDICIONES DE EQUILIBRIO DE LA SECCIÓN EN EL PUNTO a.

COEFICIENTE DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO.

Va	SUMA DE FUERZAS VERTICALES.....	102,72 kN
Ha	SUMA DE FUERZAS HORIZONTALES.....	34,50 kN
	ROZAMIENTO ALZADO - CIMIENTO.....	0,577

COEF. DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO EN SISMO..... 1,72 OK

COEFICIENTE DE SEGURIDAD AL VUELCO.

MOMENTOS FAVORABLES.

	FUERZA(kN)	DIST. (m)	MOMENTO (kN.m.)
P1	15,53	0,30	4,66
P2	62,10	0,90	55,89
P3	5,18	1,40	7,25
Pvi*	19,92	1,44	28,71
M. FAVORABLES.....			96,50

MOMENTOS DESFAVORABLES.

	FUERZA(kN)	DIST. (m)	MOMENTO (kN.m.)
Phi*	34,50	1,18	40,66
M. FAVORABLES.....			40,66

COEF. DE SEGURIDAD AL VUELCO EN SISMO..... 2,37 OK

CONDICIONES DE EQUILIBRIO DE LA SECCIÓN EN EL PUNTO b.

EMPUJE PASIVO FRENTE AL CIMIENTO

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

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

Kp..... 0,297

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

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

$$\sigma_p = K_p \cdot \sigma_v + 2c' \cdot \sqrt{K_p}$$

$$\sigma_{ph} = \sigma_p \cdot \sin(\beta - \delta)$$

$$K_p = \frac{\cos \beta \cdot \sin(\beta + \phi')}{\sqrt{\sin(\beta - \delta)} \cdot \sqrt{\frac{\sin(\delta + \phi') \cdot \sin(\phi' + i)}{\sin(\delta - i)}}$$

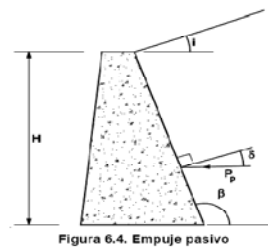


Figura 6.4. Empuje pasivo

COLABORACIÓN DEL TERRENO SOBRE EL TALÓN.

Ti TERRENO SOBRE EL TALÓN.....	0,000054 kN
Qvi CARGA DE TRÁFICO.....	0,00 kN
Xtib DISTANCIA AL PTO b.....	1,70 m.

COEFICIENTE DE SEGURIDAD AL VUELCO.

MOMENTOS FAVORABLES.

	FUERZA(kN)	DIST. (m)	MOMENTO (kN.m.)
P1	15,53	0,50	7,76
P2	62,10	1,10	68,31
P3	5,18	1,60	8,28
P4	19,55	0,85	16,62
P5	0,00	1,13	0,00
Pvi*	25,73	1,70	43,74
Qvi	0,00	1,70	0,00
Po	0,58	0,25	0,14
Ti	0,00	1,70	0,00
M. FAVORABLES.....			144,86

MOMENTOS DESFAVORABLES.

	FUERZA(kN)	DIST. (m)	MOMENTO (kN.m.)
Phi*	44,57	1,35	60,38
M. FAVORABLES.....			60,38

COEF. DE SEGURIDAD AL VUELCO..... 2,40 OK

COEFICIENTE DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO.

V	FUERZAS VERTICALES.....	128,08 kN
H	FUERZAS HORIZONTALES.....	43,99 kN
M	RESULTANTE DE MOMENTOS.....	84,48 kN.m.

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

CARGAS SEGÚN EL PLANO DEL CIMIENTO.

M'	MOMENTOS EN EL CDG DE LA SECCIÓN.....	-24,39 kN.m.
V'	FUERZAS VERTICALES.....	128,08 kN
H'	FUERZAS HORIZONTALES.....	43,99 kN

ROZAMIENTO TERRENO MURO..... 0,58

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

COMPROBACIÓN DE MURO DE CONTENCIÓN DE GRAVEDAD TRAPEZOIDAL.

MURO 3,5 m

CARACTERÍSTICAS DEL MURO

C	ANCHO DE LA CORONACIÓN.....	1,00 m.
Ha	ALTURA DEL MURO.....	3,50 m.
i	TALUD INTERIOR.....	0,05
	TALON INTERIOR.....	0,18
e	TALUD EXTERIOR.....	0,150
	TALON EXTERIOR.....	0,53
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

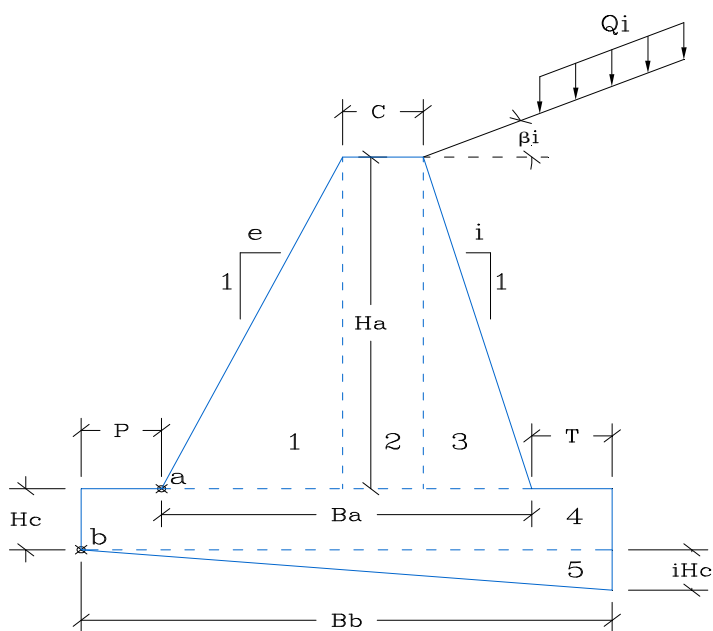
2,30 t/m3

FUERZAS CREADAS POR EL MURO.

	VOL. (m3)	PESO (kN)	Xa	Ya	Xb	Yb
1	0,9	21,13	0,35	1,17	0,55	1,67
2	3,5	80,50	1,03	1,75	1,23	2,25
3	0,3	7,04	1,58	1,17	1,78	1,67
4	1,0	21,85			0,95	0,25
5	0,0	0,00			1,27	0,00
5,7						

VOL. ALZADO.....	4,73
VOL. CIMIENTO...	0,95
VOL. TOTAL.....	5,68

MURO 3,5 m	
CUADRO RESUMEN (m)	
Ha	3,50
C	1,00
e	0,15
i	0,05
Ba	1,70
P	0,20
T	0,00
Bb	1,90
Hc	0,50
inc Hc	0,00
VOL. ALZ.	4,73
VOL. CIM.	0,95
VOL. TOT.	5,68



EMPUJES DEL TERRENO.

EMPUJES DEL TERRENO EN EL TRADÓS.

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

1,8 t/m3

0 t/m2

Tomar valores conservadores < 2 t/m2

Muro con talón

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

Talud interior del muro = 90°

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

Ka..... 0,297

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

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

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

ALTURA EN EL BORDE DEL TALÓN..... 3,50 m.

	a	b
P ESFUERZO TOTAL.....	48,36	60,62 kN
Phi ESFUERZO HORIZONTAL.....	41,89	52,50 kN
Pvi ESFUERZO VERTICAL.....	24,18	30,31 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.....	1,63	1,90 m.

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

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

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

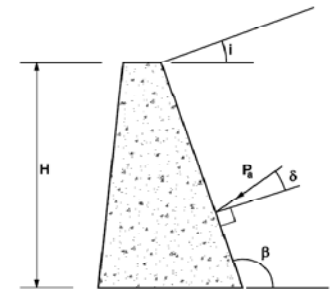


Figura 6.3. Empuje activo

Muro con talón

Xib = ancho del cimiento

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

Va	SUMA DE FUERZAS VERTICALES.....	132,86 kN
Ha	SUMA DE FUERZAS HORIZONTALES.....	41,89 kN
	ROZAMIENTO ALZADO - CIMIENTO.....	0,577

COEF. DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO..... 1,83 **OK**

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

	FUERZA(kN)	DIST. (m)	MOMENTO (kN.m.)
P1	21,13	0,35	7,40
P2	80,50	1,03	82,51
P3	7,04	1,58	11,15
Pvi	24,18	1,63	39,47
M. FAVORABLES.....			140,53

MOMENTOS DESFAVORABLES.

	FUERZA(kN)	DIST. (m)	MOMENTO (kN.m.)
Phi	41,89	1,35	56,75
M. FAVORABLES.....			56,75

COEF. DE SEGURIDAD AL VUELCO..... 2,48 **OK**

ESTADO TENSIONAL EN LA SECCIÓN.

Va	FUERZAS VERTICALES.....	132,86 kN
Ha	FUERZAS HORIZONTALES.....	41,89 kN
Ma	RESULTANTE DE MOMENTOS.....	83,79 kN.m.
M	MOMENTOS EN EL CDG DE LA SECCIÓN.....	-29,14 kN.m.

TENSIÓN MÁXIMA..... 0,1387 MPa **OK**
TENSIÓN MÍNIMA..... 0,0176 MPa **OK**

CONDICIONES DE EQUILIBRIO DE LA SECCIÓN EN EL PUNTO b.

EMPUJE PASIVO FRENTE AL CIMIENTO

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

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

Kp.....0,297

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

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

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

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

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

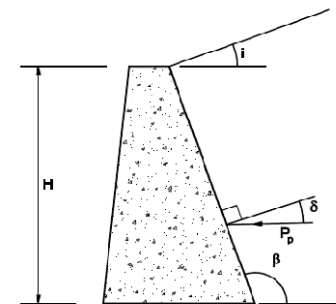


Figura 6.4. Empuje pasivo

COLABORACIÓN DEL TERRENO SOBRE EL TALÓN.

Ti TERRENO SOBRE EL TALÓN.....	0,000063 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	21,13	0,55	11,62
P2	80,50	1,23	98,61
P3	7,04	1,78	12,56
P4	21,85	0,95	20,76
P5	0,00	1,27	0,00
Pvi	30,31	1,90	57,59
Qvi	0,00	1,90	0,00
Po	0,58	0,25	0,14
Ti	0,00	1,90	0,00
M. FAVORABLES.....			201,29

MOMENTOS DESFAVORABLES.

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

COEF. DE SEGURIDAD AL VUELCO.....

2,51

OK

COEFICIENTE DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO.

V	FUERZAS VERTICALES.....	160,84 kN
H	FUERZAS HORIZONTALES.....	51,92 kN
M	RESULTANTE DE MOMENTOS.....	120,99 kN.m.

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

CARGAS SEGÚN EL PLANO DEL CIMIENTO.

M'	MOMENTOS EN EL CDG DE LA SECCIÓN.....	-31,80 kN.m.
V'	FUERZAS VERTICALES.....	160,84 kN
H'	FUERZAS HORIZONTALES.....	51,92 kN

ROZAMIENTO TERRENO MURO..... 0,58

COEF. DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO..... 1,79 **OK**

TENSIONES TRANSMITIDAS AL TERRENO.

V'	FUERZAS VERTICALES.....	160,84 kN
H'	FUERZAS HORIZONTALES.....	51,92 kN
M'	MOMENTOS EN EL CDG DE LA SECCIÓN.....	-31,80 kN.m.
e	EXCENTRICIDAD REAL.....	-0,197719

OK

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

TENSIÓN MÁXIMA..... 0,138 MPa

TENSIÓN MÍNIMA..... 0,032 MPa

OK

OK

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

2 Kg/cm²

COMPROBACIÓN DE MURO DE CONTENCIÓN DE GRAVEDAD SISMO.

MURO 3,5 m

CARACTERÍSTICAS DEL MURO

C	ANCHO DE LA CORONACIÓN.....	1,00 m.
Ha	ALTURA DEL MURO.....	3,50 m.
i	TALUD INTERIOR.....	0,05
	TALON INTERIOR.....	0,18
e	TALUD EXTERIOR.....	0,15
	TALON EXTERIOR.....	0,53
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.

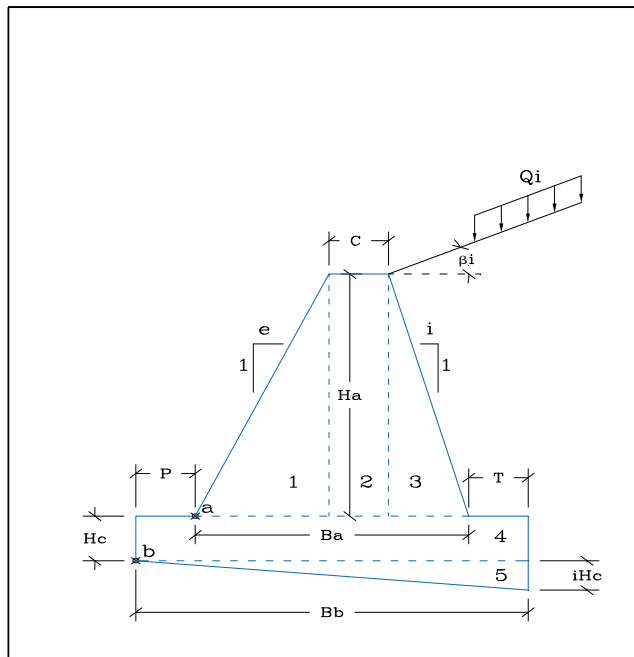
PESO ESPECIFICO DEL MURO..... 23,00 kN/m3 2,30 t/m3

FUERZAS CREADAS POR EL MURO.

	VOL. (m3)	PESO (kN)	Xa	Ya	Xb	Yb
1	0,9	21,13	0,35	1,17	0,55	1,67
2	3,5	80,50	1,03	1,75	1,23	2,25
3	0,3	7,04	1,58	1,17	1,78	1,67
4	1,0	21,85			0,95	0,25
5	0,0	0,00			1,27	0,00
	5,7					

VOL. ALZADO..... 4,73
VOL. CIMIENTO... 0,95
VOL. TOTAL..... 5,68

MURO 3,5 m	
CUADRO RESUMEN (m)	
Ha	3,50
C	1,00
e	0,15
i	0,05
Ba	1,70
P	0,20
T	0,00
Bb	1,90
Hc	0,50
inc Hc	0,00
VOL. ALZ.	4,73
VOL. CIM.	0,95
VOL. TOT.	5,68



EMPUJES DEL TERRENO.

EMPUJES DEL TERRENO EN EL TRADÓS.

PESO ESPECIFICO APARENTE.....	18 kN/m3	1,8 t/m3
COHESIÓN DEL TERRENO.....	0 kN/m2	0 t/m2
ANGULO DE ROZAMIENTO INTERNO.....	30 °	Tomar valores conservadores < 2 t/m2
ROZAMIENTO TERRENO MURO.....	30 °	0,67 Muro con talón
ROZAMIENTO CIMIENTO MURO.....	30 °	1,00 Roz. Terr.-muro=ang. Roz. Int.
ANGULO DEL TALUD INTERIOR.....	90,00 °	Talud interior del muro = 90°
TALUD DE CORONACIÓN.....	0 °	

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

Ka..... 0,297

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

SOBRECARGA EN LA CORONACIÓN.....	1,5 t/m2
ALTURA EN EL BORDE DEL TALÓN.....	3,50 m.

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

$$\sigma'_{a1r} = \sigma'_a \cdot \sin(\beta + \delta)$$

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

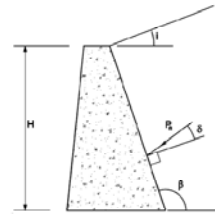


Figura 6.3. Empuje activo

P ESFUERZO TOTAL.....	a 48,36	b 60,62 kN
Phi ESFUERZO HORIZONTAL.....	41,89	52,50 kN
Pvi ESFUERZO VERTICAL.....	24,18	30,31 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.....	1,63	1,90 m.

Muro con talón
Xib = ancho del cimiento

CÁLCULO DEL SISMO

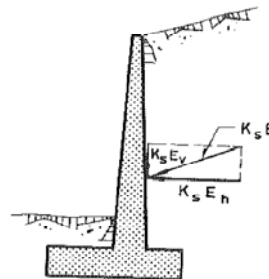
ab/g Aceleración básica / g.....	0,040
Importancia.....	NORMAL
p Coeficiente de riesgo (p).....	1,000
Terreno Tipo.....	TIPO IV
C Coeficiente del terreno.....	2,000
Para p*ab.....	0,040
S Coef. Amplificación terreno.....	1,600
ac/g Acleración de cálculo / g.....	0,064
Ks Coeficiente sísmico.....	1,064

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

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

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

normal $\rho = 1,0$
especial $\rho = 1,3$



COEFICIENTES DEL TERRENO

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

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

- Terreno tipo I: Roca compacta, suelo cementado o granular muy denso. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla, $v_s > 750$ m/s. 1
- Terreno tipo II: Roca muy fracturada, suelos granulares densos o cohesivos duros. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla, $750 \text{ m/s} \geq v_s > 400$ m/s. 2
- Terreno tipo III: Suelo granular de compactación media, o suelo cohesivo de consistencia firme a muy firme. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla, $400 \text{ m/s} \geq v_s > 200$ m/s. 3
- Terreno tipo IV: Suelo granular suelto, o suelo cohesivo blando. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla, $v_s \leq 200$ m/s. 4

CONDICIONES DE EQUILIBRIO DE LA SECCIÓN EN EL PUNTO a.

COEFICIENTE DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO.

Va	SUMA DE FUERZAS VERTICALES.....	134,41 kN
Ha	SUMA DE FUERZAS HORIZONTALES.....	44,57 kN
	ROZAMIENTO ALZADO - CIMIENTO.....	0,577

COEF. DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO EN SISMO..... 1,74 OK

COEFICIENTE DE SEGURIDAD AL VUELCO.

MOMENTOS FAVORABLES.

	FUERZA(kN)	DIST. (m)	MOMENTO (kN.m.)
P1	21,13	0,35	7,40
P2	80,50	1,03	82,51
P3	7,04	1,58	11,15
Pvi*	25,73	1,63	42,00
M. FAVORABLES.....			143,06

MOMENTOS DESFAVORABLES.

	FUERZA(kN)	DIST. (m)	MOMENTO (kN.m.)
Phi*	44,57	1,35	60,38
M. FAVORABLES.....			60,38

COEF. DE SEGURIDAD AL VUELCO EN SISMO..... 2,37 OK

CONDICIONES DE EQUILIBRIO DE LA SECCIÓN EN EL PUNTO b.

EMPUJE PASIVO FRENTE AL CIMIENTO

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

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

Kp..... 0,297

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

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

$$\sigma_p = K_p \cdot \sigma_v + 2c' \cdot \sqrt{K_p}$$

$$\sigma_{ph} = \sigma_p \cdot \sin(\beta - \delta)$$

$$K_p = \frac{\cos \beta \cdot \sin(\beta + \phi')}{\sqrt{\sin(\beta - \delta)} \cdot \sqrt{\frac{\sin(\delta + \phi') \cdot \sin(\phi' + i)}{\sin(\delta - i)}}$$

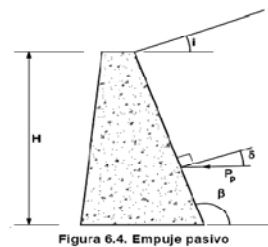


Figura 6.4. Empuje pasivo

COLABORACIÓN DEL TERRENO SOBRE EL TALÓN.

Ti TERRENO SOBRE EL TALÓN.....	0,000063 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	21,13	0,55	11,62
P2	80,50	1,23	98,61
P3	7,04	1,78	12,56
P4	21,85	0,95	20,76
P5	0,00	1,27	0,00
Pvi*	32,25	1,90	61,28
Qvi	0,00	1,90	0,00
Po	0,58	0,25	0,14
Ti	0,00	1,90	0,00
M. FAVORABLES.....			204,98

MOMENTOS DESFAVORABLES.

	FUERZA(kN)	DIST. (m)	MOMENTO (kN.m.)
Phi*	55,86	1,53	85,44
M. FAVORABLES.....			85,44

COEF. DE SEGURIDAD AL VUELCO..... 2,40 OK

COEFICIENTE DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO.

V	FUERZAS VERTICALES.....	162,78 kN
H	FUERZAS HORIZONTALES.....	55,28 kN
M	RESULTANTE DE MOMENTOS.....	119,54 kN.m.

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

CARGAS SEGÚN EL PLANO DEL CIMIENTO.

M'	MOMENTOS EN EL CDG DE LA SECCIÓN.....	-35,10 kN.m.
V'	FUERZAS VERTICALES.....	162,78 kN
H'	FUERZAS HORIZONTALES.....	55,28 kN

ROZAMIENTO TERRENO MURO..... 0,58

COEF. DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO..... 1,70 **OK**

COMPROBACIÓN DE MURO DE CONTENCIÓN DE GRAVEDAD TRAPEZOIDAL.

MURO 4 m

CARACTERÍSTICAS DEL MURO

C	ANCHO DE LA CORONACIÓN.....	1,10 m.
Ha	ALTURA DEL MURO.....	4,00 m.
i	TALUD INTERIOR.....	0,05
	TALON INTERIOR.....	0,20
e	TALUD EXTERIOR.....	0,150
	TALON EXTERIOR.....	0,60
Ba	ANCHURA DE LA BASE.....	1,90 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.....	2,10 m.

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

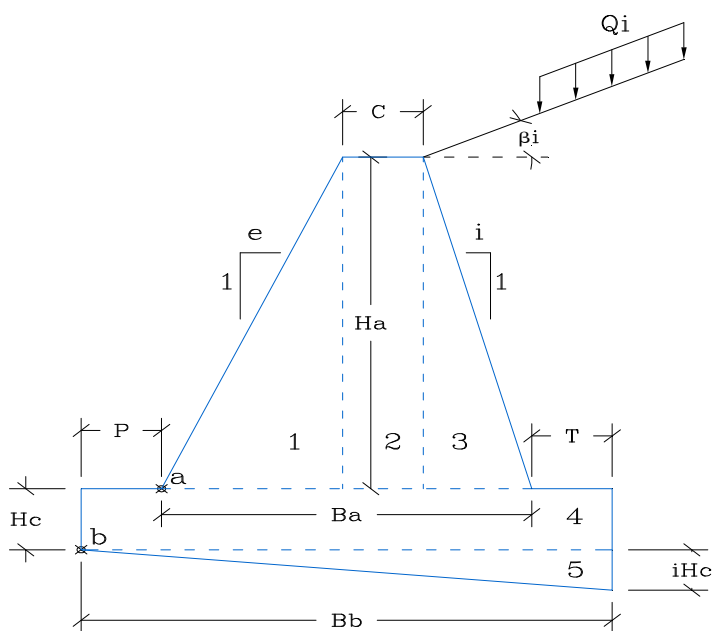
2,30 t/m3

FUERZAS CREADAS POR EL MURO.

	VOL. (m3)	PESO (kN)	Xa	Ya	Xb	Yb
1	1,2	27,60	0,40	1,33	0,60	1,83
2	4,4	101,20	1,15	2,00	1,35	2,50
3	0,4	9,20	1,77	1,33	1,97	1,83
4	1,1	24,15			1,05	0,25
5	0,0	0,00			1,40	0,00
7,1						

VOL. ALZADO..... 6,00
VOL. CIMIENTO... 1,05
VOL. TOTAL..... 7,05

MURO 4 m	
CUADRO RESUMEN (m)	
Ha	4,00
C	1,10
e	0,15
i	0,05
Ba	1,90
P	0,20
T	0,00
Bb	2,10
Hc	0,50
inc Hc	0,00
VOL. ALZ.	6,00
VOL. CIM.	1,05
VOL. TOT.	7,05



EMPUJES DEL TERRENO.

EMPUJES DEL TERRENO EN EL TRADÓS.

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

1,8 t/m3

0 t/m2

Tomar valores conservadores < 2 t/m2

Muro con talón

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

Talud interior del muro = 90°

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

Ka..... 0,297

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

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

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

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

	a	b
P ESFUERZO TOTAL.....	60,62	74,22 kN
Phi ESFUERZO HORIZONTAL.....	52,50	64,28 kN
Pvi ESFUERZO VERTICAL.....	30,31	37,11 kN
Y PROFUNDIDAD DE LA RESULT.....	2,47	2,80 m.
Yi PTO DE APLICACIÓN RESULT.....	1,53	1,70 m.
Xi PTO DE APLICACIÓN RESULT.....	1,82	2,10 m.

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

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

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

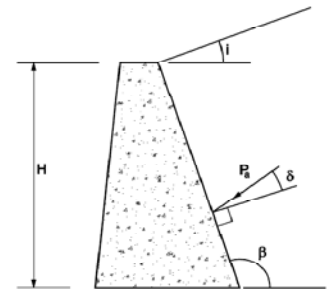


Figura 6.3. Empuje activo

Muro con talón

Xib = ancho del cimiento

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

Va	SUMA DE FUERZAS VERTICALES.....	168,31 kN
Ha	SUMA DE FUERZAS HORIZONTALES.....	52,50 kN
	ROZAMIENTO ALZADO - CIMIENTO.....	0,577

COEF. DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO..... 1,85 **OK**

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

	FUERZA(kN)	DIST. (m)	MOMENTO (kN.m.)
P1	27,60	0,40	11,04
P2	101,20	1,15	116,38
P3	9,20	1,77	16,25
Pvi	30,31	1,82	55,27
M. FAVORABLES.....			198,95

MOMENTOS DESFAVORABLES.

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

COEF. DE SEGURIDAD AL VUELCO..... 2,48 **OK**

ESTADO TENSIONAL EN LA SECCIÓN.

Va	FUERZAS VERTICALES.....	168,31 kN
Ha	FUERZAS HORIZONTALES.....	52,50 kN
Ma	RESULTANTE DE MOMENTOS.....	118,65 kN.m.
M	MOMENTOS EN EL CDG DE LA SECCIÓN.....	-41,24 kN.m.

TENSIÓN MÁXIMA.....	0,1571 MPa	OK
TENSIÓN MÍNIMA.....	0,0200 MPa	OK

CONDICIONES DE EQUILIBRIO DE LA SECCIÓN EN EL PUNTO b.

EMPUJE PASIVO FRENTE AL CIMIENTO

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

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

Kp.....0,297

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

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

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

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

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

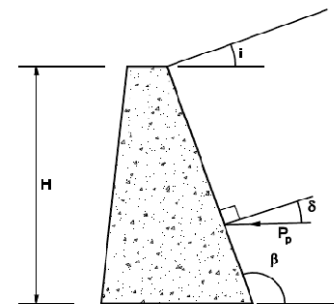


Figura 6.4. Empuje pasivo

COLABORACIÓN DEL TERRENO SOBRE EL TALÓN.

Ti TERRENO SOBRE EL TALÓN.....	0,000072 kN
Qvi CARGA DE TRÁFICO.....	0,00 kN
Xtib DISTANCIA AL PTO b.....	2,10 m.

COEFICIENTE DE SEGURIDAD AL VUELCO.

MOMENTOS FAVORABLES.

	FUERZA(kN)	DIST. (m)	MOMENTO (kN.m.)
P1	27,60	0,60	16,56
P2	101,20	1,35	136,62
P3	9,20	1,97	18,09
P4	24,15	1,05	25,36
P5	0,00	1,40	0,00
Pvi	37,11	2,10	77,93
Qvi	0,00	2,10	0,00
Po	0,58	0,25	0,14
Ti	0,00	2,10	0,00
M. FAVORABLES.....			274,71

MOMENTOS DESFAVORABLES.

	FUERZA(kN)	DIST. (m)	MOMENTO (kN.m.)
Phi	64,28	1,70	109,44
M. FAVORABLES.....			109,44

COEF. DE SEGURIDAD AL VUELCO.....

2,51 OK

COEFICIENTE DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO.

V	FUERZAS VERTICALES.....	199,26 kN
H	FUERZAS HORIZONTALES.....	63,70 kN
M	RESULTANTE DE MOMENTOS.....	165,26 kN.m.

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

CARGAS SEGÚN EL PLANO DEL CIMIENTO.

M'	MOMENTOS EN EL CDG DE LA SECCIÓN.....	-43,96 kN.m.
V'	FUERZAS VERTICALES.....	199,26 kN
H'	FUERZAS HORIZONTALES.....	63,70 kN

ROZAMIENTO TERRENO MURO..... 0,58

COEF. DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO..... 1,81 **OK**

TENSIONES TRANSMITIDAS AL TERRENO.

V'	FUERZAS VERTICALES.....	199,26 kN
H'	FUERZAS HORIZONTALES.....	63,70 kN
M'	MOMENTOS EN EL CDG DE LA SECCIÓN.....	-43,96 kN.m.
e	EXCENTRICIDAD REAL.....	-0,220612

OK

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

TENSIÓN MÁXIMA..... 0,155 MPa

TENSIÓN MÍNIMA..... 0,035 MPa

OK

OK

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

2 Kg/cm²

COMPROBACIÓN DE MURO DE CONTENCIÓN DE GRAVEDAD SISMO.

MURO 4 m

CARACTERÍSTICAS DEL MURO

C	ANCHO DE LA CORONACIÓN.....	1,10 m.
Ha	ALTURA DEL MURO.....	4,00 m.
i	TALUD INTERIOR.....	0,05
	TALON INTERIOR.....	0,20
e	TALUD EXTERIOR.....	0,15
	TALON EXTERIOR.....	0,60
Ba	ANCHURA DE LA BASE.....	1,90 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.....	2,10 m.

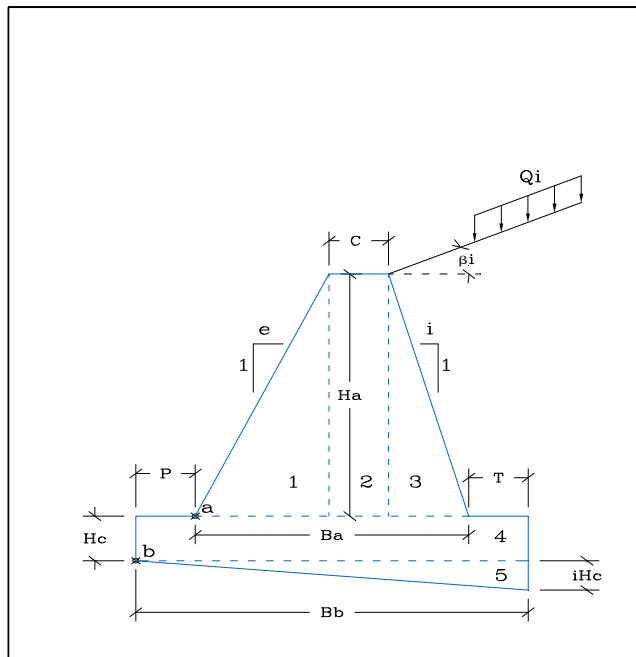
PESO ESPECIFICO DEL MURO..... 23,00 kN/m3 2,30 t/m3

FUERZAS CREADAS POR EL MURO.

	VOL. (m3)	PESO (kN)	Xa	Ya	Xb	Yb
1	1,2	27,60	0,40	1,33	0,60	1,83
2	4,4	101,20	1,15	2,00	1,35	2,50
3	0,4	9,20	1,77	1,33	1,97	1,83
4	1,1	24,15			1,05	0,25
5	0,0	0,00			1,40	0,00
	7,1					

VOL. ALZADO.....	6,00
VOL. CIMIENTO...	1,05
VOL. TOTAL.....	7,05

MURO 4 m	
CUADRO RESUMEN (m)	
Ha	4,00
C	1,10
e	0,15
i	0,05
Ba	1,90
P	0,20
T	0,00
Bb	2,10
Hc	0,50
inc Hc	0,00
VOL. ALZ.	6,00
VOL. CIM.	1,05
VOL. TOT.	7,05



EMPUJES DEL TERRENO.

EMPUJES DEL TERRENO EN EL TRADÓS.

PESO ESPECIFICO APARENTE.....	18 kN/m3	1,8 t/m3
COHESIÓN DEL TERRENO.....	0 kN/m2	0 t/m2
ANGULO DE ROZAMIENTO INTERNO.....	30 °	Tomar valores conservadores < 2 t/m2
ROZAMIENTO TERRENO MURO.....	30 °	0,67 Muro con talón
ROZAMIENTO CIMIENTO MURO.....	30 °	1,00 Roz. Terr.-muro=ang. Roz. Int.
ANGULO DEL TALUD INTERIOR.....	90,00 °	Talud interior del muro = 90°
TALUD DE CORONACIÓN.....	0 °	

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

Ka.....	0,297
---------	-------

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

SOBRECARGA EN LA CORONACIÓN.....	1,5 t/m2
ALTURA EN EL BORDE DEL TALÓN.....	4,00 m.

	a	b
P ESFUERZO TOTAL.....	60,62	74,22 kN
Phi ESFUERZO HORIZONTAL.....	52,50	64,28 kN
Pvi ESFUERZO VERTICAL.....	30,31	37,11 kN

Y PROFUNDIDAD DE LA RESULT.....	2,47	2,80 m.
Yi PTO DE APLICACIÓN RESULT.....	1,53	1,70 m.
Xi PTO DE APLICACIÓN RESULT.....	1,82	2,10 m.

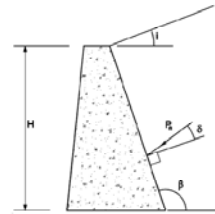


Figura 6.3. Empuje activo

Muro con talón
Xib = ancho del cimiento

CÁLCULO DEL SISMO

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

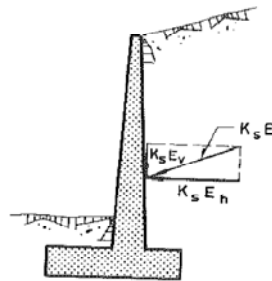
$$a_c = S \cdot \rho \cdot a_b$$

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

normal $\rho = 1,0$
especial $\rho = 1,3$

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

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



COEFICIENTES DEL TERRENO

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

- Terreno tipo I: Roca compacta, suelo cementado o granular muy denso. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla, $v_s > 750$ m/s. 1
- Terreno tipo II: Roca muy fracturada, suelos granulares densos o cohesivos duros. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla, $750 \text{ m/s} \geq v_s > 400$ m/s. 2
- Terreno tipo III: Suelo granular de compactación media, o suelo cohesivo de consistencia firme a muy firme. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla, $400 \text{ m/s} \geq v_s > 200$ m/s. 3
- Terreno tipo IV: Suelo granular suelto, o suelo cohesivo blando. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla, $v_s \leq 200$ m/s. 4

CONDICIONES DE EQUILIBRIO DE LA SECCIÓN EN EL PUNTO a.

COEFICIENTE DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO.

Va	SUMA DE FUERZAS VERTICALES.....	170,25 kN
Ha	SUMA DE FUERZAS HORIZONTALES.....	55,86 kN
	ROZAMIENTO ALZADO - CIMIENTO.....	0,577

COEF. DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO EN SISMO..... 1,76 OK

COEFICIENTE DE SEGURIDAD AL VUELCO.

MOMENTOS FAVORABLES.

	FUERZA(kN)	DIST. (m)	MOMENTO (kN.m.)
P1	27,60	0,40	11,04
P2	101,20	1,15	116,38
P3	9,20	1,77	16,25
Pvi*	32,25	1,82	58,81
M. FAVORABLES.....			202,49

MOMENTOS DESFAVORABLES.

	FUERZA(kN)	DIST. (m)	MOMENTO (kN.m.)
Phi*	55,86	1,53	85,44
M. FAVORABLES.....			85,44

COEF. DE SEGURIDAD AL VUELCO EN SISMO..... 2,37 OK

CONDICIONES DE EQUILIBRIO DE LA SECCIÓN EN EL PUNTO b.

EMPUJE PASIVO FRENTE AL CIMIENTO

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

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

Kp..... 0,297

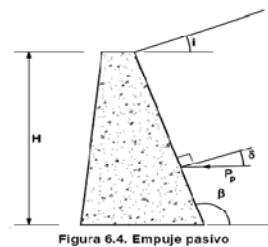
Sen (beta-ro).....	0,87
Cos (beta-ro).....	0,50

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

$$\sigma_p = K_p \cdot \sigma_v + 2c' \cdot \sqrt{K_p}$$

$$\sigma_{ph} = \sigma_p \cdot \sin(\beta - \delta)$$

$$K_p = \frac{\cos \beta \cdot \sin(\beta + \phi')}{\sqrt{\sin(\beta - \delta)} \cdot \sqrt{\frac{\sin(\delta + \phi') \cdot \sin(\phi' + i)}{\sin(\delta - i)}}$$



COLABORACIÓN DEL TERRENO SOBRE EL TALÓN.

Ti TERRENO SOBRE EL TALÓN.....	0,000072 kN
Qvi CARGA DE TRÁFICO.....	0,00 kN
Xtib DISTANCIA AL PTO b.....	2,10 m.

COEFICIENTE DE SEGURIDAD AL VUELCO.

MOMENTOS FAVORABLES.

	FUERZA(kN)	DIST. (m)	MOMENTO (kN.m.)
P1	27,60	0,60	16,56
P2	101,20	1,35	136,62
P3	9,20	1,97	18,09
P4	24,15	1,05	25,36
P5	0,00	1,40	0,00
Pvi*	39,48	2,10	82,92
Qvi	0,00	2,10	0,00
Po	0,58	0,25	0,14
Ti	0,00	2,10	0,00
M. FAVORABLES.....			279,69

MOMENTOS DESFAVORABLES.

	FUERZA(kN)	DIST. (m)	MOMENTO (kN.m.)
Phi*	68,39	1,70	116,45
M. FAVORABLES.....			116,45

COEF. DE SEGURIDAD AL VUELCO..... 2,40 OK

COEFICIENTE DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO.

V	FUERZAS VERTICALES.....	201,63 kN
H	FUERZAS HORIZONTALES.....	67,81 kN
M	RESULTANTE DE MOMENTOS.....	163,25 kN.m.

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

CARGAS SEGÚN EL PLANO DEL CIMIENTO.

M'	MOMENTOS EN EL CDG DE LA SECCIÓN.....	-48,47 kN.m.
V'	FUERZAS VERTICALES.....	201,63 kN
H'	FUERZAS HORIZONTALES.....	67,81 kN

ROZAMIENTO TERRENO MURO..... 0,58

COEF. DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO..... 1,72 **OK**

COMPROBACIÓN DE MURO DE CONTENCIÓN DE GRAVEDAD TRAPEZOIDAL.

MURO 4'5 m

CARACTERÍSTICAS DEL MURO

C	ANCHO DE LA CORONACIÓN.....	1,20 m.
Ha	ALTURA DEL MURO.....	4,50 m.
i	TALUD INTERIOR.....	0,05
	TALON INTERIOR.....	0,23
e	TALUD EXTERIOR.....	0,150
	TALON EXTERIOR.....	0,68
Ba	ANCHURA DE LA BASE.....	2,10 m.
P	VALOR DE LA PUNTERA.....	0,20 m.
T	VALOR DEL TALÓN.....	0,00 m.
Hc	CANTO DE LA CIMENTACIÓN.....	1,00 m.
iHc	INCREMENTO DEL CANTO.....	0,00 m.
Bb	ANCHO DE LA CIMENTACIÓN.....	2,30 m.

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

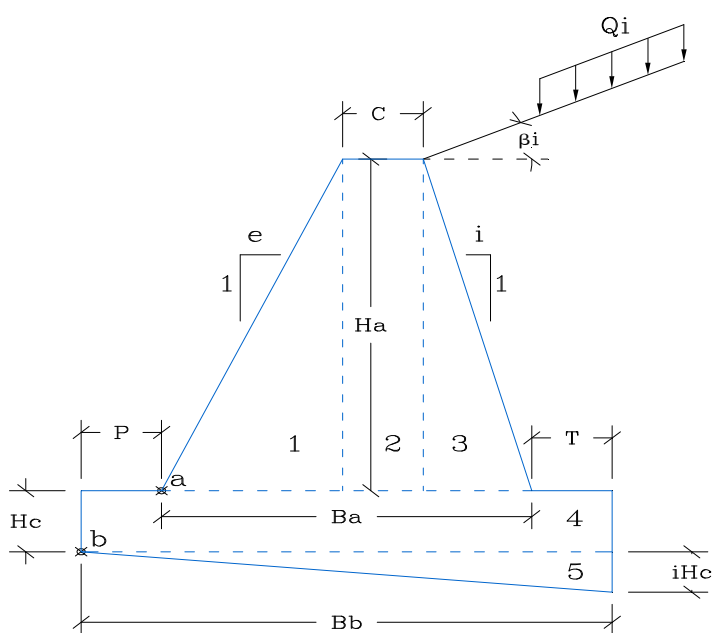
2,30 t/m3

FUERZAS CREADAS POR EL MURO.

	VOL. (m3)	PESO (kN)	Xa	Ya	Xb	Yb
1	1,5	34,93	0,45	1,50	0,65	2,50
2	5,4	124,20	1,28	2,25	1,48	3,25
3	0,5	11,64	1,95	1,50	2,15	2,50
4	2,3	52,90			1,15	0,50
5	0,0	0,00			1,53	0,00
9,7						

VOL. ALZADO.....	7,43
VOL. CIMIENTO...	2,30
VOL. TOTAL.....	9,73

MURO 4'5 m	
CUADRO RESUMEN (m)	
Ha	4,50
C	1,20
e	0,15
i	0,05
Ba	2,10
P	0,20
T	0,00
Bb	2,30
Hc	1,00
inc Hc	0,00
VOL. ALZ.	7,43
VOL. CIM.	2,30
VOL. TOT.	9,73



EMPUJES DEL TERRENO.

EMPUJES DEL TERRENO EN EL TRADÓS.

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

1,8 t/m3

0 t/m2

Tomar valores conservadores < 2 t/m2

Muro con talón

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

Talud interior del muro = 90°

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

Ka..... 0,297

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

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

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

ALTURA EN EL BORDE DEL TALÓN..... 4,50 m.

	a	b
P ESFUERZO TOTAL.....	74,22	105,42 kN
Phi ESFUERZO HORIZONTAL.....	64,28	91,30 kN
Pvi ESFUERZO VERTICAL.....	37,11	52,71 kN
Y PROFUNDIDAD DE LA RESULT.....	2,80	3,45 m.
Yi PTO DE APLICACIÓN RESULT.....	1,70	2,05 m.
Xi PTO DE APLICACIÓN RESULT.....	2,01	2,30 m.

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

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

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

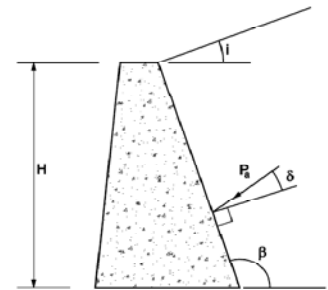


Figura 6.3. Empuje activo

Muro con talón

Xib = ancho del cimiento

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

Va	SUMA DE FUERZAS VERTICALES.....	207,88 kN
Ha	SUMA DE FUERZAS HORIZONTALES.....	64,28 kN
	ROZAMIENTO ALZADO - CIMIENTO.....	0,577

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

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

	FUERZA(kN)	DIST. (m)	MOMENTO (kN.m.)
P1	34,93	0,45	15,72
P2	124,20	1,28	158,36
P3	11,64	1,95	22,71
Pvi	37,11	2,01	74,77
M. FAVORABLES.....			271,55

MOMENTOS DESFAVORABLES.

	FUERZA(kN)	DIST. (m)	MOMENTO (kN.m.)
Phi	64,28	1,70	109,44
M. FAVORABLES.....			109,44

COEF. DE SEGURIDAD AL VUELCO..... 2,48 OK

ESTADO TENSIONAL EN LA SECCIÓN.

Va	FUERZAS VERTICALES.....	207,88 kN
Ha	FUERZAS HORIZONTALES.....	64,28 kN
Ma	RESULTANTE DE MOMENTOS.....	162,11 kN.m.
M	MOMENTOS EN EL CDG DE LA SECCIÓN.....	-56,17 kN.m.

TENSIÓN MÁXIMA..... 0,1754 MPa OK
TENSIÓN MÍNIMA..... 0,0226 MPa OK

CONDICIONES DE EQUILIBRIO DE LA SECCIÓN EN EL PUNTO b.

EMPUJE PASIVO FRENTE AL CIMIENTO

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

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

Kp.....0,297

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

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

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

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

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

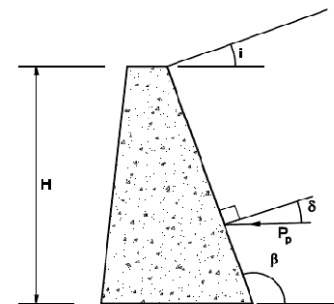


Figura 6.4. Empuje pasivo

COLABORACIÓN DEL TERRENO SOBRE EL TALÓN.

Ti TERRENO SOBRE EL TALÓN.....	0,000081 kN
Qvi CARGA DE TRÁFICO.....	0,00 kN
Xtib DISTANCIA AL PTO b.....	2,30 m.

COEFICIENTE DE SEGURIDAD AL VUELCO.

MOMENTOS FAVORABLES.

	FUERZA(kN)	DIST. (m)	MOMENTO (kN.m.)
P1	34,93	0,65	22,71
P2	124,20	1,48	183,20
P3	11,64	2,15	25,03
P4	52,90	1,15	60,84
P5	0,00	1,53	0,00
Pvi	52,71	2,30	121,24
Qvi	0,00	2,30	0,00
Po	2,32	0,50	1,16
Ti	0,00	2,30	0,00
M. FAVORABLES.....			414,16

MOMENTOS DESFAVORABLES.

	FUERZA(kN)	DIST. (m)	MOMENTO (kN.m.)
Phi	91,30	2,05	186,84
M. FAVORABLES.....			186,84

COEF. DE SEGURIDAD AL VUELCO.....

2,22

OK

COEFICIENTE DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO.

V	FUERZAS VERTICALES.....	276,39 kN
H	FUERZAS HORIZONTALES.....	88,98 kN
M	RESULTANTE DE MOMENTOS.....	227,32 kN.m.

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

CARGAS SEGÚN EL PLANO DEL CIMIENTO.

M'	MOMENTOS EN EL CDG DE LA SECCIÓN.....	-90,52 kN.m.
V'	FUERZAS VERTICALES.....	276,39 kN
H'	FUERZAS HORIZONTALES.....	88,98 kN

ROZAMIENTO TERRENO MURO..... 0,58

COEF. DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO..... 1,79 **OK**

TENSIONES TRANSMITIDAS AL TERRENO.

V'	FUERZAS VERTICALES.....	276,39 kN
H'	FUERZAS HORIZONTALES.....	88,98 kN
M'	MOMENTOS EN EL CDG DE LA SECCIÓN.....	-90,52 kN.m.
e	EXCENTRICIDAD REAL.....	-0,327527

OK

BASE CIMIENTO SEGÚN PLANO INCLINADO..... 2,30 m.

TENSIÓN MÁXIMA..... 0,223 MPa
TENSIÓN MÍNIMA..... 0,017 MPa

OK
OK

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

2 Kg/cm²

COMPROBACIÓN DE MURO DE CONTENCIÓN DE GRAVEDAD SISMO.

MURO 4'5 m

CARACTERÍSTICAS DEL MURO

C	ANCHO DE LA CORONACIÓN.....	1,20 m.
Ha	ALTURA DEL MURO.....	4,50 m.
i	TALUD INTERIOR.....	0,05
	TALON INTERIOR.....	0,23
e	TALUD EXTERIOR.....	0,15
	TALON EXTERIOR.....	0,68
Ba	ANCHURA DE LA BASE.....	2,10 m.
P	VALOR DE LA PUNTERA.....	0,20 m.
T	VALOR DEL TALÓN.....	0,00 m.
Hc	CANTO DE LA CIMENTACIÓN.....	1,00 m.
iHc	INCREMENTO DEL CANTO.....	0,00 m.
Bb	ANCHO DE LA CIMENTACIÓN.....	2,30 m.

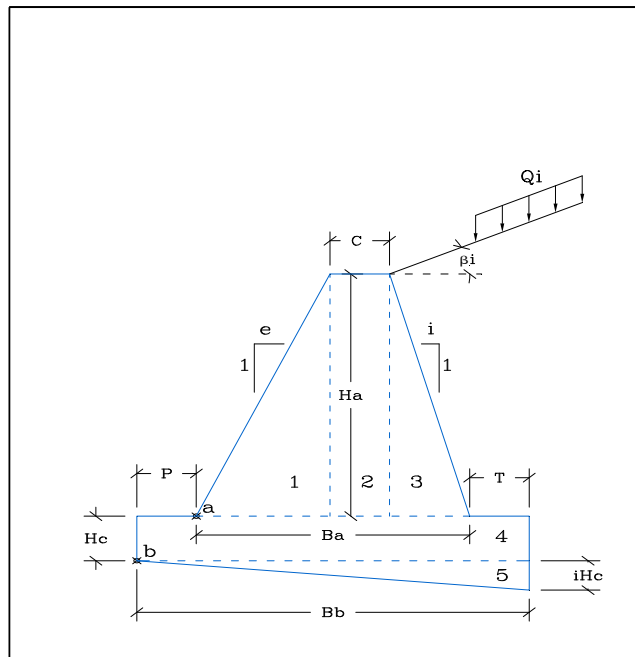
PESO ESPECIFICO DEL MURO..... 23,00 kN/m3 2,30 t/m3

FUERZAS CREADAS POR EL MURO.

	VOL. (m3)	PESO (kN)	Xa	Ya	Xb	Yb
1	1,5	34,93	0,45	1,50	0,65	2,50
2	5,4	124,20	1,28	2,25	1,48	3,25
3	0,5	11,64	1,95	1,50	2,15	2,50
4	2,3	52,90			1,15	0,50
5	0,0	0,00			1,53	0,00
	9,7					

VOL. ALZADO..... 7,43
VOL. CIMIENTO... 2,30
VOL. TOTAL..... 9,73

MURO 4'5 m	
CUADRO RESUMEN (m)	
Ha	4,50
C	1,20
e	0,15
i	0,05
Ba	2,10
P	0,20
T	0,00
Bb	2,30
Hc	1,00
inc Hc	0,00
VOL. ALZ.	7,43
VOL. CIM.	2,30
VOL. TOT.	9,73



EMPUJES DEL TERRENO.

EMPUJES DEL TERRENO EN EL TRADÓS.

PESO ESPECIFICO APARENTE.....	18 kN/m3	1,8 t/m3
COHESIÓN DEL TERRENO.....	0 kN/m2	0 t/m2
ANGULO DE ROZAMIENTO INTERNO.....	30 °	Tomar valores conservadores < 2 t/m2
ROZAMIENTO TERRENO MURO.....	30 °	0,67 Muro con talón
ROZAMIENTO CIMIENTO MURO.....	30 °	1,00 Roz. Terr.-muro=ang. Roz. Int.
ANGULO DEL TALUD INTERIOR.....	90,00 °	Talud interior del muro = 90°
TALUD DE CORONACIÓN.....	0 °	

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

Ka..... 0,297

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

SOBRECARGA EN LA CORONACIÓN.....	1,5 t/m2
ALTURA EN EL BORDE DEL TALÓN.....	4,50 m.

	a	b
P ESFUERZO TOTAL.....	74,22	105,42 kN
Phi ESFUERZO HORIZONTAL.....	64,28	91,30 kN
Pvi ESFUERZO VERTICAL.....	37,11	52,71 kN

Y PROFUNDIDAD DE LA RESULT.....	2,80	3,45 m.
Yi PTO DE APLICACIÓN RESULT.....	1,70	2,05 m.
Xi PTO DE APLICACIÓN RESULT.....	2,01	2,30 m.

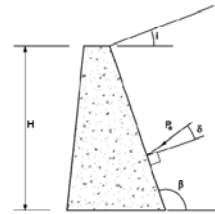


Figura 6.3. Empuje activo

Muro con talón
Xib = ancho del cimiento

CÁLCULO DEL SISMO

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

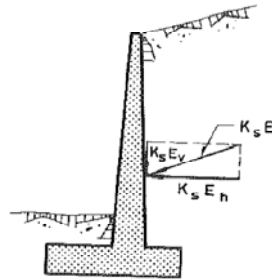
$$a_c = S \cdot \rho \cdot a_b$$

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

normal $\rho = 1,0$
especial $\rho = 1,3$

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

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



COEFICIENTES DEL TERRENO

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

- Terreno tipo I: Roca compacta, suelo cementado o granular muy denso. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla, $v_s > 750$ m/s. 1
- Terreno tipo II: Roca muy fracturada, suelos granulares densos o cohesivos duros. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla, $750 \text{ m/s} \geq v_s > 400$ m/s. 2
- Terreno tipo III: Suelo granular de compactación media, o suelo cohesivo de consistencia firme a muy firme. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla, $400 \text{ m/s} \geq v_s > 200$ m/s. 3
- Terreno tipo IV: Suelo granular suelto, o suelo cohesivo blando. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla, $v_s \leq 200$ m/s. 4

CONDICIONES DE EQUILIBRIO DE LA SECCIÓN EN EL PUNTO a.

COEFICIENTE DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO.

Va	SUMA DE FUERZAS VERTICALES.....	210,26 kN
Ha	SUMA DE FUERZAS HORIZONTALES.....	68,39 kN
	ROZAMIENTO ALZADO - CIMIENTO.....	0,577

COEF. DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO EN SISMO..... 1,78 OK

COEFICIENTE DE SEGURIDAD AL VUELCO.

MOMENTOS FAVORABLES.

	FUERZA(kN)	DIST. (m)	MOMENTO (kN.m.)
P1	34,93	0,45	15,72
P2	124,20	1,28	158,36
P3	11,64	1,95	22,71
Pvi*	39,48	2,01	79,56
M. FAVORABLES.....			276,34

MOMENTOS DESFAVORABLES.

	FUERZA(kN)	DIST. (m)	MOMENTO (kN.m.)
Phi*	68,39	1,70	116,45
M. FAVORABLES.....			116,45

COEF. DE SEGURIDAD AL VUELCO EN SISMO..... 2,37 OK

CONDICIONES DE EQUILIBRIO DE LA SECCIÓN EN EL PUNTO b.

EMPUJE PASIVO FRENTE AL CIMIENTO

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

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

Kp..... 0,297

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

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

$$\sigma_p = K_p \cdot \sigma_v + 2c' \cdot \sqrt{K_p}$$

$$\sigma_{ph} = \sigma_p \cdot \sin(\beta - \delta)$$

$$K_p = \frac{\cos \beta \cdot \sin(\beta + \phi')}{\sqrt{\sin(\beta - \delta)} \cdot \sqrt{\frac{\sin(\delta + \phi') \cdot \sin(\phi' + i)}{\sin(\delta - i)}}}$$

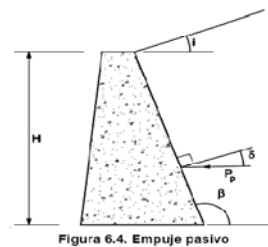


Figura 6.4. Empuje pasivo

COLABORACIÓN DEL TERRENO SOBRE EL TALÓN.

Ti TERRENO SOBRE EL TALÓN.....	0,000081 kN
Qvi CARGA DE TRÁFICO.....	0,00 kN
Xtib DISTANCIA AL PTO b.....	2,30 m.

COEFICIENTE DE SEGURIDAD AL VUELCO.

MOMENTOS FAVORABLES.

	FUERZA(kN)	DIST. (m)	MOMENTO (kN.m.)
P1	34,93	0,65	22,71
P2	124,20	1,48	183,20
P3	11,64	2,15	25,03
P4	52,90	1,15	60,84
P5	0,00	1,53	0,00
Pvi*	56,08	2,30	128,99
Qvi	0,00	2,30	0,00
Po	2,32	0,50	1,16
Ti	0,00	2,30	0,00
M. FAVORABLES.....			421,92

MOMENTOS DESFAVORABLES.

	FUERZA(kN)	DIST. (m)	MOMENTO (kN.m.)
Phi*	97,14	2,05	198,80
M. FAVORABLES.....			198,80

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

COEFICIENTE DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO.

V	FUERZAS VERTICALES.....	279,76 kN
H	FUERZAS HORIZONTALES.....	94,83 kN
M	RESULTANTE DE MOMENTOS.....	223,12 kN.m.

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

CARGAS SEGÚN EL PLANO DEL CIMIENTO.

M'	MOMENTOS EN EL CDG DE LA SECCIÓN.....	-98,60 kN.m.
V'	FUERZAS VERTICALES.....	279,76 kN
H'	FUERZAS HORIZONTALES.....	94,83 kN

ROZAMIENTO TERRENO MURO..... 0,58

COEF. DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO..... 1,70 **OK**

COMPROBACIÓN DE MURO DE CONTENCIÓN DE GRAVEDAD TRAPEZOIDAL.

MURO 5 m

CARACTERÍSTICAS DEL MURO

C	ANCHO DE LA CORONACIÓN.....	1,30 m.
Ha	ALTURA DEL MURO.....	5,00 m.
i	TALUD INTERIOR.....	0,05
	TALON INTERIOR.....	0,25
e	TALUD EXTERIOR.....	0,150
	TALON EXTERIOR.....	0,75
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.....	1,00 m.
iHc	INCREMENTO DEL CANTO.....	0,00 m.
Bb	ANCHO DE LA CIMENTACIÓN.....	2,50 m.

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

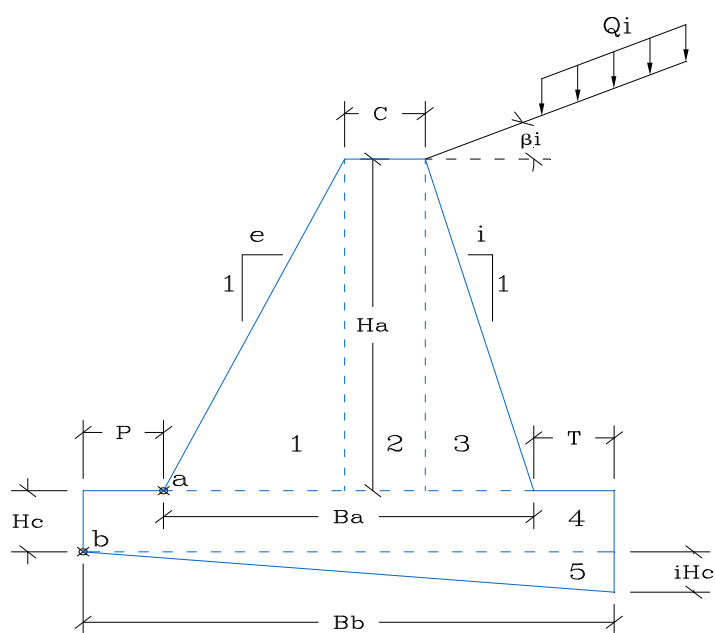
2,30 t/m3

FUERZAS CREADAS POR EL MURO.

	VOL. (m3)	PESO (kN)	Xa	Ya	Xb	Yb
1	1,9	43,13	0,50	1,67	0,70	2,67
2	6,5	149,50	1,40	2,50	1,60	3,50
3	0,6	14,38	2,13	1,67	2,33	2,67
4	2,5	57,50			1,25	0,50
5	0,0	0,00			1,67	0,00
11,5						

VOL. ALZADO.....	9,00
VOL. CIMIENTO...	2,50
VOL. TOTAL.....	11,50

MURO 5 m	
CUADRO RESUMEN (m)	
Ha	5,00
C	1,30
e	0,15
i	0,05
Ba	2,30
P	0,20
T	0,00
Bb	2,50
Hc	1,00
inc Hc	0,00
VOL. ALZ.	9,00
VOL. CIM.	2,50
VOL. TOT.	11,50



EMPUJES DEL TERRENO.

EMPUJES DEL TERRENO EN EL TRADÓS.

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

1,8 t/m3

0 t/m2

Tomar valores conservadores < 2 t/m2

Muro con talón

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

Talud interior del muro = 90°

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

Ka..... 0,297

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

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

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

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

	a	b
P ESFUERZO TOTAL.....	89,15	123,03 kN
Phi ESFUERZO HORIZONTAL.....	77,21	106,55 kN
Pvi ESFUERZO VERTICAL.....	44,58	61,51 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.....	2,21	2,50 m.

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

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

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

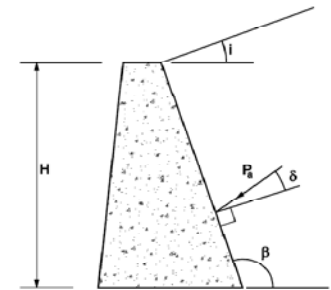


Figura 6.3. Empuje activo

Muro con talón

Xib = ancho del cimiento

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

Va	SUMA DE FUERZAS VERTICALES.....	251,58 kN
Ha	SUMA DE FUERZAS HORIZONTALES.....	77,21 kN
	ROZAMIENTO ALZADO - CIMIENTO.....	0,577

COEF. DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO..... 1,88 **OK**

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

	FUERZA(kN)	DIST. (m)	MOMENTO (kN.m.)
P1	43,13	0,50	21,56
P2	149,50	1,40	209,30
P3	14,38	2,13	30,67
Pvi	44,58	2,21	98,35
M. FAVORABLES.....			359,87

MOMENTOS DESFAVORABLES.

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

COEF. DE SEGURIDAD AL VUELCO..... 2,49 **OK**

ESTADO TENSIONAL EN LA SECCIÓN.

Va	FUERZAS VERTICALES.....	251,58 kN
Ha	FUERZAS HORIZONTALES.....	77,21 kN
Ma	RESULTANTE DE MOMENTOS.....	215,11 kN.m.
M	MOMENTOS EN EL CDG DE LA SECCIÓN.....	-74,20 kN.m.

TENSIÓN MÁXIMA.....	0,1935 MPa	OK
TENSIÓN MÍNIMA.....	0,0252 MPa	OK

CONDICIONES DE EQUILIBRIO DE LA SECCIÓN EN EL PUNTO b.

EMPUJE PASIVO FRENTE AL CIMIENTO

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

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

Kp.....0,297

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

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

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

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

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

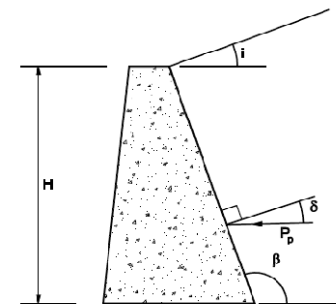


Figura 6.4. Empuje pasivo

COLABORACIÓN DEL TERRENO SOBRE EL TALÓN.

Ti TERRENO SOBRE EL TALÓN.....	0,00009 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	43,13	0,70	30,19
P2	149,50	1,60	239,20
P3	14,38	2,33	33,54
P4	57,50	1,25	71,88
P5	0,00	1,67	0,00
Pvi	61,51	2,50	153,79
Qvi	0,00	2,50	0,00
Po	2,32	0,50	1,16
Ti	0,00	2,50	0,00
M. FAVORABLES.....			529,75

MOMENTOS DESFAVORABLES.

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

COEF. DE SEGURIDAD AL VUELCO.....

2,24

OK

COEFICIENTE DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO.

V	FUERZAS VERTICALES.....	326,01 kN
H	FUERZAS HORIZONTALES.....	104,23 kN
M	RESULTANTE DE MOMENTOS.....	293,49 kN.m.

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

CARGAS SEGÚN EL PLANO DEL CIMIENTO.

M'	MOMENTOS EN EL CDG DE LA SECCIÓN.....	-114,03 kN.m.
V'	FUERZAS VERTICALES.....	326,01 kN
H'	FUERZAS HORIZONTALES.....	104,23 kN

ROZAMIENTO TERRENO MURO..... 0,58

COEF. DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO..... 1,81 **OK**

TENSIONES TRANSMITIDAS AL TERRENO.

V'	FUERZAS VERTICALES.....	326,01 kN
H'	FUERZAS HORIZONTALES.....	104,23 kN
M'	MOMENTOS EN EL CDG DE LA SECCIÓN.....	-114,03 kN.m.
e	EXCENTRICIDAD REAL.....	-0,349754

OK

BASE CIMIENTO SEGÚN PLANO INCLINADO..... 2,50 m.

TENSIÓN MÁXIMA..... 0,240 MPa
TENSIÓN MÍNIMA..... 0,021 MPa

OK
OK

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

2 Kg/cm²

COMPROBACIÓN DE MURO DE CONTENCIÓN DE GRAVEDAD SISMO.

MURO 5 m

CARACTERÍSTICAS DEL MURO

C	ANCHO DE LA CORONACIÓN.....	1,30 m.
Ha	ALTURA DEL MURO.....	5,00 m.
i	TALUD INTERIOR.....	0,05
	TALON INTERIOR.....	0,25
e	TALUD EXTERIOR.....	0,15
	TALON EXTERIOR.....	0,75
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.....	1,00 m.
iHc	INCREMENTO DEL CANTO.....	0,00 m.
Bb	ANCHO DE LA CIMENTACIÓN.....	2,50 m.

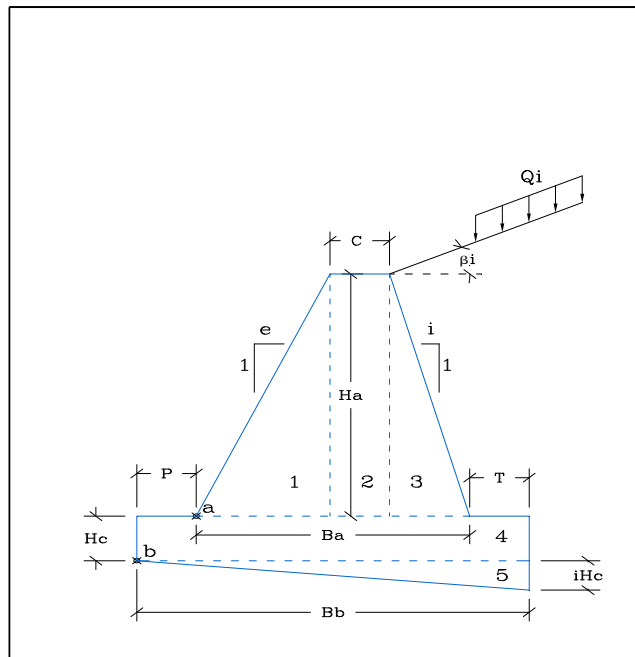
PESO ESPECIFICO DEL MURO..... 23,00 kN/m3 2,30 t/m3

FUERZAS CREADAS POR EL MURO.

	VOL. (m3)	PESO (kN)	Xa	Ya	Xb	Yb
1	1,9	43,13	0,50	1,67	0,70	2,67
2	6,5	149,50	1,40	2,50	1,60	3,50
3	0,6	14,38	2,13	1,67	2,33	2,67
4	2,5	57,50			1,25	0,50
5	0,0	0,00			1,67	0,00
	11,5					

VOL. ALZADO..... 9,00
VOL. CIMIENTO... 2,50
VOL. TOTAL..... 11,50

MURO 5 m	
CUADRO RESUMEN (m)	
Ha	5,00
C	1,30
e	0,15
i	0,05
Ba	2,30
P	0,20
T	0,00
Bb	2,50
Hc	1,00
inc Hc	0,00
VOL. ALZ.	9,00
VOL. CIM.	2,50
VOL. TOT.	11,50



EMPUJES DEL TERRENO.

EMPUJES DEL TERRENO EN EL TRADÓS.

PESO ESPECIFICO APARENTE.....	18 kN/m3	1,8 t/m3
COHESIÓN DEL TERRENO.....	0 kN/m2	0 t/m2
ANGULO DE ROZAMIENTO INTERNO.....	30 °	Tomar valores conservadores < 2 t/m2
ROZAMIENTO TERRENO MURO.....	30 °	0,67 Muro con talón
ROZAMIENTO CIMIENTO MURO.....	30 °	1,00 Roz. Terr.-muro=ang. Roz. Int.
ANGULO DEL TALUD INTERIOR.....	90,00 °	Talud interior del muro = 90°
TALUD DE CORONACIÓN.....	0 °	

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

Ka..... 0,297

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

SOBRECARGA EN LA CORONACIÓN.....	1,5 t/m2
ALTURA EN EL BORDE DEL TALÓN.....	5,00 m.

	a	b
P ESFUERZO TOTAL.....	89,15	123,03 kN
Phi ESFUERZO HORIZONTAL.....	77,21	106,55 kN
Pvi ESFUERZO VERTICAL.....	44,58	61,51 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.....	2,21	2,50 m.

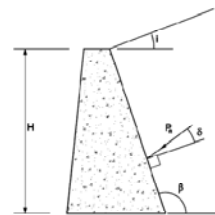


Figura 6.3. Empuje activo

Muro con talón
Xib = ancho del cimiento

CÁLCULO DEL SISMO

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

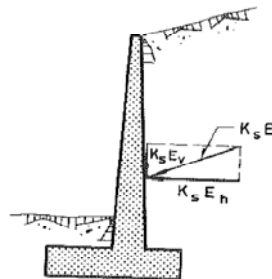
$$a_c = S \cdot \rho \cdot a_b$$

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

normal $\rho = 1,0$
especial $\rho = 1,3$

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

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



COEFICIENTES DEL TERRENO

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

- Terreno tipo I: Roca compacta, suelo cementado o granular muy denso. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla, $v_s > 750$ m/s. 1
- Terreno tipo II: Roca muy fracturada, suelos granulares densos o cohesivos duros. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla, $750 \text{ m/s} \geq v_s > 400$ m/s. 2
- Terreno tipo III: Suelo granular de compactación media, o suelo cohesivo de consistencia firme a muy firme. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla, $400 \text{ m/s} \geq v_s > 200$ m/s. 3
- Terreno tipo IV: Suelo granular suelto, o suelo cohesivo blando. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla, $v_s \leq 200$ m/s. 4

CONDICIONES DE EQUILIBRIO DE LA SECCIÓN EN EL PUNTO a.

COEFICIENTE DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO.

Va	SUMA DE FUERZAS VERTICALES.....	254,43 kN
Ha	SUMA DE FUERZAS HORIZONTALES.....	82,15 kN
	ROZAMIENTO ALZADO - CIMIENTO.....	0,577

COEF. DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO EN SISMO..... 1,79 OK

COEFICIENTE DE SEGURIDAD AL VUELCO.

MOMENTOS FAVORABLES.

	FUERZA(kN)	DIST. (m)	MOMENTO (kN.m.)
P1	43,13	0,50	21,56
P2	149,50	1,40	209,30
P3	14,38	2,13	30,67
Pvi*	47,43	2,21	104,64
M. FAVORABLES.....			366,17

MOMENTOS DESFAVORABLES.

	FUERZA(kN)	DIST. (m)	MOMENTO (kN.m.)
Phi*	82,15	1,88	154,03
M. FAVORABLES.....			154,03

COEF. DE SEGURIDAD AL VUELCO EN SISMO..... 2,38 OK

CONDICIONES DE EQUILIBRIO DE LA SECCIÓN EN EL PUNTO b.

EMPUJE PASIVO FRENTE AL CIMIENTO

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

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

Kp..... 0,297

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

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

$$\sigma_p = K_p \cdot \sigma_v + 2c' \cdot \sqrt{K_p}$$

$$\sigma_{ph} = \sigma_p \cdot \sin(\beta - \delta)$$

$$K_p = \frac{\cos \beta \cdot \sin(\beta + \phi')}{\sqrt{\sin(\beta - \delta)} \cdot \sqrt{\frac{\sin(\delta + \phi') \cdot \sin(\phi' + i)}{\sin(\delta - i)}}}$$

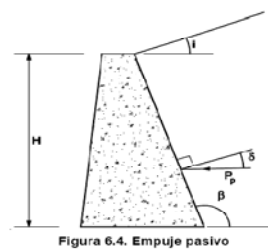


Figura 6.4. Empuje pasivo

COLABORACIÓN DEL TERRENO SOBRE EL TALÓN.

Ti TERRENO SOBRE EL TALÓN.....	0,00009 kN
Qvi CARGA DE TRÁFICO.....	0,00 kN
Xtib DISTANCIA AL PTO b.....	2,50 m.

COEFICIENTE DE SEGURIDAD AL VUELCO.

MOMENTOS FAVORABLES.

	FUERZA(kN)	DIST. (m)	MOMENTO (kN.m.)
P1	43,13	0,70	30,19
P2	149,50	1,60	239,20
P3	14,38	2,33	33,54
P4	57,50	1,25	71,88
P5	0,00	1,67	0,00
Pvi*	65,45	2,50	163,63
Qvi	0,00	2,50	0,00
Po	2,32	0,50	1,16
Ti	0,00	2,50	0,00
M. FAVORABLES.....			539,59

MOMENTOS DESFAVORABLES.

	FUERZA(kN)	DIST. (m)	MOMENTO (kN.m.)
Phi*	113,37	2,22	251,38
M. FAVORABLES.....			251,38

COEF. DE SEGURIDAD AL VUELCO..... 2,15 OK

COEFICIENTE DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO.

V	FUERZAS VERTICALES.....	329,95 kN
H	FUERZAS HORIZONTALES.....	111,05 kN
M	RESULTANTE DE MOMENTOS.....	288,22 kN.m.

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

CARGAS SEGÚN EL PLANO DEL CIMIENTO.

M'	MOMENTOS EN EL CDG DE LA SECCIÓN.....	-124,22 kN.m.
V'	FUERZAS VERTICALES.....	329,95 kN
H'	FUERZAS HORIZONTALES.....	111,05 kN

ROZAMIENTO TERRENO MURO..... 0,58

COEF. DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO..... 1,72 **OK**

COMPROBACIÓN DE MURO DE CONTENCIÓN DE GRAVEDAD TRAPEZOIDAL.

MURO 6 m

CARACTERÍSTICAS DEL MURO

C	ANCHO DE LA CORONACIÓN.....	1,70 m.
Ha	ALTURA DEL MURO.....	6,00 m.
i	TALUD INTERIOR.....	0,05
	TALON INTERIOR.....	0,30
e	TALUD EXTERIOR.....	0,150
	TALON EXTERIOR.....	0,90
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

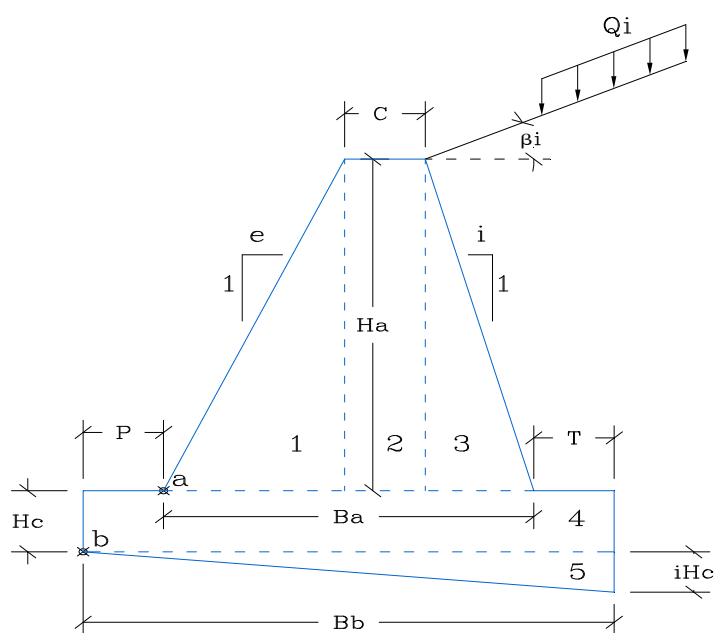
2,30 t/m3

FUERZAS CREADAS POR EL MURO.

	VOL. (m3)	PESO (kN)	Xa	Ya	Xb	Yb
1	2,7	62,10	0,60	2,00	0,80	3,00
2	10,2	234,60	1,75	3,00	1,95	4,00
3	0,9	20,70	2,70	2,00	2,90	3,00
4	3,1	71,30			1,55	0,50
5	0,0	0,00			2,07	0,00
16,9						

VOL. ALZADO.....	13,80
VOL. CIMIENTO...	3,10
VOL. TOTAL.....	16,90

MURO 6 m	
CUADRO RESUMEN (m)	
Ha	6,00
C	1,70
e	0,15
i	0,05
Ba	2,90
P	0,20
T	0,00
Bb	3,10
Hc	1,00
inc Hc	0,00
VOL. ALZ.	13,80
VOL. CIM.	3,10
VOL. TOT.	16,90



EMPUJES DEL TERRENO.

EMPUJES DEL TERRENO EN EL TRADÓS.

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

1,8 t/m3

0 t/m2

Tomar valores conservadores < 2 t/m2

Muro con talón

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

Talud interior del muro = 90°

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

Ka..... 0,297

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

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

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

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

	a	b
P ESFUERZO TOTAL.....	123,03	162,26 kN
Phi ESFUERZO HORIZONTAL.....	106,55	140,52 kN
Pvi ESFUERZO VERTICAL.....	61,51	81,13 kN
Y PROFUNDIDAD DE LA RESULT.....	3,78	4,44 m.
Yi PTO DE APLICACIÓN RESULT.....	2,22	2,56 m.
Xi PTO DE APLICACIÓN RESULT.....	2,79	3,10 m.

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

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

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

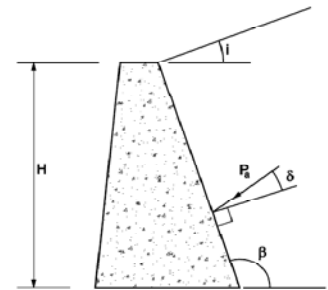


Figura 6.3. Empuje activo

Muro con talón

Xib = ancho del cimiento

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

Va	SUMA DE FUERZAS VERTICALES.....	378,91 kN
Ha	SUMA DE FUERZAS HORIZONTALES.....	106,55 kN
	ROZAMIENTO ALZADO - CIMIENTO.....	0,577

COEF. DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO..... 2,05 **OK**

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

	FUERZA(kN)	DIST. (m)	MOMENTO (kN.m.)
P1	62,10	0,60	37,26
P2	234,60	1,75	410,55
P3	20,70	2,70	55,89
Pvi	61,51	2,79	171,57
M. FAVORABLES.....			675,27

MOMENTOS DESFAVORABLES.

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

COEF. DE SEGURIDAD AL VUELCO..... 2,86 **OK**

ESTADO TENSIONAL EN LA SECCIÓN.

Va	FUERZAS VERTICALES.....	378,91 kN
Ha	FUERZAS HORIZONTALES.....	106,55 kN
Ma	RESULTANTE DE MOMENTOS.....	439,02 kN.m.
M	MOMENTOS EN EL CDG DE LA SECCIÓN.....	-110,41 kN.m.

TENSIÓN MÁXIMA.....	0,2094 MPa	OK
TENSIÓN MÍNIMA.....	0,0519 MPa	OK

CONDICIONES DE EQUILIBRIO DE LA SECCIÓN EN EL PUNTO b.

EMPUJE PASIVO FRENTE AL CIMIENTO

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

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

Kp.....0,297

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

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

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

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

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

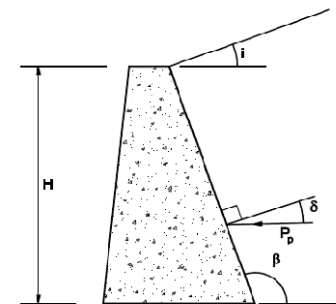


Figura 6.4. Empuje pasivo

COLABORACIÓN DEL TERRENO SOBRE EL TALÓN.

Ti TERRENO SOBRE EL TALÓN.....	0,000108 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	62,10	0,80	49,68
P2	234,60	1,95	457,47
P3	20,70	2,90	60,03
P4	71,30	1,55	110,52
P5	0,00	2,07	0,00
Pvi	81,13	3,10	251,50
Qvi	0,00	3,10	0,00
Po	2,32	0,50	1,16
Ti	0,00	3,10	0,00
M. FAVORABLES.....			930,35

MOMENTOS DESFAVORABLES.

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

COEF. DE SEGURIDAD AL VUELCO.....

2,59

OK

COEFICIENTE DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO.

V	FUERZAS VERTICALES.....	469,83 kN
H	FUERZAS HORIZONTALES.....	138,20 kN
M	RESULTANTE DE MOMENTOS.....	570,95 kN.m.

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

CARGAS SEGÚN EL PLANO DEL CIMIENTO.

M'	MOMENTOS EN EL CDG DE LA SECCIÓN.....	-157,29 kN.m.
V'	FUERZAS VERTICALES.....	469,83 kN
H'	FUERZAS HORIZONTALES.....	138,20 kN

ROZAMIENTO TERRENO MURO..... 0,58

COEF. DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO..... 1,96 **OK**

TENSIONES TRANSMITIDAS AL TERRENO.

V'	FUERZAS VERTICALES.....	469,83 kN
H'	FUERZAS HORIZONTALES.....	138,20 kN
M'	MOMENTOS EN EL CDG DE LA SECCIÓN.....	-157,29 kN.m.
e	EXCENTRICIDAD REAL.....	-0,334772

OK

BASE CIMIENTO SEGÚN PLANO INCLINADO..... 3,10 m.

TENSIÓN MÁXIMA..... 0,250 MPa
TENSIÓN MÍNIMA..... 0,053 MPa

OK

OK

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

2 Kg/cm²

COMPROBACIÓN DE MURO DE CONTENCIÓN DE GRAVEDAD SISMO.

MURO 6 m

CARACTERÍSTICAS DEL MURO

C	ANCHO DE LA CORONACIÓN.....	1,70 m.
Ha	ALTURA DEL MURO.....	6,00 m.
i	TALUD INTERIOR.....	0,05
	TALON INTERIOR.....	0,30
e	TALUD EXTERIOR.....	0,15
	TALON EXTERIOR.....	0,90
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.

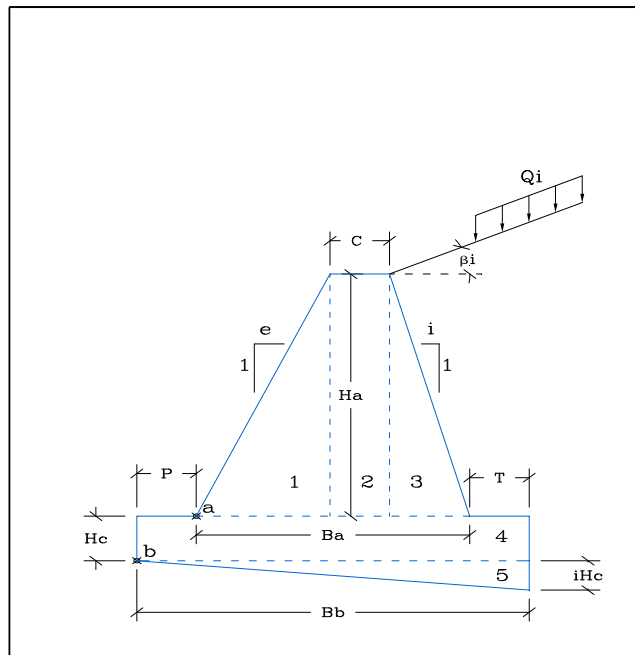
PESO ESPECIFICO DEL MURO..... 23,00 kN/m3 2,30 t/m3

FUERZAS CREADAS POR EL MURO.

	VOL. (m3)	PESO (kN)	Xa	Ya	Xb	Yb
1	2,7	62,10	0,60	2,00	0,80	3,00
2	10,2	234,60	1,75	3,00	1,95	4,00
3	0,9	20,70	2,70	2,00	2,90	3,00
4	3,1	71,30			1,55	0,50
5	0,0	0,00			2,07	0,00
	16,9					

VOL. ALZADO..... 13,80
VOL. CIMIENTO... 3,10
VOL. TOTAL..... 16,90

MURO 6 m	
CUADRO RESUMEN (m)	
Ha	6,00
C	1,70
e	0,15
i	0,05
Ba	2,90
P	0,20
T	0,00
Bb	3,10
Hc	1,00
inc Hc	0,00
VOL. ALZ.	13,80
VOL. CIM.	3,10
VOL. TOT.	16,90



EMPUJES DEL TERRENO.

EMPUJES DEL TERRENO EN EL TRADÓS.

PESO ESPECIFICO APARENTE.....	18 kN/m3	1,8 t/m3
COHESIÓN DEL TERRENO.....	0 kN/m2	0 t/m2
ANGULO DE ROZAMIENTO INTERNO.....	30 °	Tomar valores conservadores < 2 t/m2
ROZAMIENTO TERRENO MURO.....	30 °	0,67 Muro con talón
ROZAMIENTO CIMIENTO MURO.....	30 °	1,00 Roz. Terr.-muro=ang. Roz. Int.
ANGULO DEL TALUD INTERIOR.....	90,00 °	Talud interior del muro = 90°
TALUD DE CORONACIÓN.....	0 °	

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

Ka..... 0,297

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

SOBRECARGA EN LA CORONACIÓN.....	1,5 t/m2
ALTURA EN EL BORDE DEL TALÓN.....	6,00 m.

	a	b
P ESFUERZO TOTAL.....	123,03	162,26 kN
Phi ESFUERZO HORIZONTAL.....	106,55	140,52 kN
Pvi ESFUERZO VERTICAL.....	61,51	81,13 kN

Y PROFUNDIDAD DE LA RESULT.....	3,78	4,44 m.
Yi PTO DE APLICACIÓN RESULT.....	2,22	2,56 m.
Xi PTO DE APLICACIÓN RESULT.....	2,79	3,10 m.

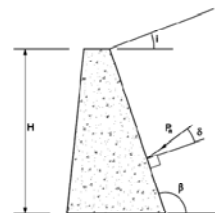


Figura 6.3. Empuje activo

Muro con talón
Xib = ancho del cimiento

CÁLCULO DEL SISMO

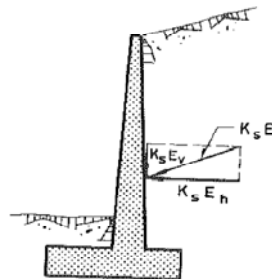
ab/g Aceleración básica / g.....	0,040
Importancia.....	NORMAL
ρ Coeficiente de riesgo (ρ).....	1,000
Terrano Tipo.....	TIPO IV
C Coeficiente del terreno.....	2,000
Para ρ*ab.....	0,040
S Coef. Amplificación terreno.....	1,600
ac/g Acleración de cálculo / g.....	0,064
Ks Coeficiente sísmico.....	1,064

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

$$K_s = 1 + \frac{a_c}{g} \quad \begin{array}{l} \text{normal } \rho = 1,0 \\ \text{especial } \rho = 1,3 \end{array}$$

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

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



COEFICIENTES DEL TERRENO

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

- Terreno tipo I: Roca compacta, suelo cementado o granular muy denso. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla, $v_s > 750$ m/s. 1
- Terreno tipo II: Roca muy fracturada, suelos granulares densos o cohesivos duros. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla, $750 \text{ m/s} \geq v_s > 400$ m/s. 2
- Terreno tipo III: Suelo granular de compactación media, o suelo cohesivo de consistencia firme a muy firme. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla, $400 \text{ m/s} \geq v_s > 200$ m/s. 3
- Terreno tipo IV: Suelo granular suelto, o suelo cohesivo blando. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla, $v_s \leq 200$ m/s. 4

CONDICIONES DE EQUILIBRIO DE LA SECCIÓN EN EL PUNTO a.

COEFICIENTE DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO.

Va	SUMA DE FUERZAS VERTICALES.....	382,85 kN
Ha	SUMA DE FUERZAS HORIZONTALES.....	113,37 kN
	ROZAMIENTO ALZADO - CIMIENTO.....	0,577

COEF. DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO EN SISMO..... 1,95 OK

COEFICIENTE DE SEGURIDAD AL VUELCO.

MOMENTOS FAVORABLES.

	FUERZA(kN)	DIST. (m)	MOMENTO (kN.m.)
P1	62,10	0,60	37,26
P2	234,60	1,75	410,55
P3	20,70	2,70	55,89
Pvi*	65,45	2,79	182,55
M. FAVORABLES.....			686,25

MOMENTOS DESFAVORABLES.

	FUERZA(kN)	DIST. (m)	MOMENTO (kN.m.)
Phi*	113,37	2,22	251,38
M. FAVORABLES.....			251,38

COEF. DE SEGURIDAD AL VUELCO EN SISMO..... 2,73 OK

CONDICIONES DE EQUILIBRIO DE LA SECCIÓN EN EL PUNTO b.

EMPUJE PASIVO FRENTE AL CIMIENTO

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

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

Kp..... 0,297

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

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

$$\sigma_p = K_p \cdot \sigma_v + 2c' \cdot \sqrt{K_p}$$

$$\sigma_{ph} = \sigma_p \cdot \sin(\beta - \delta)$$

$$K_p = \frac{\cos \beta \cdot \sin(\beta + \phi')}{\sqrt{\sin(\beta - \delta)} \cdot \sqrt{\frac{\sin(\delta + \phi') \cdot \sin(\phi' + i)}{\sin(\delta - i)}}$$

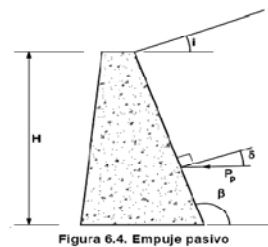


Figura 6.4. Empuje pasivo

COLABORACIÓN DEL TERRENO SOBRE EL TALÓN.

Ti TERRENO SOBRE EL TALÓN.....	0,000108 kN
Qvi CARGA DE TRÁFICO.....	0,00 kN
Xtib DISTANCIA AL PTO b.....	3,10 m.

COEFICIENTE DE SEGURIDAD AL VUELCO.

MOMENTOS FAVORABLES.

	FUERZA(kN)	DIST. (m)	MOMENTO (kN.m.)
P1	62,10	0,80	49,68
P2	234,60	1,95	457,47
P3	20,70	2,90	60,03
P4	71,30	1,55	110,52
P5	0,00	2,07	0,00
Pvi*	86,32	3,10	267,59
Qvi	0,00	3,10	0,00
Po	2,32	0,50	1,16
Ti	0,00	3,10	0,00
M. FAVORABLES.....			946,45

MOMENTOS DESFAVORABLES.

	FUERZA(kN)	DIST. (m)	MOMENTO (kN.m.)
Phi*	149,51	2,56	382,40
M. FAVORABLES.....			382,40

COEF. DE SEGURIDAD AL VUELCO..... 2,47 OK

COEFICIENTE DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO.

V	FUERZAS VERTICALES.....	475,02 kN
H	FUERZAS HORIZONTALES.....	147,20 kN
M	RESULTANTE DE MOMENTOS.....	564,04 kN.m.

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

CARGAS SEGÚN EL PLANO DEL CIMIENTO.

M'	MOMENTOS EN EL CDG DE LA SECCIÓN.....	-172,24 kN.m.
V'	FUERZAS VERTICALES.....	475,02 kN
H'	FUERZAS HORIZONTALES.....	147,20 kN

ROZAMIENTO TERRENO MURO..... 0,58

COEF. DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO..... 1,86 **OK**

COMPROBACIÓN DE MURO DE CONTENCIÓN DE GRAVEDAD TRAPEZOIDAL.

MURO 6,5 m

CARACTERÍSTICAS DEL MURO

C	ANCHO DE LA CORONACIÓN.....	2,00 m.
Ha	ALTURA DEL MURO.....	6,50 m.
i	TALUD INTERIOR.....	0,05
	TALON INTERIOR.....	0,33
e	TALUD EXTERIOR.....	0,150
	TALON EXTERIOR.....	0,98
Ba	ANCHURA DE LA BASE.....	3,30 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.....	3,50 m.

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

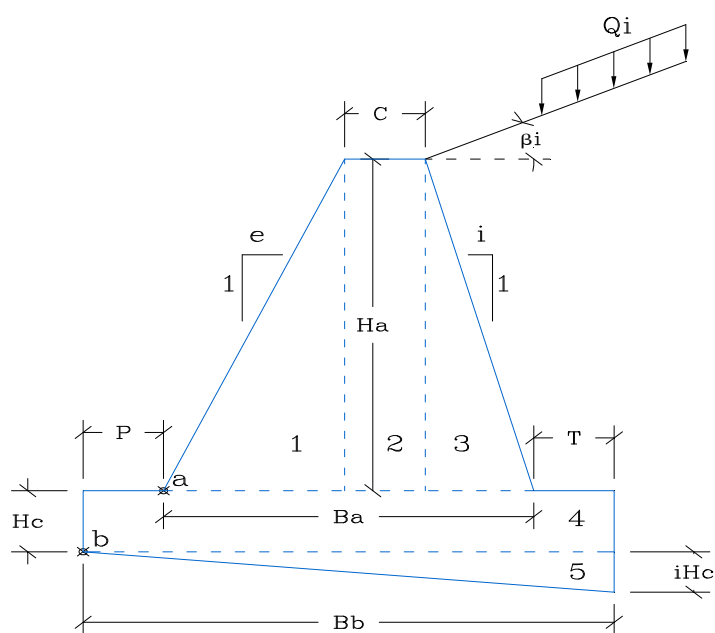
2,30 t/m3

FUERZAS CREADAS POR EL MURO.

	VOL. (m3)	PESO (kN)	Xa	Ya	Xb	Yb
1	3,2	72,88	0,65	2,17	0,85	3,17
2	13,0	299,00	1,98	3,25	2,18	4,25
3	1,1	24,29	3,08	2,17	3,28	3,17
4	3,5	80,50			1,75	0,50
5	0,0	0,00			2,33	0,00
20,7						

VOL. ALZADO.....	17,23
VOL. CIMIENTO...	3,50
VOL. TOTAL.....	20,73

MURO 6,5 m	
CUADRO RESUMEN (m)	
Ha	6,50
C	2,00
e	0,15
i	0,05
Ba	3,30
P	0,20
T	0,00
Bb	3,50
Hc	1,00
inc Hc	0,00
VOL. ALZ.	17,23
VOL. CIM.	3,50
VOL. TOT.	20,73



EMPUJES DEL TERRENO.

EMPUJES DEL TERRENO EN EL TRADÓS.

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

1,8 t/m3

0 t/m2

Tomar valores conservadores < 2 t/m2

Muro con talón

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

Talud interior del muro = 90°

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

Ka..... 0,297

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

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

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

ALTURA EN EL BORDE DEL TALÓN..... 6,50 m.

	a	b
P ESFUERZO TOTAL.....	141,97	183,88 kN
Phi ESFUERZO HORIZONTAL.....	122,95	159,24 kN
Pvi ESFUERZO VERTICAL.....	70,99	91,94 kN
Y PROFUNDIDAD DE LA RESULT.....	4,11	4,77 m.
Yi PTO DE APLICACIÓN RESULT.....	2,39	2,73 m.
Xi PTO DE APLICACIÓN RESULT.....	3,18	3,50 m.

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

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

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

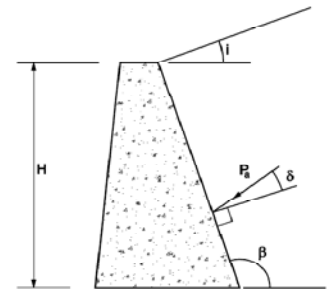


Figura 6.3. Empuje activo

Muro con talón

Xib = ancho del cimiento

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

Va	SUMA DE FUERZAS VERTICALES.....	467,16 kN
Ha	SUMA DE FUERZAS HORIZONTALES.....	122,95 kN
	ROZAMIENTO ALZADO - CIMIENTO.....	0,577

COEF. DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO..... 2,19 **OK**

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

	FUERZA(kN)	DIST. (m)	MOMENTO (kN.m.)
P1	72,88	0,65	47,37
P2	299,00	1,98	590,53
P3	24,29	3,08	74,91
Pvi	70,99	3,18	225,78
M. FAVORABLES.....			938,59

MOMENTOS DESFAVORABLES.

	FUERZA(kN)	DIST. (m)	MOMENTO (kN.m.)
Phi	122,95	2,39	293,58
M. FAVORABLES.....			293,58

COEF. DE SEGURIDAD AL VUELCO..... 3,20 **OK**

ESTADO TENSIONAL EN LA SECCIÓN.

Va	FUERZAS VERTICALES.....	467,16 kN
Ha	FUERZAS HORIZONTALES.....	122,95 kN
Ma	RESULTANTE DE MOMENTOS.....	645,00 kN.m.
M	MOMENTOS EN EL CDG DE LA SECCIÓN.....	-125,81 kN.m.

TENSIÓN MÁXIMA.....	0,2109 MPa	OK
TENSIÓN MÍNIMA.....	0,0722 MPa	OK

CONDICIONES DE EQUILIBRIO DE LA SECCIÓN EN EL PUNTO b.

EMPUJE PASIVO FRENTE AL CIMIENTO

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

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

Kp.....0,297

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

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

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

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

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

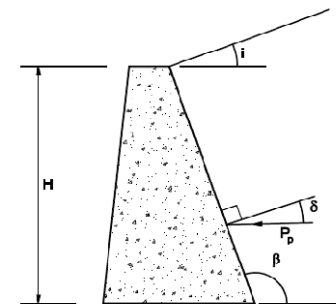


Figura 6.4. Empuje pasivo

COLABORACIÓN DEL TERRENO SOBRE EL TALÓN.

Ti TERRENO SOBRE EL TALÓN.....	0,000117 kN
Qvi CARGA DE TRÁFICO.....	0,00 kN
Xtib DISTANCIA AL PTO b.....	3,50 m.

COEFICIENTE DE SEGURIDAD AL VUELCO.

MOMENTOS FAVORABLES.

	FUERZA(kN)	DIST. (m)	MOMENTO (kN.m.)
P1	72,88	0,85	61,95
P2	299,00	2,18	650,33
P3	24,29	3,28	79,76
P4	80,50	1,75	140,88
P5	0,00	2,33	0,00
Pvi	91,94	3,50	321,78
Qvi	0,00	3,50	0,00
Po	2,32	0,50	1,16
Ti	0,00	3,50	0,00
M. FAVORABLES.....			1255,85

MOMENTOS DESFAVORABLES.

	FUERZA(kN)	DIST. (m)	MOMENTO (kN.m.)
Phi	159,24	2,73	434,29
M. FAVORABLES.....			434,29

COEF. DE SEGURIDAD AL VUELCO.....

2,89

OK

COEFICIENTE DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO.

V	FUERZAS VERTICALES.....	568,61 kN
H	FUERZAS HORIZONTALES.....	156,92 kN
M	RESULTANTE DE MOMENTOS.....	821,56 kN.m.

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

CARGAS SEGÚN EL PLANO DEL CIMIENTO.

M'	MOMENTOS EN EL CDG DE LA SECCIÓN.....	-173,51 kN.m.
V'	FUERZAS VERTICALES.....	568,61 kN
H'	FUERZAS HORIZONTALES.....	156,92 kN

ROZAMIENTO TERRENO MURO..... 0,58

COEF. DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO..... 2,09 **OK**

TENSIONES TRANSMITIDAS AL TERRENO.

V'	FUERZAS VERTICALES.....	568,61 kN
H'	FUERZAS HORIZONTALES.....	156,92 kN
M'	MOMENTOS EN EL CDG DE LA SECCIÓN.....	-173,51 kN.m.
e	EXCENTRICIDAD REAL.....	-0,30515

OK

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

TENSIÓN MÁXIMA..... 0,247 MPa
TENSIÓN MÍNIMA..... 0,077 MPa

OK

OK

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

2 Kg/cm²

COMPROBACIÓN DE MURO DE CONTENCIÓN DE GRAVEDAD SISMO.

MURO 6,5 m

CARACTERÍSTICAS DEL MURO

C	ANCHO DE LA CORONACIÓN.....	2,00 m.
Ha	ALTURA DEL MURO.....	6,50 m.
i	TALUD INTERIOR.....	0,05
	TALON INTERIOR.....	0,33
e	TALUD EXTERIOR.....	0,15
	TALON EXTERIOR.....	0,98
Ba	ANCHURA DE LA BASE.....	3,30 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.....	3,50 m.

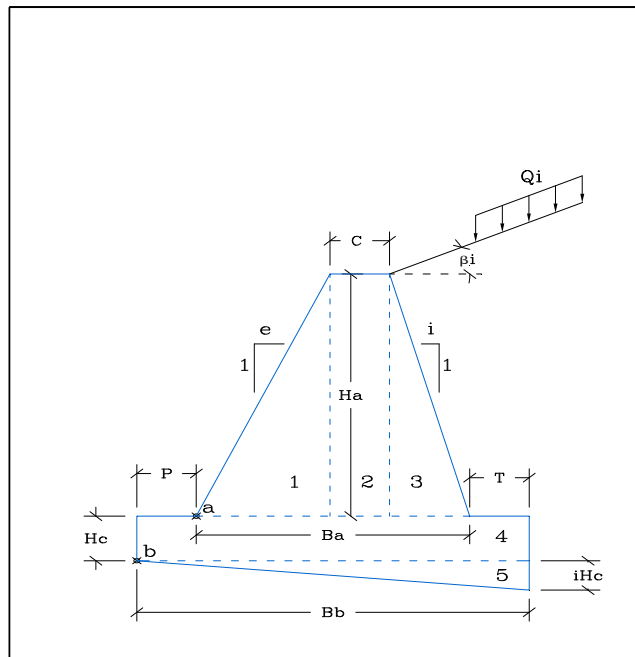
PESO ESPECIFICO DEL MURO..... 23,00 kN/m3 2,30 t/m3

FUERZAS CREADAS POR EL MURO.

	VOL. (m3)	PESO (kN)	Xa	Ya	Xb	Yb
1	3,2	72,88	0,65	2,17	0,85	3,17
2	13,0	299,00	1,98	3,25	2,18	4,25
3	1,1	24,29	3,08	2,17	3,28	3,17
4	3,5	80,50			1,75	0,50
5	0,0	0,00			2,33	0,00
	20,7					

VOL. ALZADO.....	17,23
VOL. CIMIENTO...	3,50
VOL. TOTAL.....	20,73

MURO 6,5 m	
CUADRO RESUMEN (m)	
Ha	6,50
C	2,00
e	0,15
i	0,05
Ba	3,30
P	0,20
T	0,00
Bb	3,50
Hc	1,00
inc Hc	0,00
VOL. ALZ.	17,23
VOL. CIM.	3,50
VOL. TOT.	20,73



EMPUJES DEL TERRENO.

EMPUJES DEL TERRENO EN EL TRADÓS.

PESO ESPECIFICO APARENTE.....	18 kN/m3	1,8 t/m3
COHESIÓN DEL TERRENO.....	0 kN/m2	0 t/m2
ANGULO DE ROZAMIENTO INTERNO.....	30 °	Tomar valores conservadores < 2 t/m2
ROZAMIENTO TERRENO MURO.....	30 °	0,67 Muro con talón
ROZAMIENTO CIMIENTO MURO.....	30 °	1,00 Roz. Terr.-muro=ang. Roz. Int.
ANGULO DEL TALUD INTERIOR.....	90,00 °	Talud interior del muro = 90°
TALUD DE CORONACIÓN.....	0 °	

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

Ka..... 0,297

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

SOBRECARGA EN LA CORONACIÓN.....	1,5 t/m2
ALTURA EN EL BORDE DEL TALÓN.....	6,50 m.

P ESFUERZO TOTAL.....	a 141,97	b 183,88 kN
Phi ESFUERZO HORIZONTAL.....	122,95	159,24 kN
Pvi ESFUERZO VERTICAL.....	70,99	91,94 kN

Y PROFUNDIDAD DE LA RESULT.....	4,11	4,77 m.
Yi PTO DE APLICACIÓN RESULT.....	2,39	2,73 m.
Xi PTO DE APLICACIÓN RESULT.....	3,18	3,50 m.

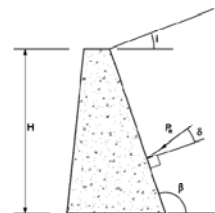


Figura 6.3. Empuje activo

Muro con talón
Xib = ancho del cimiento

CÁLCULO DEL SISMO

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

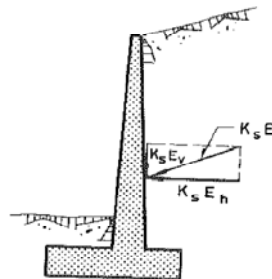
$$a_c = S \cdot \rho \cdot a_b$$

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

normal $\rho = 1,0$
especial $\rho = 1,3$

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

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



COEFICIENTES DEL TERRENO

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

- Terreno tipo I: Roca compacta, suelo cementado o granular muy denso. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla, $v_s > 750$ m/s. 1
- Terreno tipo II: Roca muy fracturada, suelos granulares densos o cohesivos duros. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla, $750 \text{ m/s} \geq v_s > 400$ m/s. 2
- Terreno tipo III: Suelo granular de compactación media, o suelo cohesivo de consistencia firme a muy firme. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla, $400 \text{ m/s} \geq v_s > 200$ m/s. 3
- Terreno tipo IV: Suelo granular suelto, o suelo cohesivo blando. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla, $v_s \leq 200$ m/s. 4

CONDICIONES DE EQUILIBRIO DE LA SECCIÓN EN EL PUNTO a.

COEFICIENTE DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO.

Va	SUMA DE FUERZAS VERTICALES.....	471,71 kN
Ha	SUMA DE FUERZAS HORIZONTALES.....	130,82 kN
	ROZAMIENTO ALZADO - CIMIENTO.....	0,577

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

COEFICIENTE DE SEGURIDAD AL VUELCO.

MOMENTOS FAVORABLES.

	FUERZA(kN)	DIST. (m)	MOMENTO (kN.m.)
P1	72,88	0,65	47,37
P2	299,00	1,98	590,53
P3	24,29	3,08	74,91
Pvi*	75,53	3,18	240,23
M. FAVORABLES.....			953,04

MOMENTOS DESFAVORABLES.

	FUERZA(kN)	DIST. (m)	MOMENTO (kN.m.)
Phi*	130,82	2,39	312,37
M. FAVORABLES.....			312,37

COEF. DE SEGURIDAD AL VUELCO EN SISMO..... 3,05 OK

CONDICIONES DE EQUILIBRIO DE LA SECCIÓN EN EL PUNTO b.

EMPUJE PASIVO FRENTE AL CIMIENTO

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

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

Kp..... 0,297

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

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

$$\sigma_p = K_p \cdot \sigma_v + 2c' \cdot \sqrt{K_p}$$

$$\sigma_{ph} = \sigma_p \cdot \sin(\beta - \delta)$$

$$K_p = \frac{\cos \beta \cdot \sin(\beta + \phi')}{\sqrt{\sin(\beta - \delta)} \cdot \sqrt{\frac{\sin(\delta + \phi') \cdot \sin(\phi' + i)}{\sin(\delta - i)}}$$

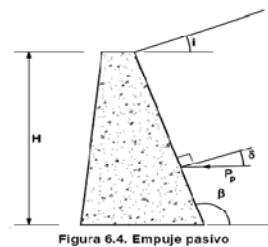


Figura 6.4. Empuje pasivo

COLABORACIÓN DEL TERRENO SOBRE EL TALÓN.

Ti TERRENO SOBRE EL TALÓN.....	0,000117 kN
Qvi CARGA DE TRÁFICO.....	0,00 kN
Xtib DISTANCIA AL PTO b.....	3,50 m.

COEFICIENTE DE SEGURIDAD AL VUELCO.

MOMENTOS FAVORABLES.

	FUERZA(kN)	DIST. (m)	MOMENTO (kN.m.)
P1	72,88	0,85	61,95
P2	299,00	2,18	650,33
P3	24,29	3,28	79,76
P4	80,50	1,75	140,88
P5	0,00	2,33	0,00
Pvi*	97,82	3,50	342,38
Qvi	0,00	3,50	0,00
Po	2,32	0,50	1,16
Ti	0,00	3,50	0,00
M. FAVORABLES.....			1276,45

MOMENTOS DESFAVORABLES.

	FUERZA(kN)	DIST. (m)	MOMENTO (kN.m.)
Phi*	169,43	2,73	462,09
M. FAVORABLES.....			462,09

COEF. DE SEGURIDAD AL VUELCO..... 2,76 OK

COEFICIENTE DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO.

V	FUERZAS VERTICALES.....	574,50 kN
H	FUERZAS HORIZONTALES.....	167,12 kN
M	RESULTANTE DE MOMENTOS.....	814,36 kN.m.

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

CARGAS SEGÚN EL PLANO DEL CIMIENTO.

M'	MOMENTOS EN EL CDG DE LA SECCIÓN.....	-191,01 kN.m.
V'	FUERZAS VERTICALES.....	574,50 kN
H'	FUERZAS HORIZONTALES.....	167,12 kN

ROZAMIENTO TERRENO MURO..... 0,58

COEF. DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO..... 1,98 **OK**

COMPROBACIÓN DE MURO DE CONTENCIÓN DE GRAVEDAD TRAPEZOIDAL.

MURO 7 m

CARACTERÍSTICAS DEL MURO

C	ANCHO DE LA CORONACIÓN.....	2,30 m.
Ha	ALTURA DEL MURO.....	7,00 m.
i	TALUD INTERIOR.....	0,05
	TALON INTERIOR.....	0,35
e	TALUD EXTERIOR.....	0,150
	TALON EXTERIOR.....	1,05
Ba	ANCHURA DE LA BASE.....	3,70 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.....	3,90 m.

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

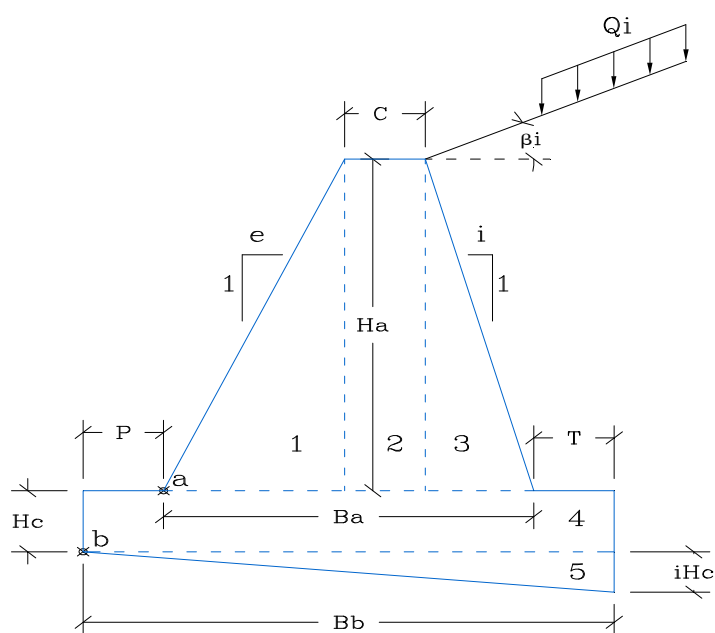
2,30 t/m3

FUERZAS CREADAS POR EL MURO.

	VOL. (m3)	PESO (kN)	Xa	Ya	Xb	Yb
1	3,7	84,53	0,70	2,33	0,90	3,33
2	16,1	370,30	2,20	3,50	2,40	4,50
3	1,2	28,18	3,47	2,33	3,67	3,33
4	3,9	89,70			1,95	0,50
5	0,0	0,00			2,60	0,00
24,9						

VOL. ALZADO..... 21,00
VOL. CIMIENTO... 3,90
VOL. TOTAL..... 24,90

MURO 7 m	
CUADRO RESUMEN (m)	
Ha	7,00
C	2,30
e	0,15
i	0,05
Ba	3,70
P	0,20
T	0,00
Bb	3,90
Hc	1,00
inc Hc	0,00
VOL. ALZ.	21,00
VOL. CIM.	3,90
VOL. TOT.	24,90



EMPUJES DEL TERRENO.

EMPUJES DEL TERRENO EN EL TRADÓS.

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

1,8 t/m3

0 t/m2

Tomar valores conservadores < 2 t/m2

Muro con talón

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

Talud interior del muro = 90°

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

Ka..... 0,297

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

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

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

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

	a	b
P ESFUERZO TOTAL.....	162,26	206,83 kN
Phi ESFUERZO HORIZONTAL.....	140,52	179,12 kN
Pvi ESFUERZO VERTICAL.....	81,13	103,42 kN
Y PROFUNDIDAD DE LA RESULT.....	4,44	5,10 m.
Yi PTO DE APLICACIÓN RESULT.....	2,56	2,90 m.
Xi PTO DE APLICACIÓN RESULT.....	3,57	3,90 m.

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

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

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

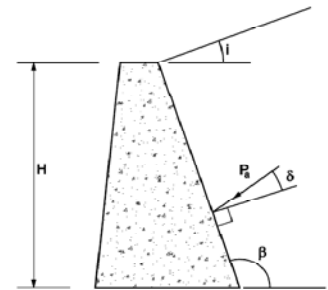


Figura 6.3. Empuje activo

Muro con talón

Xib = ancho del cimiento

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

Va	SUMA DE FUERZAS VERTICALES.....	564,13 kN
Ha	SUMA DE FUERZAS HORIZONTALES.....	140,52 kN
	ROZAMIENTO ALZADO - CIMIENTO.....	0,577

COEF. DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO..... 2,32 **OK**

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

	FUERZA(kN)	DIST. (m)	MOMENTO (kN.m.)
P1	84,53	0,70	59,17
P2	370,30	2,20	814,66
P3	28,18	3,47	97,67
Pvi	81,13	3,57	289,80
M. FAVORABLES.....			1261,30

MOMENTOS DESFAVORABLES.

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

COEF. DE SEGURIDAD AL VUELCO..... 3,51 **OK**

ESTADO TENSIONAL EN LA SECCIÓN.

Va	FUERZAS VERTICALES.....	564,13 kN
Ha	FUERZAS HORIZONTALES.....	140,52 kN
Ma	RESULTANTE DE MOMENTOS.....	901,90 kN.m.
M	MOMENTOS EN EL CDG DE LA SECCIÓN.....	-141,74 kN.m.

TENSIÓN MÁXIMA.....	0,2146 MPa	OK
TENSIÓN MÍNIMA.....	0,0903 MPa	OK

CONDICIONES DE EQUILIBRIO DE LA SECCIÓN EN EL PUNTO b.

EMPUJE PASIVO FRENTE AL CIMIENTO

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

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

Kp.....0,297

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

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

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

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

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

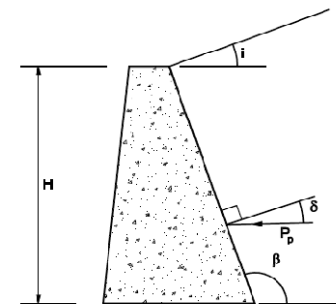


Figura 6.4. Empuje pasivo

COLABORACIÓN DEL TERRENO SOBRE EL TALÓN.

Ti TERRENO SOBRE EL TALÓN.....	0,000126 kN
Qvi CARGA DE TRÁFICO.....	0,00 kN
Xtib DISTANCIA AL PTO b.....	3,90 m.

COEFICIENTE DE SEGURIDAD AL VUELCO.

MOMENTOS FAVORABLES.

	FUERZA(kN)	DIST. (m)	MOMENTO (kN.m.)
P1	84,53	0,90	76,07
P2	370,30	2,40	888,72
P3	28,18	3,67	103,31
P4	89,70	1,95	174,92
P5	0,00	2,60	0,00
Pvi	103,42	3,90	403,32
Qvi	0,00	3,90	0,00
Po	2,32	0,50	1,16
Ti	0,00	3,90	0,00
M. FAVORABLES.....			1647,50

MOMENTOS DESFAVORABLES.

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

COEF. DE SEGURIDAD AL VUELCO.....

3,18

OK

COEFICIENTE DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO.

V	FUERZAS VERTICALES.....	676,12 kN
H	FUERZAS HORIZONTALES.....	176,81 kN
M	RESULTANTE DE MOMENTOS.....	1128,66 kN.m.

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

CARGAS SEGÚN EL PLANO DEL CIMIENTO.

M'	MOMENTOS EN EL CDG DE LA SECCIÓN.....	-189,77 kN.m.
V'	FUERZAS VERTICALES.....	676,12 kN
H'	FUERZAS HORIZONTALES.....	176,81 kN

ROZAMIENTO TERRENO MURO..... 0,58

COEF. DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO..... 2,21 **OK**

TENSIONES TRANSMITIDAS AL TERRENO.

V'	FUERZAS VERTICALES.....	676,12 kN
H'	FUERZAS HORIZONTALES.....	176,81 kN
M'	MOMENTOS EN EL CDG DE LA SECCIÓN.....	-189,77 kN.m.
e	EXCENTRICIDAD REAL.....	-0,28067

OK

BASE CIMIENTO SEGÚN PLANO INCLINADO..... 3,90 m.

TENSIÓN MÁXIMA..... 0,248 MPa
TENSIÓN MÍNIMA..... 0,099 MPa

OK

OK

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

2 Kg/cm²

COMPROBACIÓN DE MURO DE CONTENCIÓN DE GRAVEDAD SISMO.

MURO 7 m

CARACTERÍSTICAS DEL MURO

C	ANCHO DE LA CORONACIÓN.....	2,30 m.
Ha	ALTURA DEL MURO.....	7,00 m.
i	TALUD INTERIOR.....	0,05
	TALON INTERIOR.....	0,35
e	TALUD EXTERIOR.....	0,15
	TALON EXTERIOR.....	1,05
Ba	ANCHURA DE LA BASE.....	3,70 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.....	3,90 m.

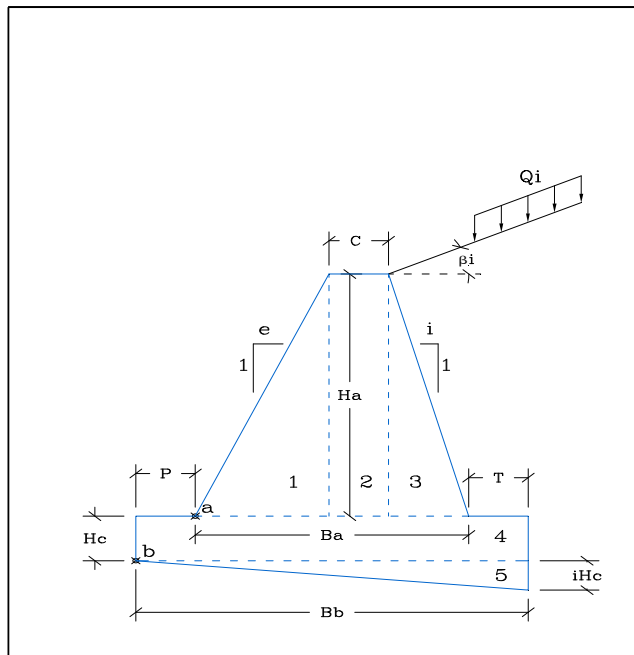
PESO ESPECIFICO DEL MURO..... 23,00 kN/m3 2,30 t/m3

FUERZAS CREADAS POR EL MURO.

	VOL. (m3)	PESO (kN)	Xa	Ya	Xb	Yb
1	3,7	84,53	0,70	2,33	0,90	3,33
2	16,1	370,30	2,20	3,50	2,40	4,50
3	1,2	28,18	3,47	2,33	3,67	3,33
4	3,9	89,70			1,95	0,50
5	0,0	0,00			2,60	0,00
	24,9					

VOL. ALZADO.....	21,00
VOL. CIMIENTO...	3,90
VOL. TOTAL.....	24,90

MURO 7 m	
CUADRO RESUMEN (m)	
Ha	7,00
C	2,30
e	0,15
i	0,05
Ba	3,70
P	0,20
T	0,00
Bb	3,90
Hc	1,00
inc Hc	0,00
VOL. ALZ.	21,00
VOL. CIM.	3,90
VOL. TOT.	24,90



EMPUJES DEL TERRENO.

EMPUJES DEL TERRENO EN EL TRADÓS.

PESO ESPECIFICO APARENTE.....	18 kN/m3	1,8 t/m3
COHESIÓN DEL TERRENO.....	0 kN/m2	0 t/m2
ANGULO DE ROZAMIENTO INTERNO.....	30 °	Tomar valores conservadores < 2 t/m2
ROZAMIENTO TERRENO MURO.....	30 °	0,67 Muro con talón
ROZAMIENTO CIMIENTO MURO.....	30 °	1,00 Roz. Terr.-muro=ang. Roz. Int.
ANGULO DEL TALUD INTERIOR.....	90,00 °	Talud interior del muro = 90°
TALUD DE CORONACIÓN.....	0 °	

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

Ka.....	0,297
---------	-------

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

SOBRECARGA EN LA CORONACIÓN.....	1,5 t/m2
ALTURA EN EL BORDE DEL TALÓN.....	7,00 m.

	a	b
P ESFUERZO TOTAL.....	162,26	206,83 kN
Phi ESFUERZO HORIZONTAL.....	140,52	179,12 kN
Pvi ESFUERZO VERTICAL.....	81,13	103,42 kN

Y PROFUNDIDAD DE LA RESULT.....	4,44	5,10 m.
Yi PTO DE APLICACIÓN RESULT.....	2,56	2,90 m.
Xi PTO DE APLICACIÓN RESULT.....	3,57	3,90 m.

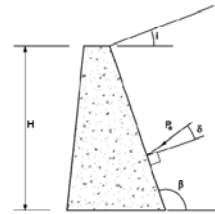


Figura 6.3. Empuje activo

Muro con talón
Xib = ancho del cimiento

CÁLCULO DEL SISMO

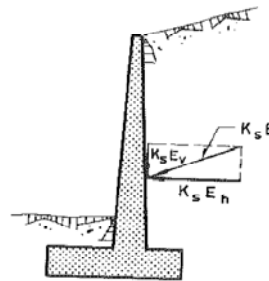
ab/g Aceleración básica / g.....	0,040
Importancia.....	NORMAL
p Coeficiente de riesgo (p).....	1,000
Terrano Tipo.....	TIPO IV
C Coeficiente del terreno.....	2,000
Para p*ab.....	0,040
S Coef. Amplificación terreno.....	1,600
ac/g Acleración de cálculo / g.....	0,064
Ks Coeficiente sísmico.....	1,064

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

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

$$K_s = 1 + \frac{a_c}{g} \quad \begin{array}{l} \text{normal } \rho = 1,0 \\ \text{especial } \rho = 1,3 \end{array}$$

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



COEFICIENTES DEL TERRENO

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

- Terreno tipo I: Roca compacta, suelo cementado o granular muy denso. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla, $v_s > 750$ m/s. 1
- Terreno tipo II: Roca muy fracturada, suelos granulares densos o cohesivos duros. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla, $750 \text{ m/s} \geq v_s > 400$ m/s. 2
- Terreno tipo III: Suelo granular de compactación media, o suelo cohesivo de consistencia firme a muy firme. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla, $400 \text{ m/s} \geq v_s > 200$ m/s. 3
- Terreno tipo IV: Suelo granular suelto, o suelo cohesivo blando. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla, $v_s \leq 200$ m/s. 4

CONDICIONES DE EQUILIBRIO DE LA SECCIÓN EN EL PUNTO a.

COEFICIENTE DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO.

Va	SUMA DE FUERZAS VERTICALES.....	569,32 kN
Ha	SUMA DE FUERZAS HORIZONTALES.....	149,51 kN
	ROZAMIENTO ALZADO - CIMIENTO.....	0,577

COEF. DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO EN SISMO..... 2,20 OK

COEFICIENTE DE SEGURIDAD AL VUELCO.

MOMENTOS FAVORABLES.

	FUERZA(kN)	DIST. (m)	MOMENTO (kN.m.)
P1	84,53	0,70	59,17
P2	370,30	2,20	814,66
P3	28,18	3,47	97,67
Pvi*	86,32	3,57	308,35
M. FAVORABLES.....			1279,85

MOMENTOS DESFAVORABLES.

	FUERZA(kN)	DIST. (m)	MOMENTO (kN.m.)
Phi*	149,51	2,56	382,40
M. FAVORABLES.....			382,40

COEF. DE SEGURIDAD AL VUELCO EN SISMO..... 3,35 OK

CONDICIONES DE EQUILIBRIO DE LA SECCIÓN EN EL PUNTO b.

EMPUJE PASIVO FRENTE AL CIMIENTO

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

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

Kp..... 0,297

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

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

$$\sigma_p = K_p \cdot \sigma_v + 2c' \cdot \sqrt{K_p}$$

$$\sigma_{ph} = \sigma_p \cdot \sin(\beta - \delta)$$

$$K_p = \frac{\cos \beta \cdot \sin(\beta + \phi')}{\sqrt{\sin(\beta - \delta)} \cdot \sqrt{\frac{\sin(\delta + \phi') \cdot \sin(\phi' + i)}{\sin(\delta - i)}}}$$

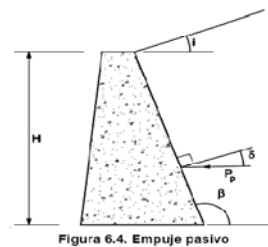


Figura 6.4. Empuje pasivo

COLABORACIÓN DEL TERRENO SOBRE EL TALÓN.

Ti TERRENO SOBRE EL TALÓN.....	0,000126 kN
Qvi CARGA DE TRÁFICO.....	0,00 kN
Xtib DISTANCIA AL PTO b.....	3,90 m.

COEFICIENTE DE SEGURIDAD AL VUELCO.

MOMENTOS FAVORABLES.

	FUERZA(kN)	DIST. (m)	MOMENTO (kN.m.)
P1	84,53	0,90	76,07
P2	370,30	2,40	888,72
P3	28,18	3,67	103,31
P4	89,70	1,95	174,92
P5	0,00	2,60	0,00
Pvi*	110,03	3,90	429,14
Qvi	0,00	3,90	0,00
Po	2,32	0,50	1,16
Ti	0,00	3,90	0,00
M. FAVORABLES.....			1673,31

MOMENTOS DESFAVORABLES.

	FUERZA(kN)	DIST. (m)	MOMENTO (kN.m.)
Phi*	190,59	2,90	552,04
M. FAVORABLES.....			552,04

COEF. DE SEGURIDAD AL VUELCO..... 3,03 OK

COEFICIENTE DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO.

V	FUERZAS VERTICALES.....	682,73 kN
H	FUERZAS HORIZONTALES.....	188,27 kN
M	RESULTANTE DE MOMENTOS.....	1121,27 kN.m.

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

CARGAS SEGÚN EL PLANO DEL CIMIENTO.

M'	MOMENTOS EN EL CDG DE LA SECCIÓN.....	-210,06 kN.m.
V'	FUERZAS VERTICALES.....	682,73 kN
H'	FUERZAS HORIZONTALES.....	188,27 kN

ROZAMIENTO TERRENO MURO..... 0,58

COEF. DE SEGURIDAD AL DESLIZAMIENTO..... 2,09 **OK**



3.- MUROS DE HORMIGÓN ARMADO

Los muros de hormigón armado se han calculado empleando programa informático.

A continuación se adjunta la memoria:

Nombre Obra: gc-292 Fecha: 13/11/11

gc-292

ÍNDICE

1. - DATOS DE LA OBRA
2. - DESCRIPCIÓN
3. - MEDICIÓN
4. - COMPROBACIÓN

1. - DATOS DE LA OBRA

Hormigón: HA-25, Control estadístico

Acero: B 400 S, Control normal

Recubrimiento (Trasdós) : 3.00 cm

Recubrimiento (Intradós) : 3.00 cm

Recubrimiento (Superior) : 5.00 cm

Recubrimiento (Inferior) : 5.00 cm

Recubrimiento (Lateral) : 5.00 cm

Tamaño máximo del árido: 30.0 mm

Abertura límite de fisuras: 0.3 mm

Espesor hormigón limpieza: 10.0 cm

Tensión admisible del terreno: 2.0 Kp/cm²

Coeficiente rozamiento terreno-cimiento: 0.6

Tipo de empuje que produce la acción: Activo

Tipo de empuje que produce la reacción: Pasivo

Combinaciones de hormigón: EHE, Control normal

Combinaciones para tensiones sobre el terreno: Acciones Características

Combinaciones de equilibrio: EHE, Control normal

2. - DESCRIPCIÓN

DESCRIPCIÓN DE SECCIONES

Referencia: M-1

- Longitud del muro: 1.00 m
 - Cota en arranque: 0.00 m
- LISTADO DE TERRENOS

Referencia: M-1

- Situación de peso propio:
 - Coronación:
 - Carga hacia abajo en coronación: 0 Tn/m
 - Carga hacia intradós en coronación: 0 Tn/m
 - Momento de compresión hacia intradós en coronación: 0 mTn/m
 - Trasdós:
 - Con relleno: Cota: 1.15 m
 - Angulo de talud: 0.00 Grados
 - Densidad aparente: 1.80 Tn/m³
 - Densidad sumergida: 1.10 Tn/m³
 - Angulo rozamiento interno: 30.00 Grados
 - Evacuación por drenaje: 100.00 %
 - Porcentaje de empuje pasivo: 0.00 %
 - Cota empuje pasivo: 0.00 m
 - Intradós:
 - No hay cargas.
- Esfuerzos en arranque de muro. ESTADO DE PESO PROPIO (PP):

	Cortante (Tn/m)	Momento (mTn/m)
Trasdós	0.397	0.152
Intradós	0.000	0.000
Total	0.397	0.152

MUIROS CALCULADOS

Referencia	Espe sor inferior	Espe sor superior	Al tura	Ar. Vert. T.	Ar. Vert. I.	Ar. Horz. T.	Ar. Horz. I.	Ar.
Coronación								

M-1	25.00 cm	25.00 cm	1.20 m	gc-292 Ist Ø10 c/ 15	Ø10 c/ 30	Ø8 c/ 20	Ø8 c/ 20	Barras
superiores								2 Ø12

Nota:

- Ar. Vert. T.: Armado vertical trasdós
- Ar. Vert. I.: Armado vertical intradós
- Ar. Horz. T.: Armado horizontal trasdós
- Ar. Horz. I.: Armado horizontal intradós
- Ar. Coronación: Armado en coronación

Referencias	Geometría	Armado
M-1	Vuelo izquierdo: 0.0 cm Vuelo derecho: 50.0 cm Canto: 35.0 cm	Base inferior: Ø12 c/ 30 Longitudinal inferior: Ø12 c/ 30 Superior Longitudinal: Ø12 c/ 30 Superior Transversal: Ø12 c/ 30

3. - MEDICIÓN

Referencia: M-1		B 400 S			TOTAL
Nombre de armado		Ø8	Ø10	Ø12	
Armado base transversal	Longitud (m)		4x1.32		5.28
	Peso (Kg)		4x0.81		3.26
Armado longitudinal	Longitud (m)	7x0.90			6.30
	Peso (Kg)	7x0.36			2.49
Armado base transversal	Longitud (m)		7x1.32		9.24
	Peso (Kg)		7x0.81		5.70
Armado longitudinal	Longitud (m)	7x0.90			6.30
	Peso (Kg)	7x0.36			2.49
Armado viga coronación	Longitud (m)			2x0.90	1.80
	Peso (Kg)			2x0.80	1.60
Armado superior - Transversal	Longitud (m)			4x1.13	4.52
	Peso (Kg)			4x1.00	4.01

gc-292 Ist

Armado superior - Longitudinal	Longitud (m) Peso (Kg)			4x0.90 4x0.80	3.60 3.20
Armado inferior - Transversal	Longitud (m) Peso (Kg)			4x0.94 4x0.83	3.76 3.34
Armado inferior - Longitudinal	Longitud (m) Peso (Kg)			4x0.90 4x0.80	3.60 3.20
Arranques - Transversal - Izquierda	Longitud (m) Peso (Kg)		4x0.77 4x0.47		3.08 1.90
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m) Peso (Kg)		7x0.87 7x0.54		6.09 3.75
TOTALES	Longitud (m) Peso (Kg)	12.60 4.98	23.69 14.61	17.28 15.35	34.94
TOTAL CON MERMAS (10.00%)	Longitud (m) Peso (Kg)	13.86 5.48	26.06 16.07	19.01 16.88	38.43

RESUMEN DE MEDICION (Se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 400 S (Kg)				HORMIGÓN (m3)	
	Ø8	Ø10	Ø12	TOTAL	HA-25	LIMPIEZA
Referencia: M-1	5.48	16.07	16.88	38.43	0.56	0.08
TOTALES	5.48	16.07	16.88	38.43	0.56	0.08

4. - COMPROBACIÓN

Referencia: M-1		
COMPROBACION	VALORES	ESTADO
Comprobación a rasante en arranque muro		
- Muro M-1 -> Arranque:		CUMPLE

Espesor mínimo del tramo	Mí ni mo: 20 cm	
- Muro M-1 -> Tramo 1:	Cal cul ado: 25 cm	CUMPLE
Cuantía mínima geométrica horizontal	Mí ni mo: 0.001	
- Muro M-1 -> Tramo 1 -> Trasdós (0.00 m):	Cal cul ado: 0.00101	CUMPLE
- Muro M-1 -> Tramo 1 -> Intradós (0.00 m):	Cal cul ado: 0.00101	CUMPLE
Cuantía mínima mecánica horizontal por cara		
- Muro M-1 -> Tramo 1 -> Trasdós:	Mí ni mo: 0.00042 Cal cul ado: 0.00101	CUMPLE
- Muro M-1 -> Tramo 1 -> Intradós:	Mí ni mo: 0.00021 Cal cul ado: 0.00101	CUMPLE
Separación libre mínima armaduras horizontales	Mí ni mo: 3.8 cm	
- Muro M-1 -> Tramo 1 -> Trasdós:	Cal cul ado: 19.2 cm	CUMPLE
- Muro M-1 -> Tramo 1 -> Intradós:	Cal cul ado: 19.2 cm	CUMPLE
Separación máxima armaduras horizontales	Má xi mo: 30 cm	
- Muro M-1 -> Tramo 1 -> Trasdós:	Cal cul ado: 20 cm	CUMPLE
- Muro M-1 -> Tramo 1 -> Intradós:	Cal cul ado: 20 cm	CUMPLE
Cuantía mínima geométrica vertical cara traccionada	Mí ni mo: 0.0012	
- Muro M-1 -> Tramo 1 -> Trasdós (0.00 m):	Cal cul ado: 0.0021	CUMPLE
Cuantía mínima mecánica vertical cara traccionada	Mí ni mo: 0.00192	

- Muro M-1 -> Tramo 1 -> Trasdós (0.00 m):	Calculado: 0.0021	CUMPLE
Cuantía mínima geométrica vertical cara comprimida	Mínimo: 0.00036	
- Muro M-1 -> Tramo 1 -> Intradós (0.00 m):	Calculado: 0.00105	CUMPLE
Cuantía mínima mecánica vertical cara comprimida	Mínimo: 1e-005	
- Muro M-1 -> Tramo 1 -> Intradós (0.00 m):	Calculado: 0.00105	CUMPLE
Cuantía máxima geométrica de armadura vertical total	Máximo: 0.04	
- Muro M-1 -> Tramo 1 -> (1.20 m):	Calculado: 0.00315	CUMPLE
Separación libre mínima armaduras verticales	Mínimo: 3.8 cm	
- Muro M-1 -> Tramo 1 -> Trasdós:	Calculado: 14 cm	CUMPLE
- Muro M-1 -> Tramo 1 -> Intradós:	Calculado: 29 cm	CUMPLE
Separación máxima armaduras verticales	Máximo: 30 cm	
- Muro M-1 -> Tramo 1 -> Trasdós:	Calculado: 15 cm	CUMPLE
- Muro M-1 -> Tramo 1 -> Intradós:	Calculado: 30 cm	CUMPLE
Comprobación a flexocompresión		
- Muro M-1 -> Tramo 1:		CUMPLE
Comprobación a cortante	Máximo: 9.56 Tn/m	

- Muro M-1 -> Tramo 1:	Calculado: 0.39 Tn/m	CUMPLE
Comprobación de fisuración	Máximo: 0.3 mm	
- Muro M-1 -> Tramo 1:	Calculado: 0 mm	CUMPLE
Comprobación de las longitudes de solape		
- Muro M-1 -> Tramo 1 -> Base trasdós:	Mínimo: 30 cm Calculado: 30 cm	CUMPLE
- Muro M-1 -> Tramo 1 -> Base intradós:	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	CUMPLE
Comprobación del anclaje del armado base en coronación	Mínimo: 17.5 cm	
- Muro M-1 -> Coronación -> Trasdós:	Calculado: 17.5 cm	CUMPLE
- Muro M-1 -> Coronación -> Intradós:	Calculado: 17.5 cm	CUMPLE
Area mínima longitudinal cara superior viga de coronación	Mínimo: 2.3 cm ²	
- Muro M-1 -> Coronación:	Calculado: 2.3 cm ²	CUMPLE
Tensiones sobre el terreno		
- Zapata M-1 -> Tensión media:	Máximo: 2 Kp/cm ² Calculado: 0.325 Kp/cm ²	CUMPLE
- Zapata M-1 -> Tensión máxima acc. gravitatorias:	Máximo: 2.5 Kp/cm ² Calculado: 0.701 Kp/cm ²	CUMPLE
Flexión en zapata (acciones estáticas)		
- Zapata M-1 -> Momento positivo en vuelo derecho:	Momento: 0.00 Tn·m	CUMPLE

- Zapata M-1 -> Momento negativo en vuelo derecho:	Momento: -0.33 Tn·m	CUMPLE
- Zapata M-1 -> Momento positivo sección ref. derecha:	Momento: 0.00 Tn·m	CUMPLE
- Zapata M-1 -> Momento negativo sección ref. derecha:	Momento: -0.36 Tn·m	CUMPLE
- Zapata M-1 -> Momento positivo en vuelo izquierdo:	Momento: 0.00 Tn·m	CUMPLE
- Zapata M-1 -> Momento negativo en vuelo izquierdo:	Momento: 0.00 Tn·m	CUMPLE
- Zapata M-1 -> Momento positivo sección ref. izquierda:	Momento: 0.00 Tn·m	CUMPLE
- Zapata M-1 -> Momento negativo sección ref. izquierda:	Momento: 0.00 Tn·m	CUMPLE
Coeficiente de rozamiento terreno-cimiento	Máximo: 0.5773	
- Zapata M-1:	Calculado: 0.4146	CUMPLE
Vuelco de la zapata		
- Zapata M-1:	Reserva seguridad: 74.8 %	CUMPLE
Compresión oblicua (acciones estáticas)	Máximo: 152.91 Tn	
- Zapata M-1 -> Vuelo derecho:	Calculado: 0.7 Tn	CUMPLE
- Zapata M-1 -> Vuelo izquierdo:	Calculado: 0 Tn	CUMPLE
Esfuerzo cortante (acciones estáticas)	Máximo: 9.76 Tn	
- Zapata M-1 -> Vuelo derecho:	Calculado: 0.72 Tn	CUMPLE
- Zapata M-1 -> Vuelo izquierdo:	Calculado: 0 Tn	CUMPLE
Canto mínimo	Mínimo: 25 cm	

- Zapata M-1:	Cal cul ado: 35 cm	CUMPLE
Longi tud de anclaje		
- Zapata M-1 -> Arranque izquierdo del muro:	Mí ni mo: 15 cm Cal cul ado: 25 cm	CUMPLE
- Zapata M-1 -> Arranque derecho del muro:	Mí ni mo: 15 cm Cal cul ado: 25 cm	CUMPLE
- Zapata M-1 -> Armado superior vuelo der. hacia izquierda:	Mí ni mo: 27 cm Cal cul ado: 40 cm	CUMPLE
- Zapata M-1 -> Armado superior vuelo der. hacia derecha:	Mí ni mo: 24 cm Cal cul ado: 34 cm	CUMPLE
Cuantía geométrica mínima	Mí ni mo: 0.001	
- Zapata M-1 -> Armado inferior longitudinal:	Cal cul ado: 0.0011	CUMPLE
- Zapata M-1 -> Armado inferior transversal:	Cal cul ado: 0.0011	CUMPLE
Cuantía mínima necesaria por flexión		
- Zapata M-1 -> Armado inferior transversal:	Mí ni mo: 0 Cal cul ado: 0.0011	CUMPLE
- Zapata M-1 -> Armado sup. transversal vuelo derecho:	Mí ni mo: 0.0001 Cal cul ado: 0.0011	CUMPLE
- Zapata M-1 -> Armado sup. transversal sección ref. derecha:	Mí ni mo: 0.0001 Cal cul ado: 0.0011	CUMPLE
Diámetro mínimo de las barras	Mí ni mo: 12 mm	
- Zapata M-1 -> Armaduras de la zapata:	Cal cul ado: 12 mm	CUMPLE

Separación máxima entre barras	Máximo: 30 cm	
- Zapata M-1 -> Armado inferior transversal:	Calculado: 30 cm	CUMPLE
- Zapata M-1 -> Armado inferior longitudinal:	Calculado: 30 cm	CUMPLE
- Zapata M-1 -> Armado superior transversal:	Calculado: 30 cm	CUMPLE
- Zapata M-1 -> Armado superior longitudinal:	Calculado: 30 cm	CUMPLE
Separación mínima entre barras	Mínimo: 10 cm	
- Zapata M-1 -> Armado inferior transversal:	Calculado: 30 cm	CUMPLE
- Zapata M-1 -> Armado inferior longitudinal:	Calculado: 30 cm	CUMPLE
- Zapata M-1 -> Armado superior transversal:	Calculado: 30 cm	CUMPLE
- Zapata M-1 -> Armado superior longitudinal:	Calculado: 30 cm	CUMPLE
Longitud mínima de las patillas	Mínimo: 11 cm	
- Zapata M-1 -> Armado superior vuelo izq. hacia izquierda:	Calculado: 24 cm	CUMPLE
- Zapata M-1 -> Armado superior vuelo izq. hacia derecha:	Calculado: 24 cm	CUMPLE
- Zapata M-1 -> Armado base inferior vuelo izq. hacia izquierda:	Calculado: 15 cm	CUMPLE
- Zapata M-1 -> Armado base inferior vuelo izq. hacia derecha:	Calculado: 15 cm	CUMPLE

Se cumplen todas las comprobaciones		



CABILDO DE GRAN CANARIA. ÁREA DE OBRAS PÚBLICAS.

1.2.11. Anejo 11. Expropiaciones.

**PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO
DE LA GC-292 EN GUÍA ENTRE
ALBERCÓN DE LA VIRGEN Y BECERRIL**

Tramo 4 del pk 1+614 al pk 2+211

ANEJO Nº11 EXPROPIACIONES

INDICE

1.- INTRODUCCIÓN	2
1.1.- Anexo 1.- Planos catastrales.....	2
1.2.- Anexo 2.- Superficies de expropiación.	2
1.3.- Anexo 3.- Listado y valoración de expropiaciones.	2

ANEJO Nº11 EXPROPIACIONES

1.- INTRODUCCIÓN

El acondicionamiento de la GC-292 tiene como fin principal la rehabilitación del firme incluyendo en este tramo la ejecución de un nuevo muro, que supone la mejora del acceso peatonal entre Gáldar y Santa María de Guía. Para ello será necesario expropiar parte de algunos de los terrenos que se encuentran situados en los márgenes de la carretera.

1.1.- Anexo 1.- Planos catastrales

En el Anexo 1 se recogen los planos catastrales obtenidos de la Oficina virtual del catastro.

1.2.- Anexo 2.- Superficies de expropiación.

En el Anexo 2 se recogen los planos con las diferentes superficies a expropiar de cada una de las parcelas afectadas por el acondicionamiento de la carretera. Se representará mediante un icono en el que se recoge la siguiente información:

- Número de Parcela.
- Número de Polígono.
- Superficie afectada.

1.3.- Anexo 3.- Listado y valoración de expropiaciones.

En el Anexo 3 se adjuntan los listados de las superficies de las parcelas a expropiar con una valoración aproximada de las mismas. La superficie total a expropiar es de 267 m², estando todos ellos clasificados como suelos rústicos. El



valor aproximado de los suelos a expropiar es de **1599,60 €**.



ANEXO 1.- PLANOS CATASTRALES



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE ECONOMÍA
Y HACIENDA

SECRETARÍA DE ESTADO DE
HACIENDA Y PRESUPUESTOS
SECRETARÍA GENERAL
DE HACIENDA

DIRECCIÓN GENERAL
DEL CATASTRO



Sede Electrónica
del Catastro

CERTIFICACIÓN CATASTRAL DESCRIPTIVA Y GRÁFICA BIENES INMUEBLES DE NATURALEZA RÚSTICA

Municipio de GUIA Provincia de LAS PALMAS

Solicitante: CABILDO INSULAR DE GRAN CANARIA. DIRECCION INSULAR DE OBRAS
E INFRAESTRUCTURAS [LAS PALMAS]
Finalidad: EXPROPIACIONES

REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE
35010A001000500000ZI

DATOS DEL INMUEBLE

LOCALIZACIÓN

Polígono 1 Parcela 50

BARDO. GUIA [LAS PALMAS]

USO LOCAL PRINCIPAL

Agrario [Labor o Labradío secoano 00]

AÑO CONSTRUCCIÓN

--

COEFICIENTE DE PARTICIPACIÓN

--

SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]

--

VALOR SUELO [Eur]

287,04

VALOR CONSTRUCCIÓN [Eur]

0,00

VALOR CATASTRAL [Eur]

287,04

AÑO VALOR

2011

DATOS DE TITULARIDAD

APELLIDOS Y NOMBRE/RAZÓN SOCIAL

EL MUSEO CANARIO

NIF

G35032150

DOMICILIO FISCAL

CL DOCTOR CHIL 25

35001 LAS PALMAS DE GRAN CANARIA [LAS PALMAS]

DERECHO

100,00% de Propiedad

DATOS DE LA FINCA A LA QUE PERTENECE EL INMUEBLE

SITUACIÓN

Polígono 1 Parcela 50

BARDO. GUIA [LAS PALMAS]

SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]

--

SUPERFICIE SUELO [m²]

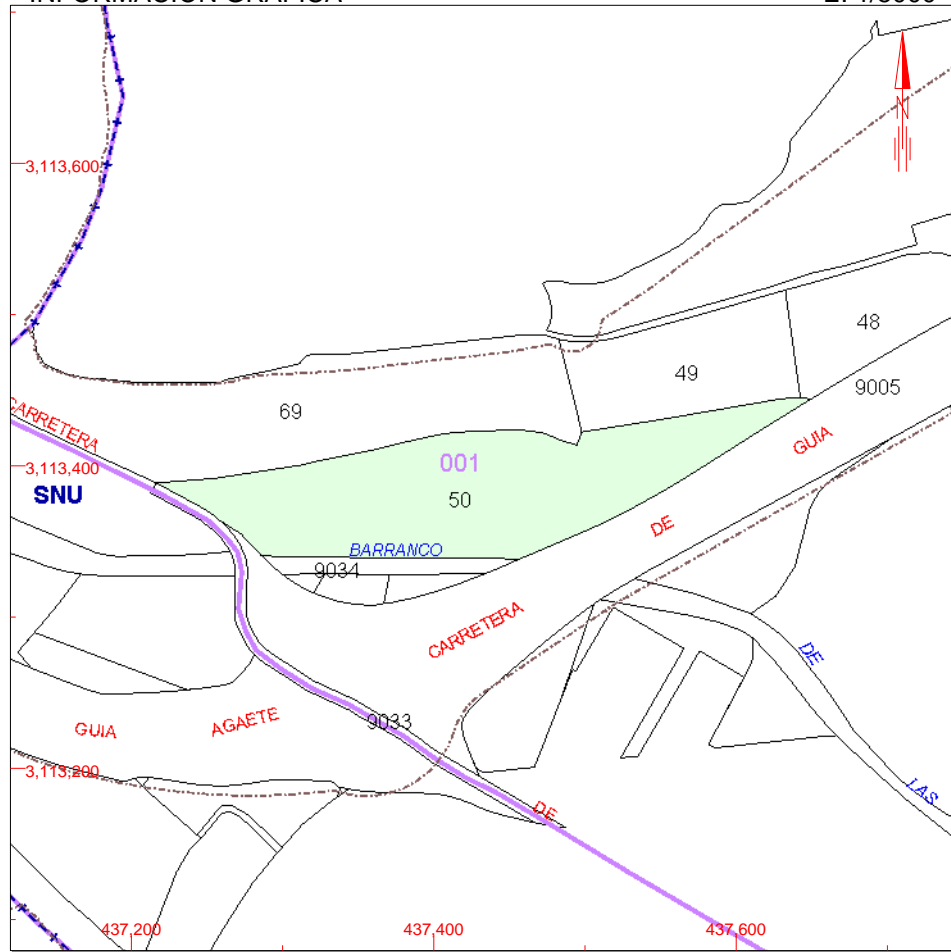
22.685

TIPO DE FINCA

--

INFORMACIÓN GRÁFICA

E: 1/5000



Este certificado refleja los datos incorporados a la Base de Datos Nacional del Catastro. Solo podrá utilizarse para el ejercicio de las competencias del solicitante

437,600 Coordenadas UTM, en metros.
— Límite de Manzana
— Límite de Parcela
— Límite de Construcciones
— Mobiliario y aceras
— Límite zona verde
— Hidrografía

VER ANEXO DE COLINDANTES

Viernes, 28 de Octubre de 2011

Este certificado puede ser verificado en:
<http://www.sedecatastro.gob.es>

Código Certificación: c0b4 c834 cba9 dd06



REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE
35010A001000500000ZI

HOJA 1/2

REFERENCIA CATASTRAL	LOCALIZACIÓN	SUPERFICIE CATASTRAL [m².]
35010A001000480000ZJ	CS HOYA BARDO Polígono 1 Parcela 48 BARDO. GUIA [LAS PALMAS]	6.955
NIF 42473237B	APELLIDOS Y NOMBRE / RAZÓN SOCIAL TALAVERA QUEVEDO CARMELO	
	DOMICILIO FISCAL CL MEDICO ESTEVEZ 27 35450 GUIA [LAS PALMAS]	
REFERENCIA CATASTRAL	LOCALIZACIÓN	SUPERFICIE CATASTRAL [m².]
35010A00100069-----	----	--
NIF ----	APELLIDOS Y NOMBRE / RAZÓN SOCIAL ----	
	DOMICILIO FISCAL --	
REFERENCIA CATASTRAL	LOCALIZACIÓN	SUPERFICIE CATASTRAL [m².]
35010A001000490000ZE	CS HOYA BARDO 4 Polígono 1 Parcela 49 BARDO. GUIA [LAS PALMAS]	9.415
NIF 42554271Q	APELLIDOS Y NOMBRE / RAZÓN SOCIAL RODRIGUEZ LEON FRANCISCO	
	DOMICILIO FISCAL CL EL BARDO 3 35450 GUIA [LAS PALMAS]	
REFERENCIA CATASTRAL	LOCALIZACIÓN	SUPERFICIE CATASTRAL [m².]
35010A001090050000ZD	Polígono 1 Parcela 9005 CR AGAETE. GUIA [LAS PALMAS]	32.536
NIF S3511001D	APELLIDOS Y NOMBRE / RAZÓN SOCIAL COMUNIDAD AUTONOMA DE CANARIAS	
	DOMICILIO FISCAL CL TOMAS MILLER 38 35007 LAS PALMAS DE GRAN CANARIA [LAS PALMAS]	
REFERENCIA CATASTRAL	LOCALIZACIÓN	SUPERFICIE CATASTRAL [m².]
35010A001090340000ZO	Polígono 1 Parcela 9034 BCO GARZAS. GUIA [LAS PALMAS]	1.683
NIF P3500001G	APELLIDOS Y NOMBRE / RAZÓN SOCIAL CABILDO INSULAR DE GRAN CANARIA	
	DOMICILIO FISCAL CL BRAVO MURILLO 23 35003 LAS PALMAS DE GRAN CANARIA [LAS PALMAS]	





REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE
35010A001000500000ZI

HOJA 2/2

REFERENCIA CATASTRAL

35010A001090330000ZM

NIF

S3511001D

LOCALIZACIÓN

Polígono 1 Parcela 9033

CR LAS PALMAS. GUIA [LAS PALMAS]

APELLIDOS Y NOMBRE / RAZÓN SOCIAL

COMUNIDAD AUTONOMA DE CANARIAS

DOMICILIO FISCAL

CL TOMAS MILLER 38

35007 LAS PALMAS DE GRAN CANARIA [LAS PALMAS]

SUPERFICIE CATASTRAL [m²]

1.683





SECRETARÍA
DE ESTADO
DE HACIENDA
Y PRESUPUESTOS

DIRECCIÓN
GENERAL
DEL CATASTRO

Oficina Virtual
del Catastro

REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE
35010A001000500000ZI

DATOS DEL INMUEBLE

LOCALIZACIÓN	
Polígono 1 Parcela 50	
BARDO. GUIA [LAS PALMAS]	
USO LOCAL PRINCIPAL	AÑO CONSTRUCCIÓN
Agrario [Labor o Labradio secoano 00]	---
COEFICIENTE DE PARTICIPACIÓN	SUPERFICIE CONSTRUIDA (m²)
---	---

DATOS DE LA FINCA A LA QUE PERTENECE EL INMUEBLE

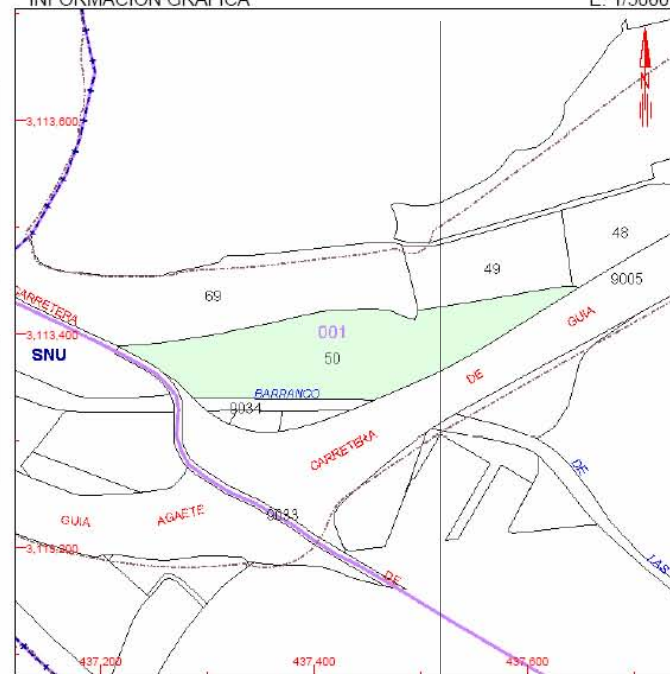
SITUACIÓN		
Polígono 1 Parcela 50		
BARDO. GUIA [LAS PALMAS]		
SUPERFICIE CONSTRUIDA (m²)	SUPERFICIE SUELO (m²)	TIPO DE FINCA
---	22.685	---

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES BIENES INMUEBLES DE NATURALEZA RÚSTICA

Municipio de GUIA Provincia de LAS PALMAS

INFORMACIÓN GRÁFICA

E: 1/5000



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del 'Acceso a datos catastrales no protegidos' de la OVC.

437,600 Coordenadas UTM, en metros.
--- Límite de Manzana
--- Límite de Parcela
--- Límite de Construcciones
--- Mobiliario y aceras
--- Límite zona verde
--- Hidrografía

Martes , 22 de Septiembre de 2009



ANEXO 2.- SUPERFICIES DE EXPROPIACIÓN

LEYENDA

NUEVO DOMINIO PÚBLICO (3 mts)

LÍMITE ACTUAL

SUPERFICIE A EXPROPIAR

POLIGONO PARCELA

SUPERFICIE

DATOS DE LAS PARCELAS
A EXPROPIAR

GC - 292

La Máquina

GC - 292

001 | 69
225,86

001 | 50
40,74

ESQUEMA PLANTA GENERAL

CABILDO DE GRAN CANARIA
ÁREA DE OBRAS PÚBLICAS

Vº Bº INGENIERO JEFE:

RICARDO PÉREZ SUÁREZ

IngeniaSGI
Servicios Integrales de Ingeniería

INGENIEROS:
Ingeniero de Caminos
JUAN ALBERTO HERNÁNDEZ ALVAREZ
Ingeniero Industrial
JAVIER LLINARES PASCUAL

ESCALA:
1:1000
Original DIN-A3

TÍTULO DEL PROYECTO:
PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO DE GC-292
EN GUÍA ENTRE ALBERCÓN DE LA VIRGEN Y BECERRIL.
TRAMO 4 DEL PK 1+614 AL PK 2+211.

TERMINO MUNICIPAL:
SANTA MARÍA DE GUÍA
GRAN CANARIA

CLAVE:
091/08

PLANO Nº:
11

DESIGNACIÓN:
PLANTA DE EXPROPIACIONES

FECHA:
JULIO 2009
HOJA 1 DE 1



ANEXO 3.- LISTADO Y VALORACIÓN DE EXPROPIACIONES.



LISTADO DE PARCELAS					
Polígono	Parcela	Categoría del suelo	Superficie (m2)	Valor suelo (€/m2)	Valor de expropiación
1	69	Rústico	225,86	6,00 €	1.355,16 €
1	50	Rústico	40,74	6,00 €	244,44 €
TOTAL			267		1.599,60 €



**CABILDO DE GRAN CANARIA.
ÁREA DE OBRAS PÚBLICAS.**

**1.2.12. Anejo 12.
Servicios Afectados.**

**PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO
DE LA GC-292 EN GUÍA ENTRE
ALBERCÓN DE LA VIRGEN Y BECERRIL**

Tramo 4 del pk 1+614 al pk 2+211

ANEJO Nº12. SERVICIOS AFECTADOS.

ÍNDICE.

1.- ANTECEDENTES	1
2.- SOLICITUDES	2
2.1.- Consejo Insular de Aguas, Departamento de Saneamiento	3
2.2.- Consejo Insular de Aguas, Departamento de Abastecimiento	4
2.3.- Emalsa	5
2.4.- Unelco	6
2.5.- Excmo. Ayuntamiento de Santa María de Guía	7
2.6.- Telefónica	8
3.- SERVICIOS AFECTADOS	10

ANEJO Nº12 SERVICIOS AFECTADOS

1.- ANTECEDENTES

Para el estudio de los servicios afectados del proyecto de Rehabilitación de la GC-292 en Guía entre Albercón de la Virgen y Becerril TRAMO 4 del pk 1+614 al pk 2+211, se han solicitado información a los diferentes organismos:

- Emalsa.
- Consejo Insular de Aguas.
- Unión eléctrica de Canarias (UNELCO).
- Excmo. Ayuntamiento de Guía – Áreas de aguas, saneamiento y alumbrado.
- Telefónica.

Se ha de tener en cuenta que dado el carácter aproximado de la información facilitada por los organismos y compañías antes indicadas, en el caso de que con motivo de la ejecución de las obras de referencia se produzca alguna avería en alguno de los servicios o instalaciones existentes, será completa responsabilidad del Contratista, sin que sirva de excusa o pretexto los posibles defectos o errores existentes en la información incluida en el presente proyecto.

Por todo ello el Contratista procurará tomar las medidas adecuadas: observación de signos externos visibles, realización de catas por medios manuales, etc. No obstante se pondrá especial cuidado en no emplear maquinaria en las proximidades de las instalaciones y servicios grafiados en el presente proyecto.

Para evitar situaciones de riesgo para personas e instalaciones y antes de iniciar los trabajos, el Contratista deberá ponerse en contacto con las compañías y organismos con competencias en la zona, así como con la Dirección

Facultativa de las Obras, al objeto de concretar sobre el terreno el trazado actual de las instalaciones y servicios, lo que permitirá poder adoptar las soluciones más adecuadas, con el fin de mantener los servicios durante la ejecución de las obras.

Se incluye copia de la información facilitada por los organismos y compañías consultados, así como los respectivos planos.

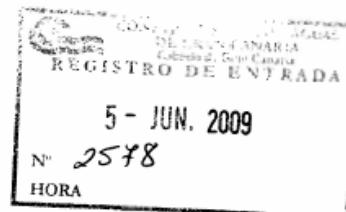
2.- SOLICITUDES

A continuación adjuntamos las distintas cartas enviadas a los servicios afectados:



2.1.- Consejo Insular de Aguas, Departamento de Saneamiento

CONSEJO INSULAR DE AGUAS
Avda. Juan XXIII, s/n
35004 Las Palmas de G.C,
Departamento de Saneamiento.



Las Palmas de Gran Canaria, a 2 de Junio de 2009.

Muy Sr/a nuestro/a:

La empresa consultora *Ingenia S.G.I.* se encuentra en estos momentos realizando para el Excmo. Cabildo de Las Palmas de Gran Canaria los trabajos de **Consultoría y Asistencia Técnica para la Redacción del PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO DE LA GC-292 EN GUÍA ENTRE ALBERCÓN DE LA VIRGEN Y BECERRIL**, en el Término Municipal de Santa María de Guía, isla de Gran Canaria.

Nos dirigimos a ustedes mediante el presente escrito con objeto de solicitar su colaboración para el reconocimiento de la infraestructura que, relacionada con su servicio, existe en el lugar de actuación. Esta información nos será de gran ayuda a la hora de redactar el documento final de proyecto y valorar en el mismo la reposición de las posibles afecciones a su servicio.

Se adjunta a continuación plano de situación y plano de planta de la actuación.

Agradeciéndoles de antemano su colaboración, se despide atentamente.

Fdo: Juan Alberto Hernández Álvarez

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

DIRECCIÓN Y TELÉFONOS DE CONTACTO:

C/ Quintana nº8, piso bajo

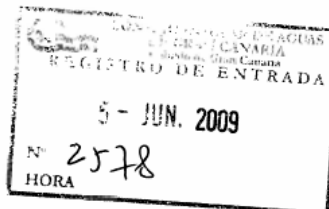
35005 Las Palmas de G.C.

Tlf: 928 291 877



2.2.- Consejo Insular de Aguas, Departamento de Abastecimiento

CONSEJO INSULAR DE AGUAS
Avda. Juan XXIII, s/n
35004 Las Palmas de G.C,
Departamento de Abastecimiento.



Las Palmas de Gran Canaria, a 2 de Junio de 2.009.

Muy Sr/a nuestro/a:

La empresa consultora *Ingenia S.G.I.* se encuentra en estos momentos realizando para el Excmo. Cabildo de Las Palmas de Gran Canaria los trabajos de **Consultoría y Asistencia Técnica para la Redacción del PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO DE LA GC-292 EN GUÍA ENTRE ALBERCÓN DE LA VIRGEN Y BECERRIL**, en el Término Municipal de Santa María de Guía, isla de Gran Canaria.

Nos dirigimos a ustedes mediante el presente escrito con objeto de solicitar su colaboración para el reconocimiento de la infraestructura que, relacionada con su servicio, existe en el lugar de actuación. Esta información nos será de gran ayuda a la hora de redactar el documento final de proyecto y valorar en el mismo la reposición de las posibles afecciones a su servicio.

Se adjunta a continuación plano de situación y plano de planta de la actuación.

Agradeciéndoles de antemano su colaboración, se despide atentamente.

Fdo: Juan Alberto Hernández Álvarez

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

DIRECCIÓN Y TELÉFONOS DE CONTACTO:

C/ Quintana nº8, piso bajo

35005 Las Palmas de G.C.

Tif: 928 291 877

e-mail: j_alberto@ingeniasgi.com



2.3.- Emalsa

EMALSA

Departamento de Planificación y Control

Plaza de la Constitución nº2

35003 Las Palmas de G.C..

Las Palmas de Gran Canaria, a 2 de Junio de 2009.

Muy Sr/a nuestro/a:

La empresa consultora *Ingenia S.G.I.* se encuentra en estos momentos realizando para el Excmo. Cabildo de Las Palmas de Gran Canaria los trabajos de **Consultoría y Asistencia Técnica para la Redacción del PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO DE LA GC-292 EN GUÍA ENTRE ALBERCÓN DE LA VIRGEN Y BECERRIL**, en el Término Municipal de Santa María de Guía, isla de Gran Canaria.

Nos dirigimos a ustedes mediante el presente escrito con objeto de solicitar su colaboración para el reconocimiento de la infraestructura que, relacionada con su servicio, existe en el lugar de actuación. Esta información nos será de gran ayuda a la hora de redactar el documento final de proyecto y valorar en el mismo la reposición de las posibles afecciones a su servicio.

Se adjunta a continuación plano de situación y plano de planta de la actuación.

Agradeciéndoles de antemano su colaboración, se despide atentamente.

Fdo: Juan Alberto Hernández Álvarez

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos



DIRECCIÓN Y TELÉFONOS DE CONTACTO:

C/ Quintana nº8, piso bajo

35005 Las Palmas de G.C.

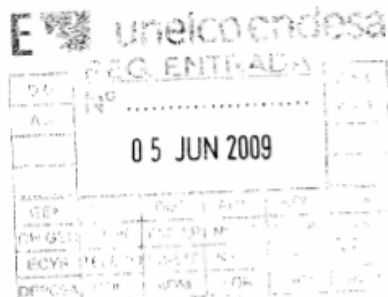
Tlf: 928 291 877

e-mail: j_alberto@ingeniasgi.com



2.4.- Unelco

UNELCO
Departamento de Distribucion
C/ Alvareda 38, Edificio Woerman
35008 Las Palmas de G.C.



Las Palmas de Gran Canaria, a 2 de Junio de 2009.

Muy Sr/a nuestro/a:

La empresa consultora *Ingenia S.G.I.* se encuentra en estos momentos realizando para el Excmo. Cabildo de Las Palmas de Gran Canaria los trabajos de **Consultoría y Asistencia Técnica para la Redacción del PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO DE LA GC-292 EN GUÍA ENTRE ALBERCÓN DE LA VIRGEN Y BECERRIL**, en el Término Municipal de Santa María de Guía, isla de Gran Canaria.

Nos dirigimos a ustedes mediante el presente escrito con objeto de solicitar su colaboración para el reconocimiento de la infraestructura que, relacionada con su servicio, existe en el lugar de actuación. Esta información nos será de gran ayuda a la hora de redactar el documento final de proyecto y valorar en el mismo la reposición de las posibles afecciones a su servicio.

Se adjunta a continuación plano de situación y plano de planta de la actuación.

Agradeciéndoles de antemano su colaboración, se despide atentamente.

Fdo: Juan Alberto Hernández Álvarez
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

DIRECCIÓN Y TELÉFONOS DE CONTACTO:

C/ Quintana nº8, piso bajo

35005 Las Palmas de G.C.

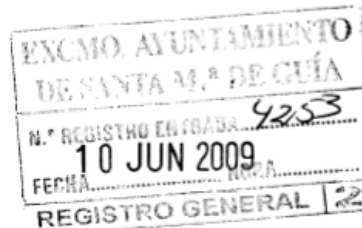
Tlf: 928 291 877

e-mail: j.alberto@ingeniasgi.com



2.5.- Excmo. Ayuntamiento de Santa María de Guía

Excmo. Ayuntamiento de Santa María de Guía
Sr. Alcalde
C/ Eusebia de Armas nº 4
35450 Las Palmas de G.C.



Las Palmas de Gran Canaria, a 2 de Junio de 2009.

Muy Sr/a nuestro/a:

La empresa consultora *Ingenia S.G.I.* se encuentra en estos momentos realizando para el Excmo. Cabildo de Las Palmas de Gran Canaria los trabajos de **Consultoría y Asistencia Técnica para la Redacción del PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO DE LA GC-292 EN GUÍA ENTRE ALBERCÓN DE LA VIRGEN Y BECERRIL**, en el Término Municipal de Santa María de Guía, isla de Gran Canaria.

Nos dirigimos a ustedes mediante el presente escrito con objeto de solicitar su colaboración para el reconocimiento de la infraestructura que, relacionada con los servicios de abastecimiento, saneamiento y electrificación dependientes de Ayuntamiento, existen en el lugar de la actuación. Esta información nos será de gran ayuda a la hora de redactar el documento final de proyecto y valorar en el mismo la reposición de las posibles afecciones a su servicio.

Se adjunta a continuación plano de situación y plano de planta de la actuación.

Agradeciéndoles de antemano su colaboración, se despide atentamente.

Fdo: Juan Alberto Hernández Álvarez

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

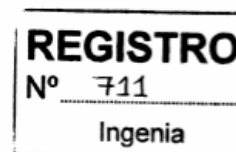
DIRECCIÓN Y TELÉFONOS DE CONTACTO:

C/ Quintana nº8, piso bajo

35005 Las Palmas de G.C.

Tlf: 928 291 877

e-mail: j_alberto@ingeniasgi.com





2.6.- Telefónica

TELEFÓNICA

mail: administr.lp@telefonica.es

Las Palmas de Gran Canaria, a 2 de Junio de 2009.

Muy Sr/a nuestro/a:

La empresa consultora *Ingenia S.G.I.* se encuentra en estos momentos realizando para el Excmo. Cabildo de Las Palmas de Gran Canaria los trabajos de **Consultoría y Asistencia Técnica para la Redacción del PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO DE LA GC-292 EN GUÍA ENTRE ALBERCÓN DE LA VIRGEN Y BECERRIL**, en el Término Municipal de Santa María de Guía, isla de Gran Canaria.

Nos dirigimos a ustedes mediante el presente escrito con objeto de solicitar su colaboración para el reconocimiento de la infraestructura que, relacionada con su servicio, existe en el lugar de actuación. Esta información nos será de gran ayuda a la hora de redactar el documento final de proyecto y valorar en el mismo la reposición de las posibles afecciones a su servicio.

Se adjunta a continuación plano de situación y plano de planta de la actuación.

Agradeciéndoles de antemano su colaboración, se despide atentamente.

Fdo: Juan Alberto Hernández Álvarez

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

DIRECCIÓN Y TELÉFONOS DE CONTACTO:

C/ Quintana nº8, piso bajo

35005 Las Palmas de G.C.

Tlf: 928 291 877

e-mail: j_alberto@ingeniasgi.com



De: juan alberto [j_alberto@ingeniasgi.com]
Enviado el: miércoles, 29 de julio de 2009 15:09
Para: 'administr.lp@telefonica.es'
Asunto: RV: servicios afectados proyecto cabildo grancanaria
Importancia: Alta

Estimados señores:

Adjunto remito escrito con solicitud de servicios afectados para su inclusión en el proyecto de referencia que nos encontramos realizando para el Cabildo de Gran Canaria.

Debido a un error, este documento fue enviado con fecha 2 de Junio a ingenieriasur@telefonica.es. Transcurridos dos meses hemos podido averiguar que no era la dirección correcta.

Les solicito **tengan a bien tramitar los servicios de este proyecto con carácter urgente**, debido a la inminente entrega del proyecto.

Sin otro particular y agradeciéndoles de antemano su ayuda reciban un cordial saludo.

Juan Alberto Hernández Álvarez
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
INGENIA SGI S.L.
Calle Quintan 8, piso bajo
35005 Las Palmas GC
Tlfn: 928 291877
Fax: 928 247425
www.ingeniasgi.com

Ingenia



3.- SERVICIOS AFECTADOS

Adjuntamos, a continuación, las distintas contestaciones de los diferentes organismos y entidades a las solicitudes presentadas.



**CONSEJO INSULAR
DE AGUAS
DE GRAN CANARIA**

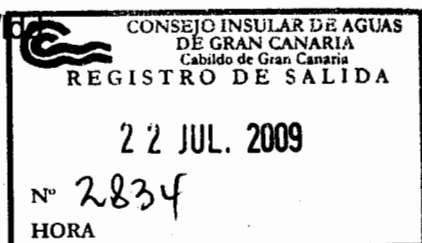


Cabildo de
Gran Canaria

N/R.: Expte. 32G09R

S/R.:

MASD/01



INGENIA, S.G.I.

C/ Quintana, nº 8 Piso Bajo

35005-LAS PALMAS DE GRAN CANARIA

Las Palmas de Gran Canaria, 15 de Julio de 2009

**ASUNTO: ACONDICIONAMIENTO DE LA GC-292 EN GUIA ENTRE ALBERCÓN
DE LA VIRGEN Y BECERRIL. T.M. DE SANTA MARIA DE GUIA.**

En relación con el escrito presentado por esa entidad mercantil, con registro de entrada nº 2578/09 en este Organismo, en el que solicita información acerca de la infraestructuras que se podrían ver afectadas, en relación con la ejecución de las obras amparadas en el proyecto denominado "Acondicionamiento de la GC-292 en Guía entre el Albercón de la Virgen y Becerril", en el Barranco de Las Garzas, en el termino municipal de Santa María de Guía, este **CONSEJO INSULAR DE AGUAS DE GRAN CANARIA**, le remite copia de los planos donde se reflejan las referencias del Dominio Público Hidráulico en la zona de actuación.

Lo que se comunica para su conocimiento y efectos oportunos.



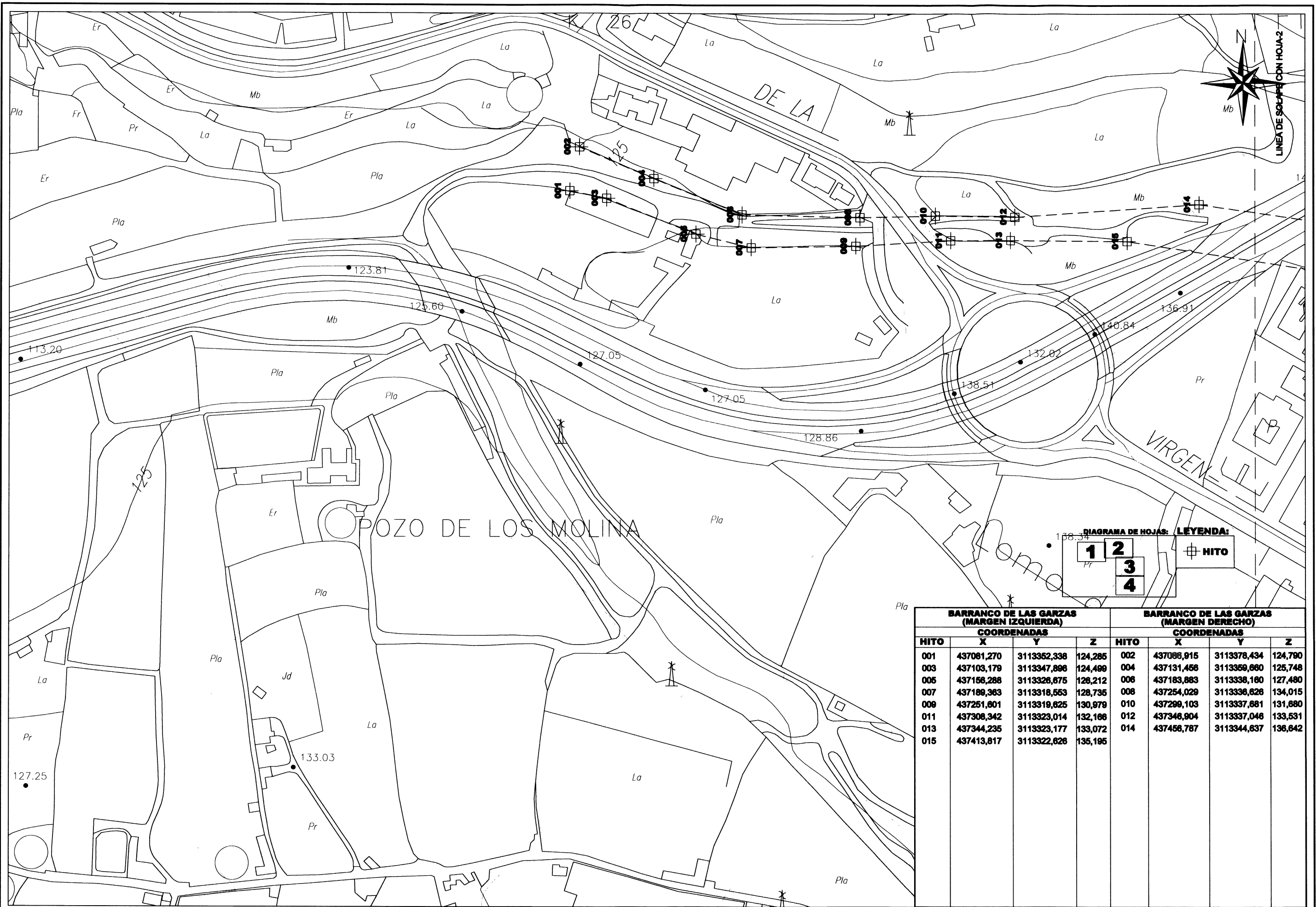
EL GERENTE,

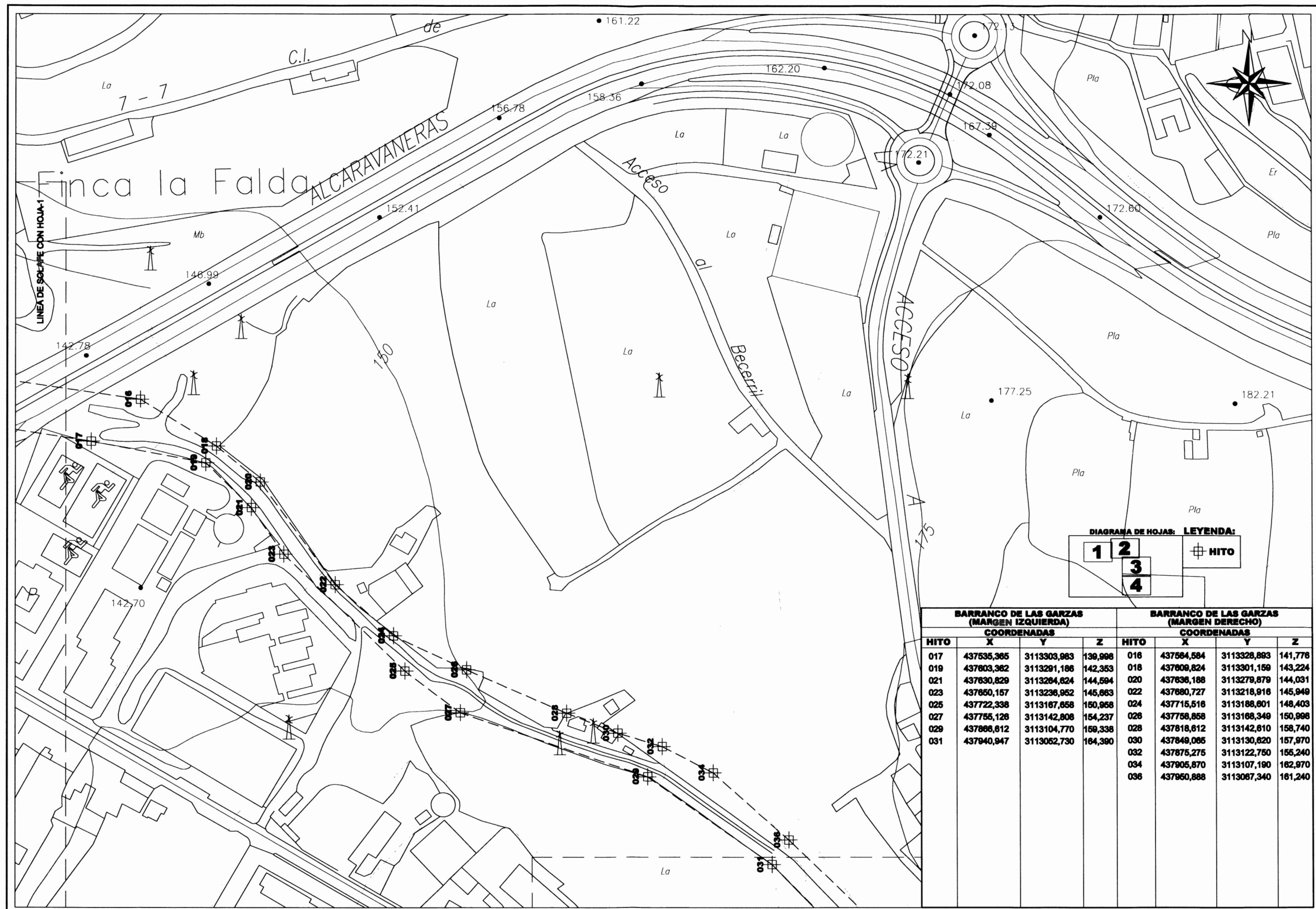
Do José Luis Guerra Marrero.

REGISTRO

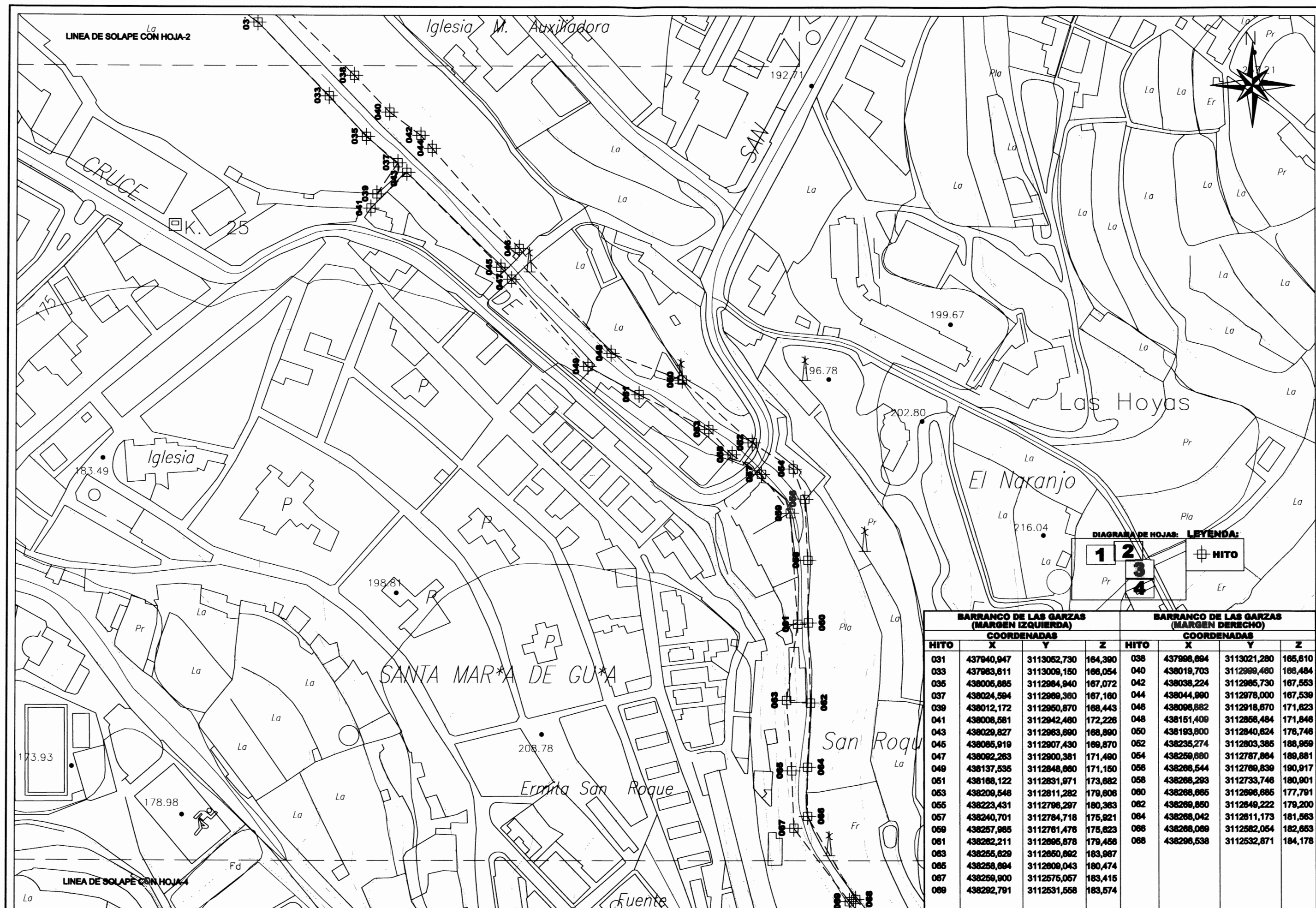
Nº 736

Ingenia

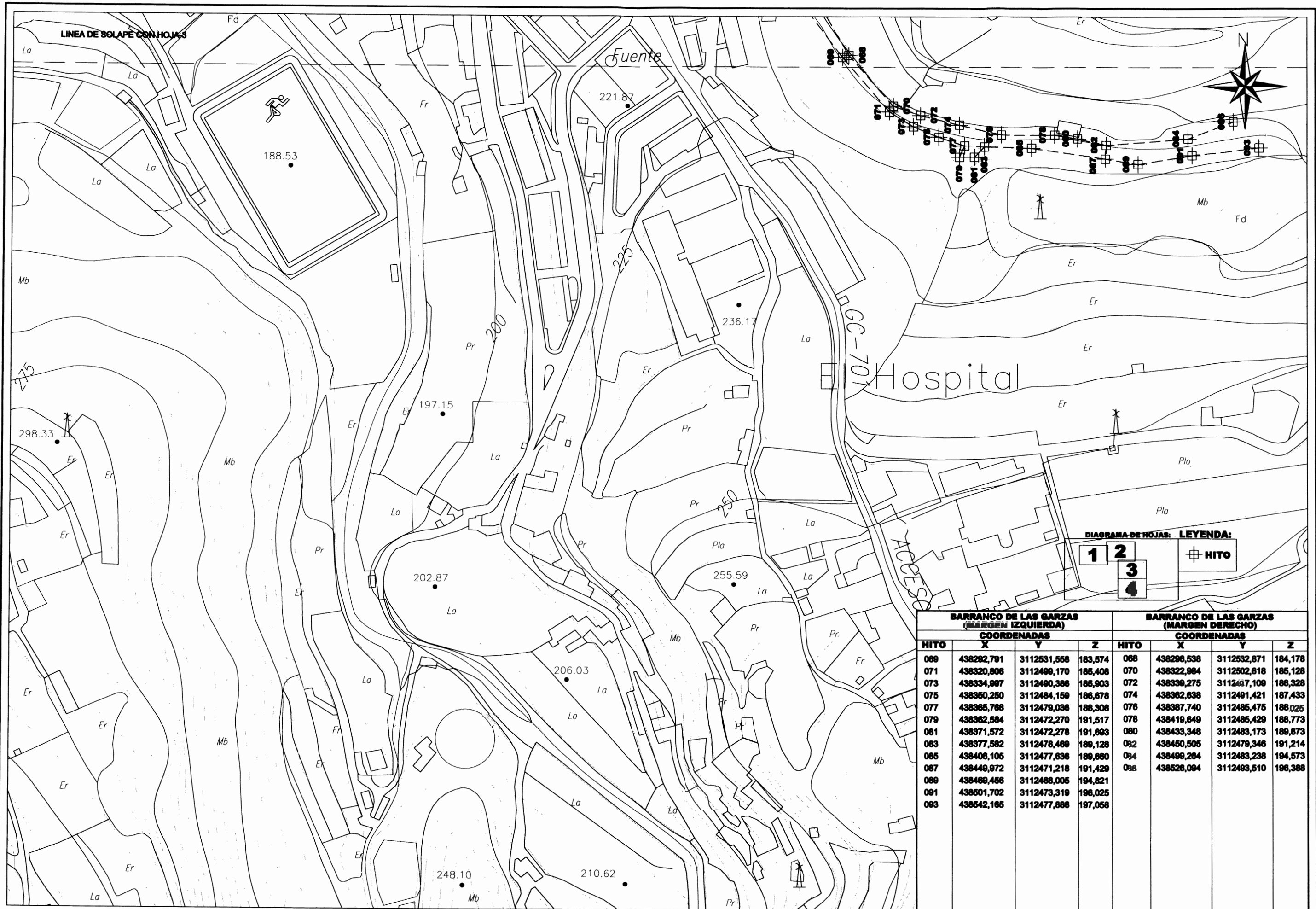




BARRANCO DE LAS GARZAS (MARGEN IZQUIERDA)				BARRANCO DE LAS GARZAS (MARGEN DERECHO)			
COORDENADAS				COORDENADAS			
HITO	X	Y	Z	HITO	X	Y	Z
017	437535,365	3113303,983	139,998	016	437584,584	3113328,893	141,776
019	437603,362	3113291,186	142,353	018	437609,824	3113301,159	143,224
021	437630,829	3113284,624	144,594	020	437636,188	3113279,879	144,031
023	437650,157	3113236,952	145,663	022	437680,727	3113218,916	145,949
025	437722,338	3113167,658	150,958	024	437715,516	3113188,601	148,403
027	437755,126	3113142,806	154,237	026	437758,858	3113168,349	150,998
029	437886,812	3113104,770	159,338	028	437818,812	3113142,810	158,740
031	437940,947	3113052,730	164,390	030	437849,085	3113130,620	157,970
				032	437875,275	3113122,750	155,240
				034	437905,870	3113107,190	162,970
				036	437950,888	3113067,340	161,240



BARRANCO DE LAS GARZAS (MARGEN IZQUIERDA)				BARRANCO DE LAS GARZAS (MARGEN DERECHA)			
COORDENADAS				COORDENADAS			
HITO	X	Y	Z	HITO	X	Y	Z
031	437940,947	3113052,730	164,390	038	437998,694	3113021,280	165,610
033	437963,611	3113009,150	166,054	040	438019,703	3112999,480	166,484
035	438005,885	3112984,940	167,072	042	438038,224	3112965,730	167,553
037	438024,594	3112989,360	167,180	044	438044,990	3112978,000	167,539
039	438012,172	3112950,870	168,443	046	438098,882	3112918,870	171,823
041	438008,581	3112942,460	172,228	048	438151,409	3112858,484	171,846
043	438029,827	3112963,890	168,890	050	438193,800	3112840,824	178,746
045	438085,919	3112907,430	169,870	052	438235,274	3112803,385	188,959
047	438092,263	3112900,381	171,490	054	438259,680	3112787,864	189,881
049	438137,535	3112848,660	171,150	056	438266,544	3112769,839	190,917
051	438168,122	3112831,971	173,682	058	438268,293	3112733,746	180,901
053	438209,546	3112811,282	179,806	060	438268,665	3112696,685	177,791
055	438223,431	3112796,297	180,363	062	438269,850	3112649,222	179,200
057	438240,701	3112784,718	175,921	064	438268,042	3112611,173	181,563
059	438257,985	3112761,476	175,623	066	438268,069	3112582,054	182,653
061	438262,211	3112695,878	179,456	068	438296,538	3112532,871	184,178
063	438255,629	3112650,692	183,987				
065	438258,694	3112609,043	180,474				
067	438259,900	3112575,057	183,415				
069	438292,791	3112531,558	183,574				



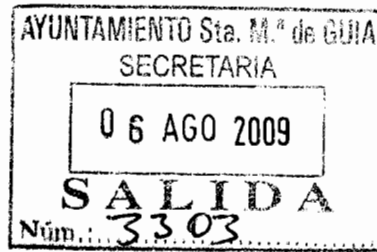
BARRANCO DE LAS GARZAS (MARGEN IZQUIERDA)				BARRANCO DE LAS GARZAS (MARGEN DERECHO)			
COORDENADAS				COORDENADAS			
HITO	X	Y	Z	HITO	X	Y	Z
069	438282,791	3112531,558	183,574	068	438296,538	3112532,871	184,178
071	438320,806	3112499,170	185,408	070	438322,984	3112502,818	185,128
073	438334,997	3112490,386	185,903	072	438339,275	3112497,109	186,328
075	438350,250	3112484,159	186,878	074	438362,638	3112491,421	187,433
077	438365,768	3112479,036	188,308	076	438387,740	3112485,475	188,025
079	438382,584	3112472,270	191,517	078	438419,649	3112485,429	188,773
081	438371,572	3112472,278	191,893	080	438433,348	3112483,173	189,873
083	438377,582	3112478,469	189,128	082	438450,505	3112479,346	191,214
085	438408,105	3112477,836	189,860	084	438499,264	3112483,238	194,573
087	438448,972	3112471,218	191,429	086	438528,094	3112483,510	196,388
089	438489,458	3112468,005	194,821				
091	438501,702	3112473,319	196,025				
093	438542,165	3112477,886	197,058				



C/ Eusebia de Armas, 4
☎ 928 88 21 50
928 89 65 55
Fax: 928 88 22 31
35450 Sta. María de Guía

Excmo. Ayuntamiento de Santa María de Guía
de Gran. Canaria

Abastecimiento y Energía
(Acondicionamiento GC-292)



Adjunto tengo a bien remitirle esquemas de los servicios afectados de titularidad Municipal de alumbrado público y alcantarillado, participándole que en cuanto al abastecimiento es preciso contactar con técnicos de la empresa de Gestión de Aguas del Norte para que les indiquen el trazado y estado de las redes.

En cuanto a las redes de titularidad municipal, igualmente le sugerimos que contacten igualmente con el técnico del Servicio de Infraestructura, D. Miguel Quintana Falcón para que de forma más detallada les indiquen los pormenores del trazado y estado de las mismas (tfno. 928896555 ext. 1130 E-mail mquinta@santamariadeguia.es).

Sin otro particular reciba un cordial saludo.

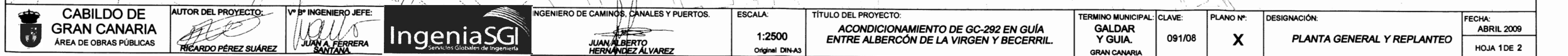
Santa María de Guía, 04 de agosto de 2009

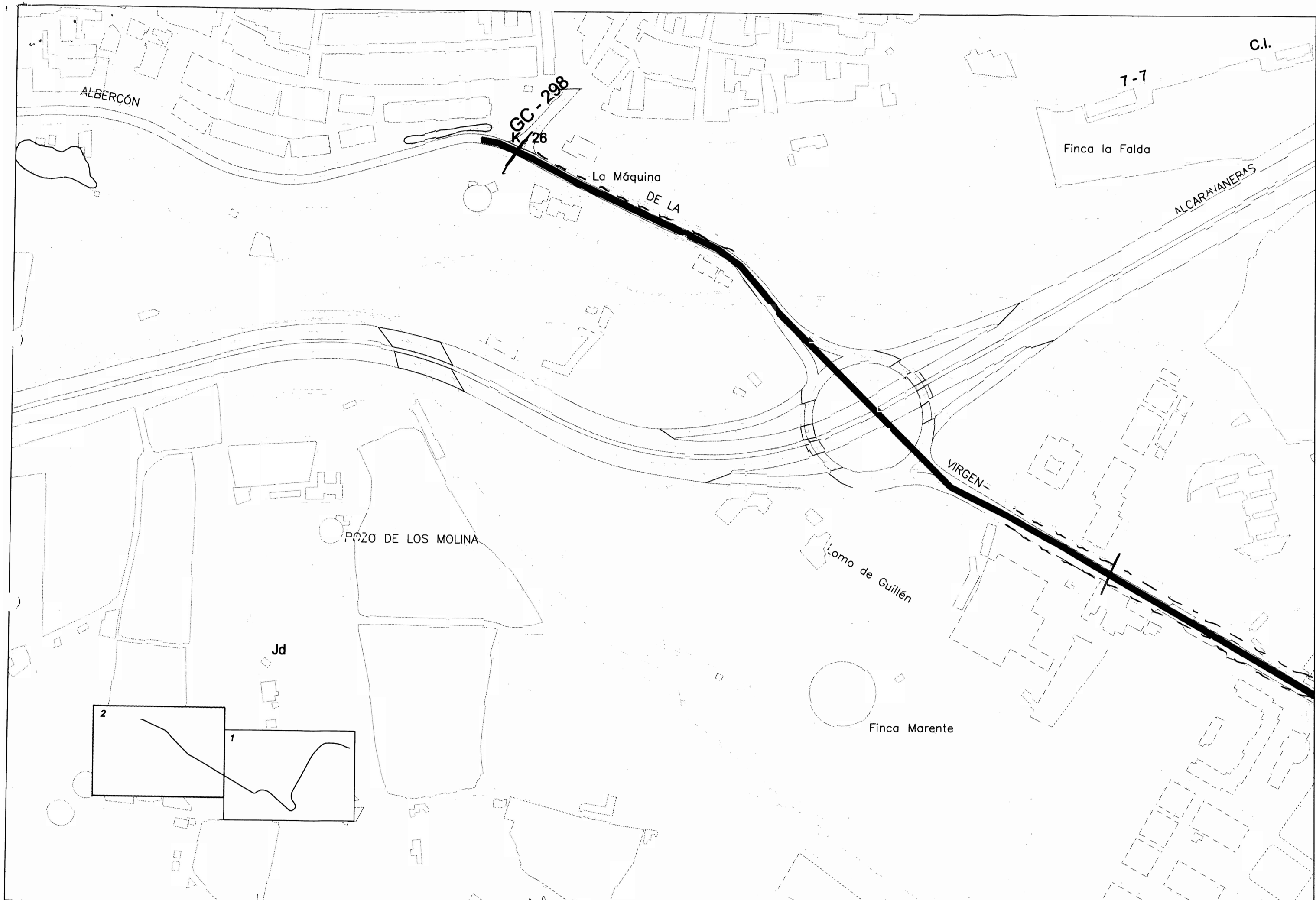
EL ALCALDE

Fernando Bañolas Bolaños

D. Juan Alberto Hernández Alvarez
C/ Quintana nº 8, bajo.
35005 LAS PALMAS DE G.C.







S/Ref.:

N/Ref.: DGCESP 09.089 N

(Cítese para contestar)

Las Palmas de Gran Canaria, 3 de julio de 2009

Juan Alberto Hernández Álvarez

C/ Quintana nº 8, piso bajo

35005 Las palmas de G.C.

**Asunto: Solicitud de afección a instalaciones de Unelco por acondicionamiento de la G.C.-
292 entre Albercón de la Virgen y Becerril T.M de Guía**

Muy Sres. nuestros:

En respuesta a su escrito de fecha de entrada en esta empresa 5 de junio de 2009, donde nos solicitan información sobre posibles canalizaciones en la zona del asunto de referencia, les adjuntamos croquis de las instalaciones afectadas. En ellos hemos reflejado en color la situación aproximada de nuestras instalaciones canalizadas, de acuerdo con su solicitud.

Hemos de significar que, considerando el carácter aproximado de la información, en el caso de que, sufran averías las citadas instalaciones, no puede haber declinación de la responsabilidad, sin que sirva de excusa o pretexto una posible información defectuosa, ya que los datos, planos o acotaciones son orientativos y carecen de exactitud ante posibles variaciones que por distintas circunstancias sean ignoradas por esta compañía, por lo que deberán ustedes tomar las medidas adecuadas (Observación de signos externos visibles, realización de catas manuales) a fin de confirmar y completar la información que se les facilita. Aprovechamos la ocasión para recomendarles la no utilización de retroexcavadoras, tractores o similares en un entorno mínimo de tres metros de las instalaciones subterráneas existentes y seis metros de las instalaciones aéreas.

Asimismo, les recordamos en el caso de realizar canalizaciones para otros servicios (Agua, teléfono, etc.) deberán respetar las distancias que marcan los Reglamentos de Alta Tensión y Baja Tensión en relación a los cruces con instalaciones eléctricas.

Para evitar situaciones de riesgo para personas e instalaciones, cuando decidan iniciar los trabajos, rogamos avisen al menos con 48 horas de antelación a nuestro departamento de UOT Norte Gran Canaria, teléfono 928622908. En ese momento podremos indicarles con precisión la situación de las instalaciones, ya que la que ahora les facilitamos es aproximada.

Esta información tendrá vigencia durante un período de **seis meses**.

Sin otro particular, les saludamos muy atentamente.



Manuel Pérez Barreto

Responsable Explotación y Calidad Suministro Las Palmas

FSA/SM/M



Tramos AT

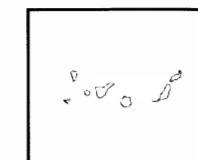
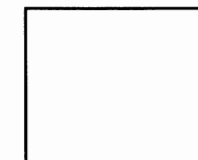
Tramos MT

- $\geq 20\text{Kv} < 25\text{Kv}$ Aéreo
- - - $\geq 20\text{Kv} < 25\text{Kv}$ Subterráneo

Tramos BT

- - - $\geq 231\text{V}$ Subterráneo
- . - $\geq 231\text{V}$ Trenzado

02/07/2009



Escala 1:1498



Tramos AT

Tramos MT

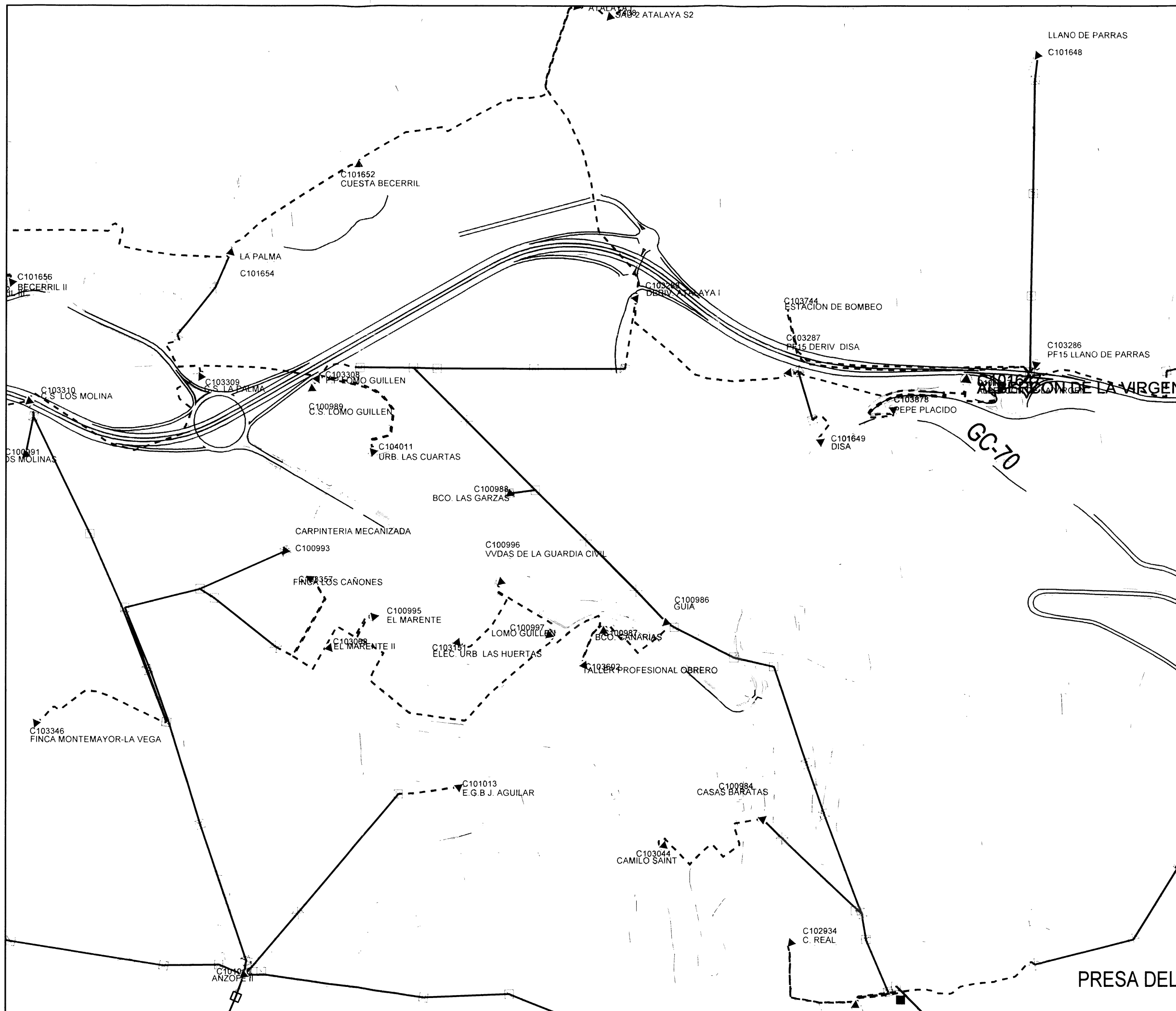
— $\geq 20\text{Kv} < 25\text{Kv}$ Aéreo

- - - $\geq 20\text{Kv} < 25\text{Kv}$ Subterráneo

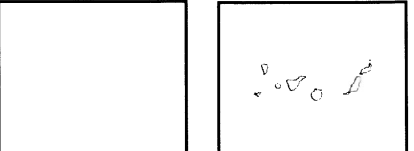
— $\geq 20\text{Kv} < 25\text{Kv}$ Aéreo

— — — $\geq 20\text{Kv} < 25\text{Kv}$ Subterráneo

Tramos BT



02/07/2009



Escala 1:5992



Tramos AT

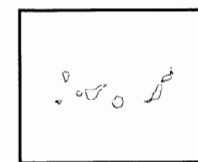
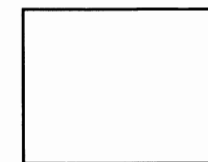
Tramos MT

- $\geq 20\text{Kv} < 25\text{Kv}$ Aéreo
- - - $\geq 20\text{Kv} < 25\text{Kv}$ Subterráneo

Tramos BT

- $\geq 231\text{V}$ Aéreo
- - - $\geq 231\text{V}$ Subterráneo
- . - $\geq 231\text{V}$ Trenzado

02/07/2009



E
unelco endesa

Escala 1:1498

0m 80m

Tramos AT

Tramos MT

——— $\geq 20\text{Kv} < 25\text{Kv}$ Aéreo

- - - $\geq 20\text{Kv} < 25\text{Kv}$ Subterráneo

—— $\geq 20\text{Kv} < 25\text{Kv}$ Aéreo
- - - $\geq 20\text{Kv} < 25\text{Kv}$ Subterráneo

Tramos BT

- - - - >= 231V Subterráneo
- - - - >= 231V Trenzado

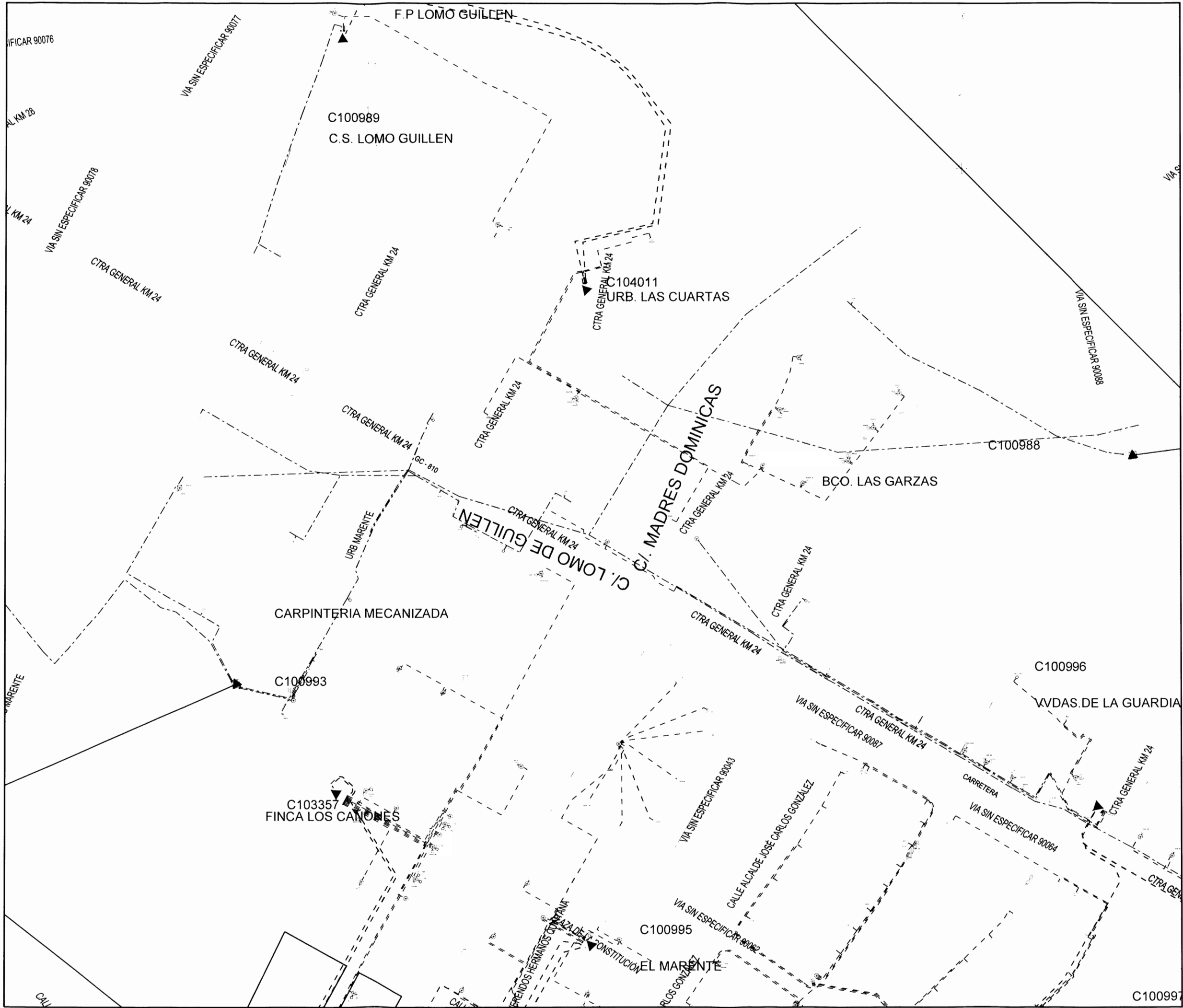
- - - - >= 231V Subterráneo
- - - - >= 231V Trenzado

02/07/2009



Escala 1:1498





Tramos AT

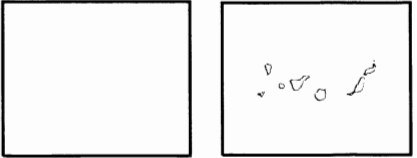
Tramos MT

— >= 20Kv < 25Kv Aéreo
- - >= 20Kv < 25Kv Subterráneo

Tramos BT

... >= 231V Subterráneo
- . - >= 231V Trenzado

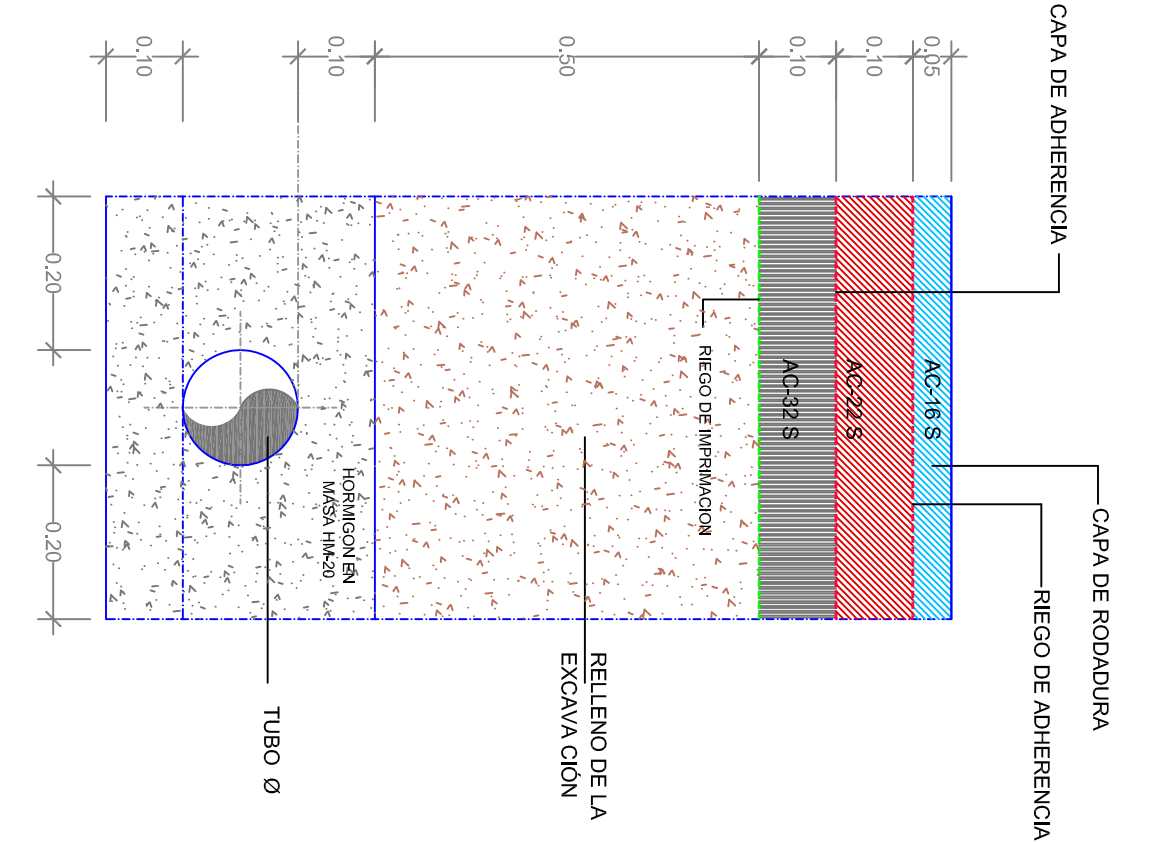
02/07/2009



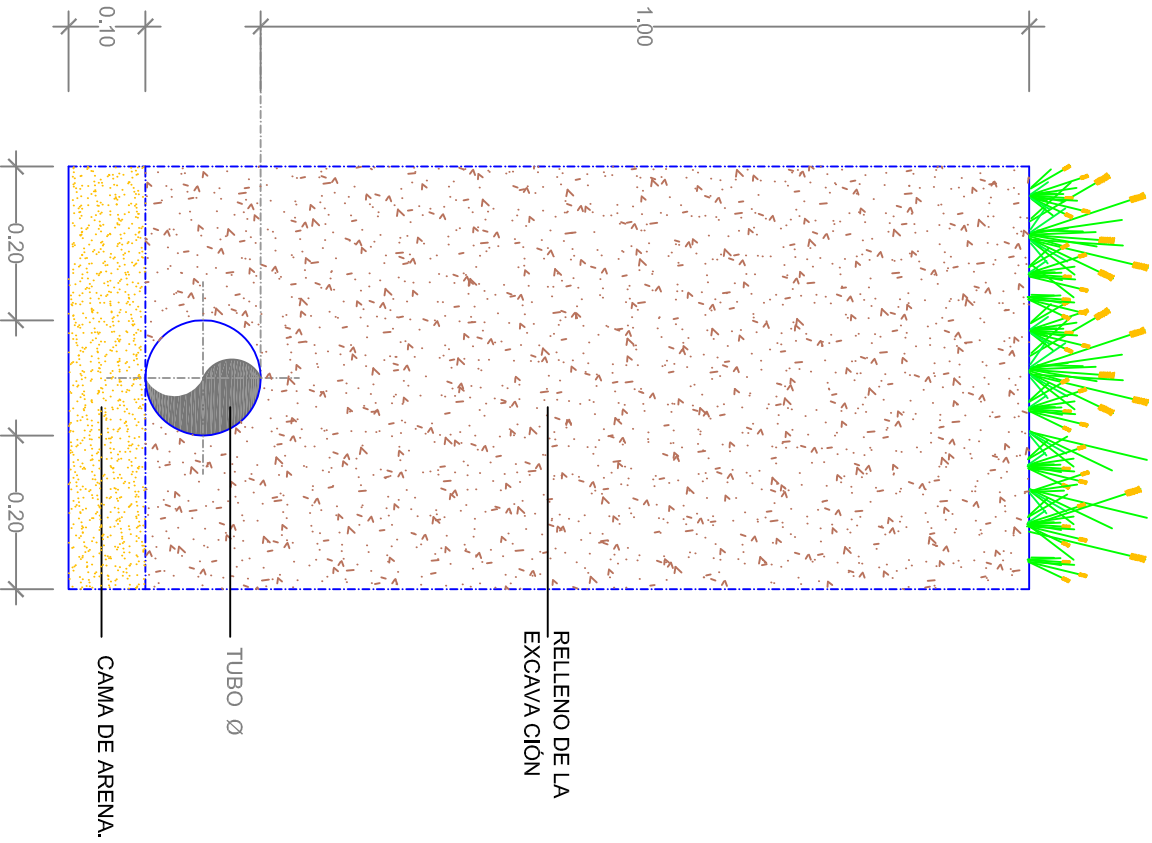

Escala 1:1498
0m 80m

DETALLE REPOSICIÓN DE RED DE ABASTECIMIENTO

BAJO CALZADA



BAJO JARDÍN



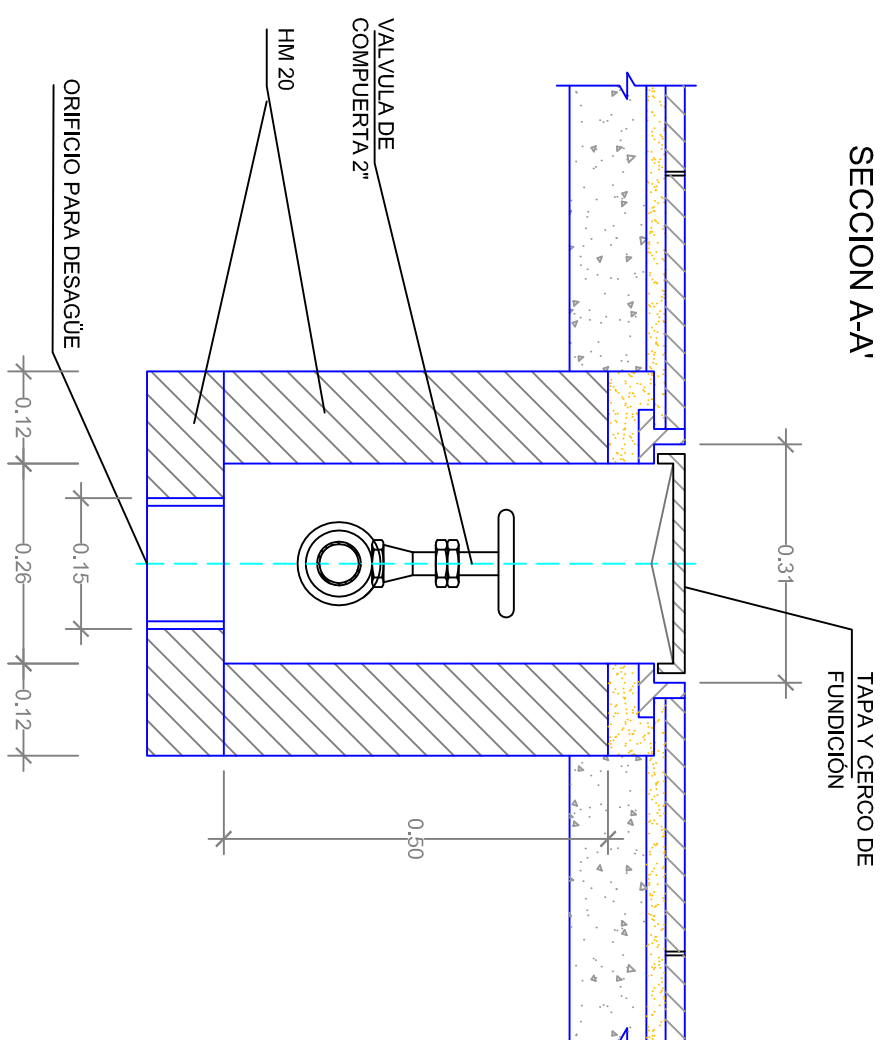
SUPERFICIES POR ml. BAJO CALZADA RED DE ABASTECIMIENTO				
MATERIAL	Ø	Sup. Tubo	Sup. de HM	Sup. Relleno excavación
Poliétileno	160 mm	0,02 m2	0,18 m2	0,65 m2
Poliétileno	180 mm	0,03 m2	0,19 m2	0,68 m2

SUPERFICIES POR ml. BAJO JARDÍN RED DE ABASTECIMIENTO				
MATERIAL	Ø	Sup. Tubo	Sup. cama de arena	Sup. Relleno excavación
Poliétileno	160 mm	0,02 m2	0,06 m2	0,71 m2
Poliétileno	180 mm	0,03 m2	0,06 m2	0,72 m2

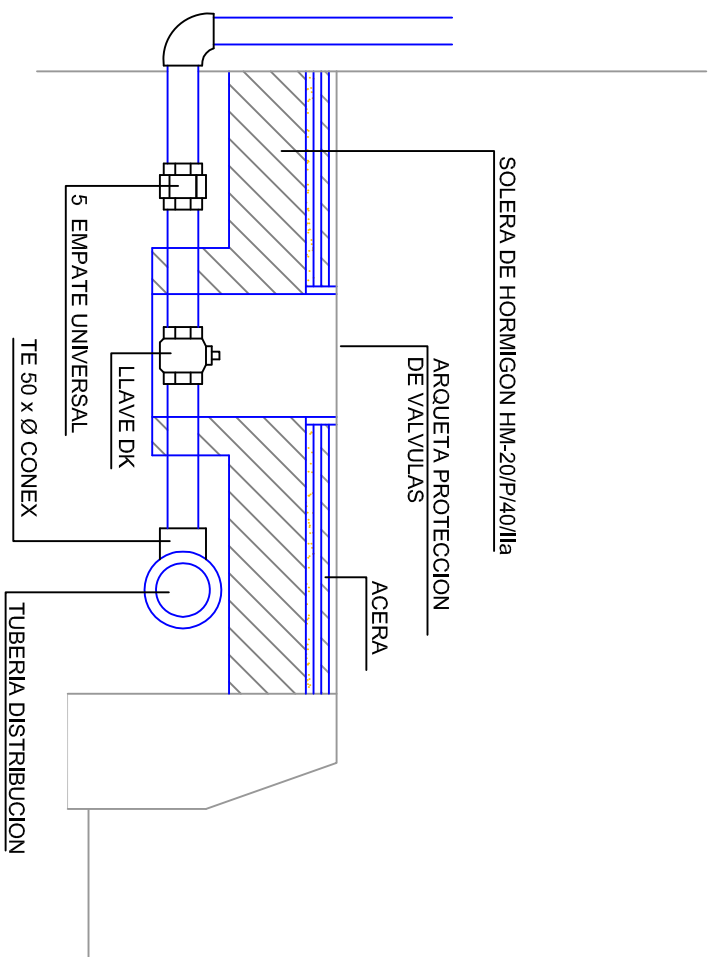
DETALLE REPOSICIÓN DE RED DE ABASTECIMIENTO

ARQUETA DE ABASTECIMENTO

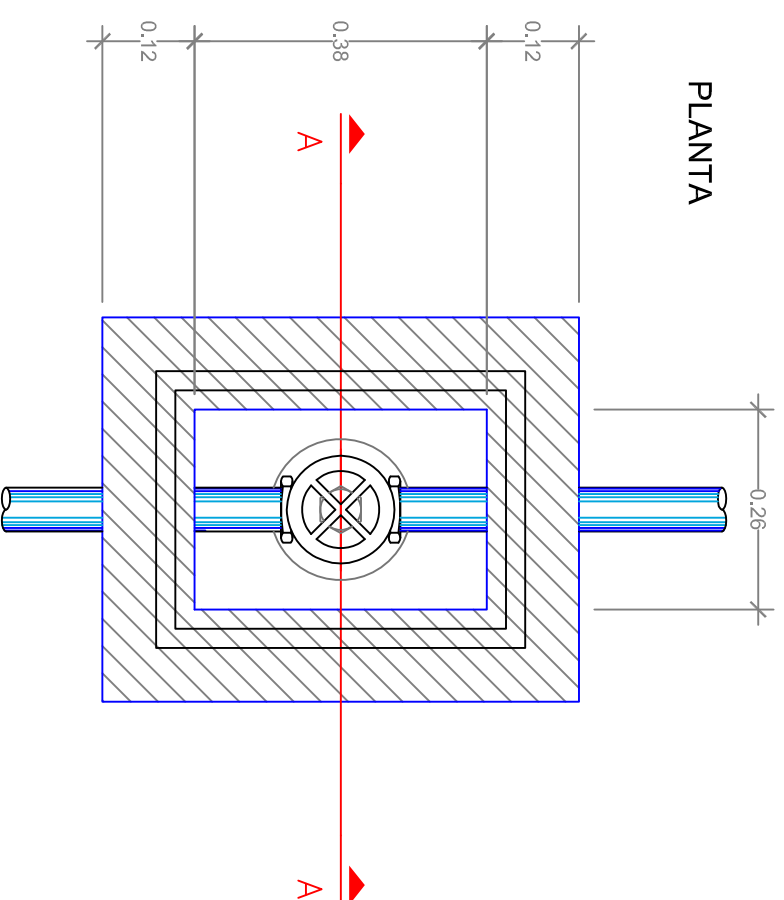
SECCION A-A'



DETALLES ACOMETIDA A VIVIENDAS



PLANTA

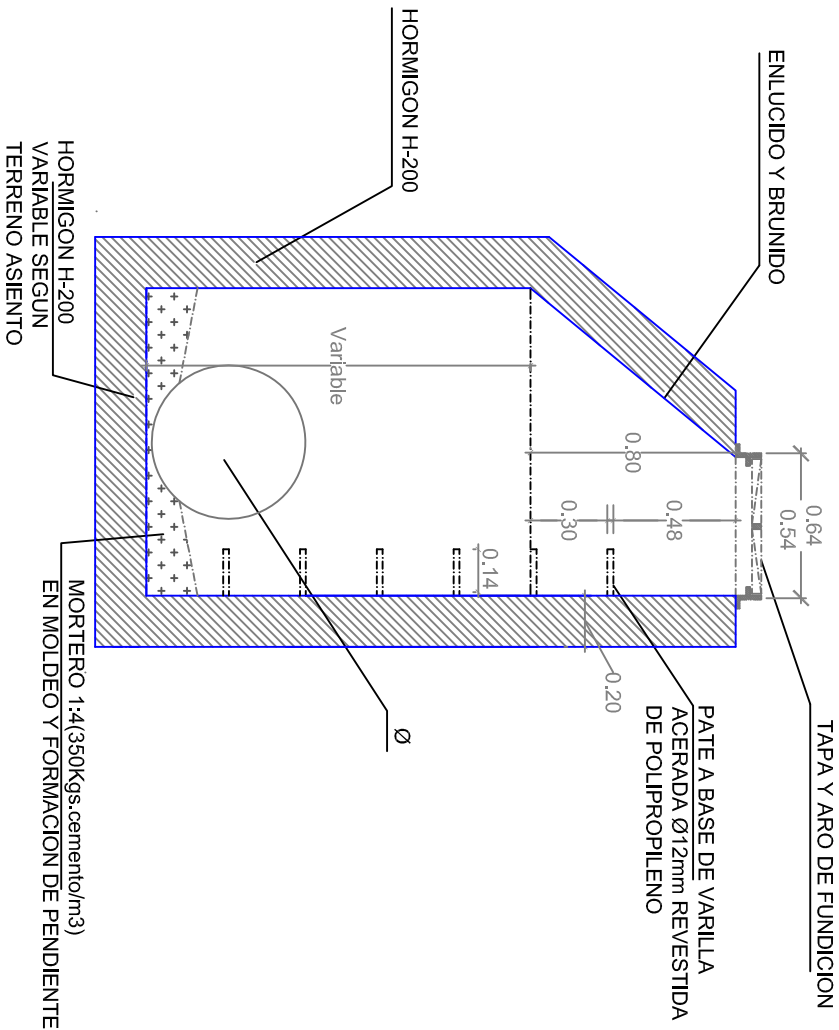


DETALLE REPOSICIÓN DE RED DE SANEAMIENTO

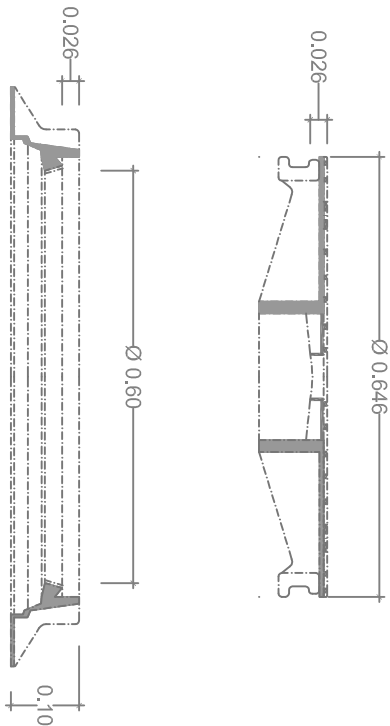
POZOS DE REGISTRO

SIN ESCALA

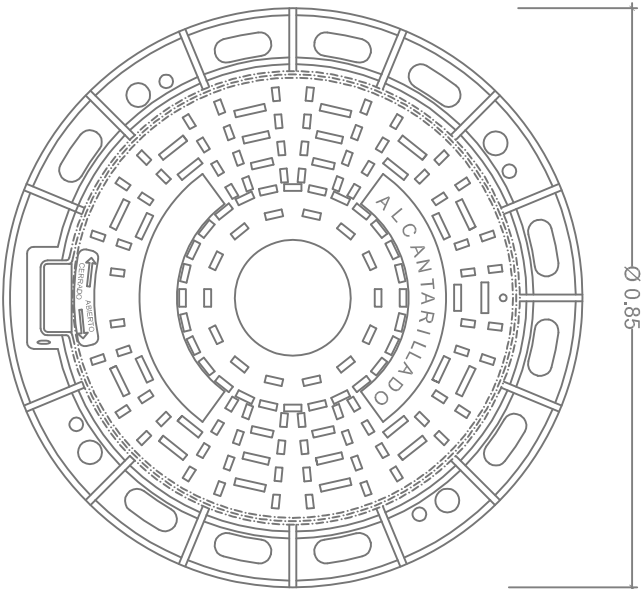
SECCION



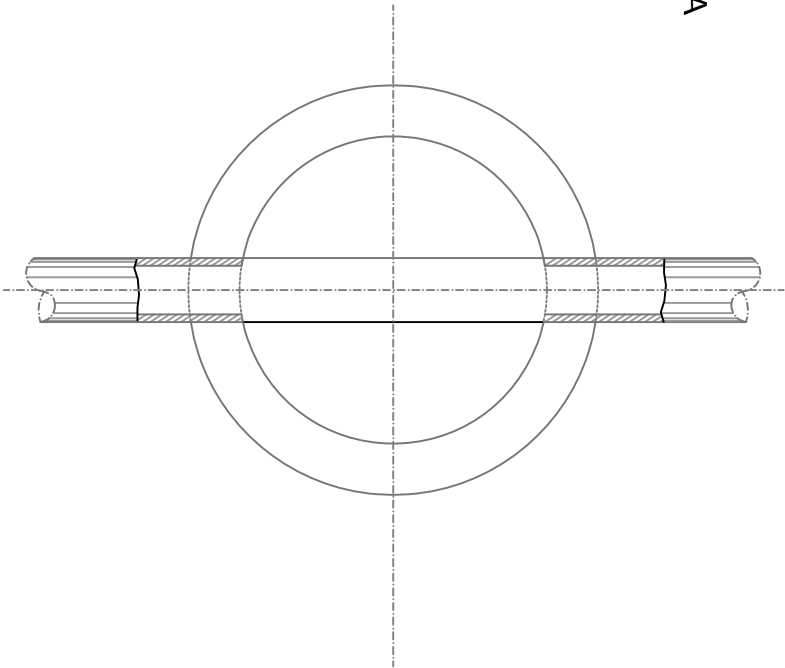
SECCION



PLANTA

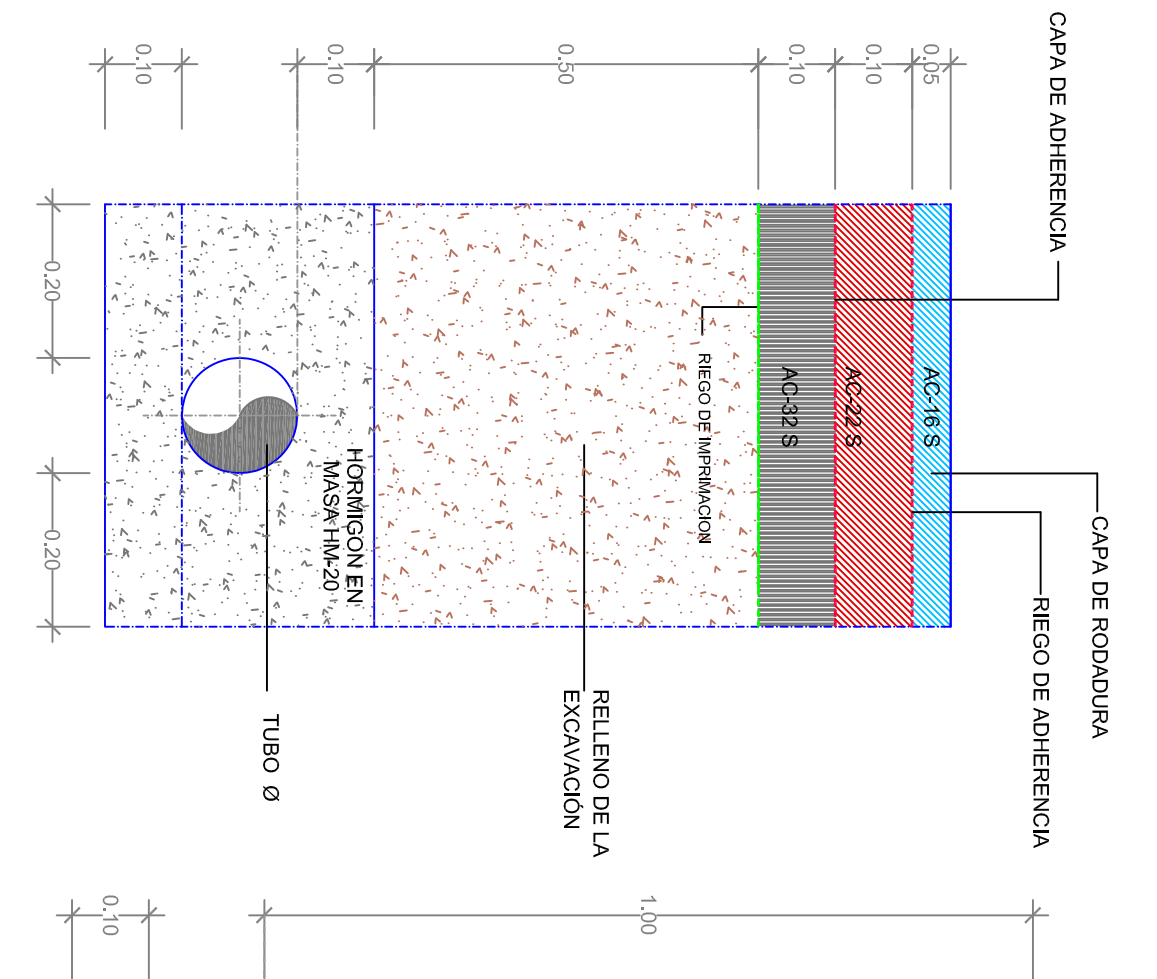


PLANTA

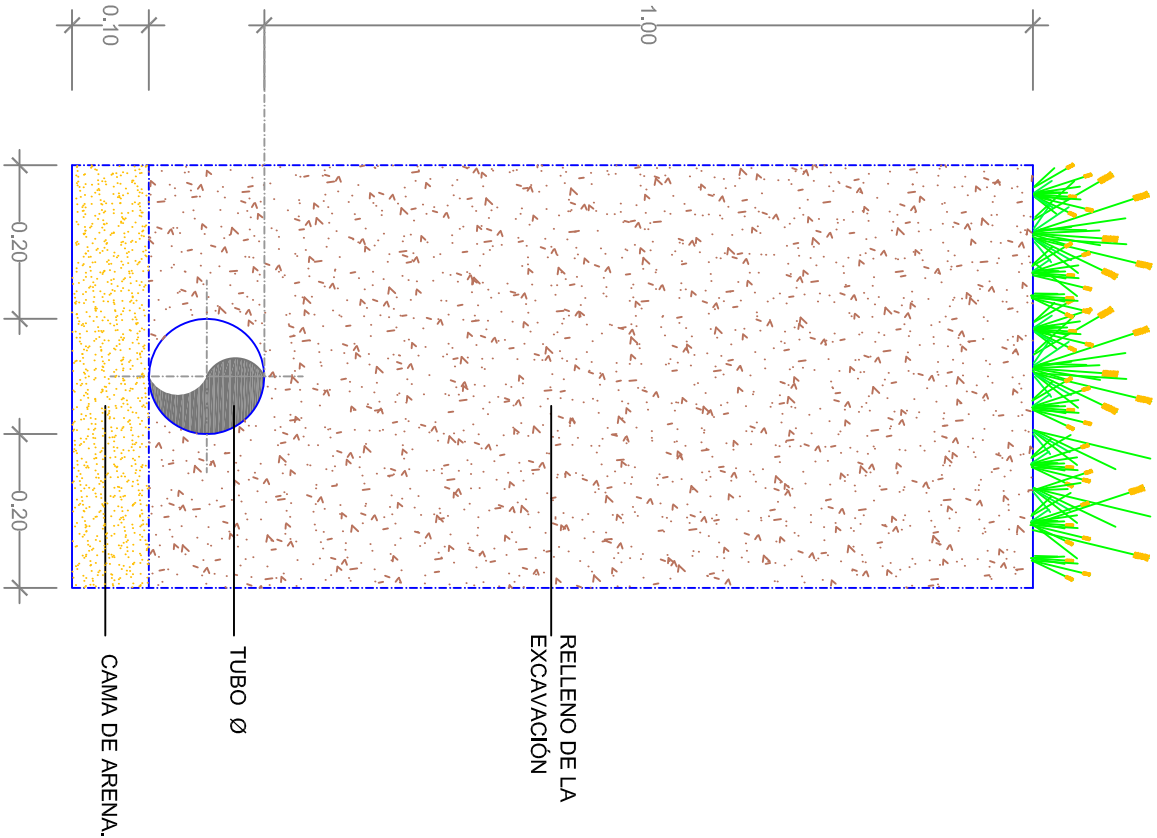


DETALLE REPOSICIÓN DE RED DE SANEAMIENTO

BAJO CALZADA



BAJO JARDÍN

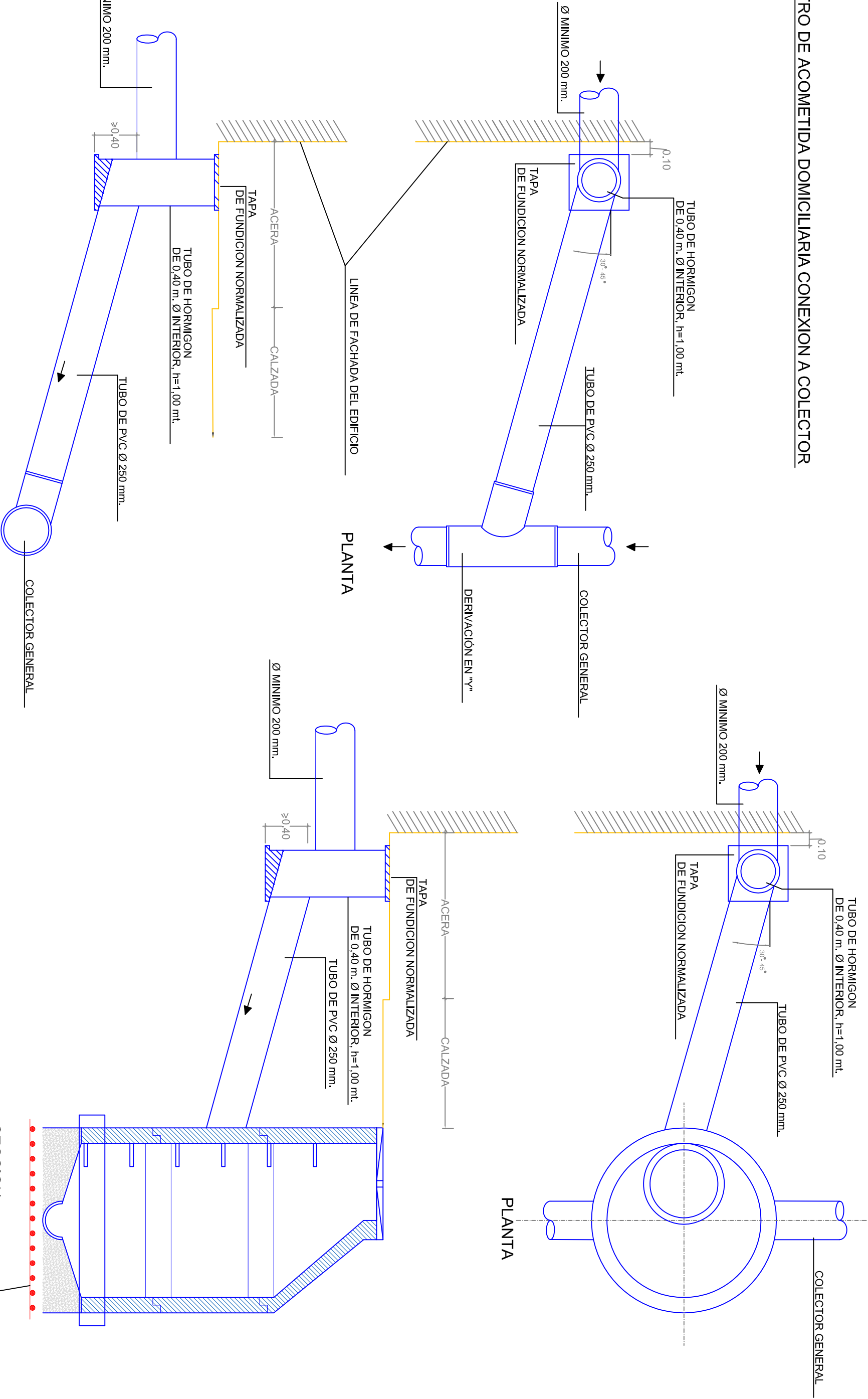


SUPERFICIES POR ml. BAJO CALZADA					
MATERIAL	Ø	Sup. Tubo	Sup. de HM	Sup. Relleno excavación	Superficie excavación
PVC	250 mm	0,05 m2	0,28 m2	0,32 m2	0,65 m2
PVC	300 mm	0,07 m2	0,29 m2	0,35 m2	0,71 m2
PVC	400 mm	0,13 m2	0,36 m2	0,40 m2	0,89 m2
PVC	600 mm	0,28 m2	0,52 m2	0,50 m2	1,30 m2

SUPERFICIES POR ml. BAJO JARDÍN					
MATERIAL	Ø	Sup. Tubo	Sup. cama de arena	Sup. Relleno excavación	Superficie excavación
PVC	250 mm	0,05 m2	0,065 m2	0,81 m2	0,88 m2
PVC	300 mm	0,07 m2	0,07 m2	0,91 m2	0,98 m2
PVC	400 mm	0,13 m2	0,08 m2	1,12 m2	1,20 m2
PVC	600 mm	0,28 m2	0,10 m2	1,60 m2	1,70 m2

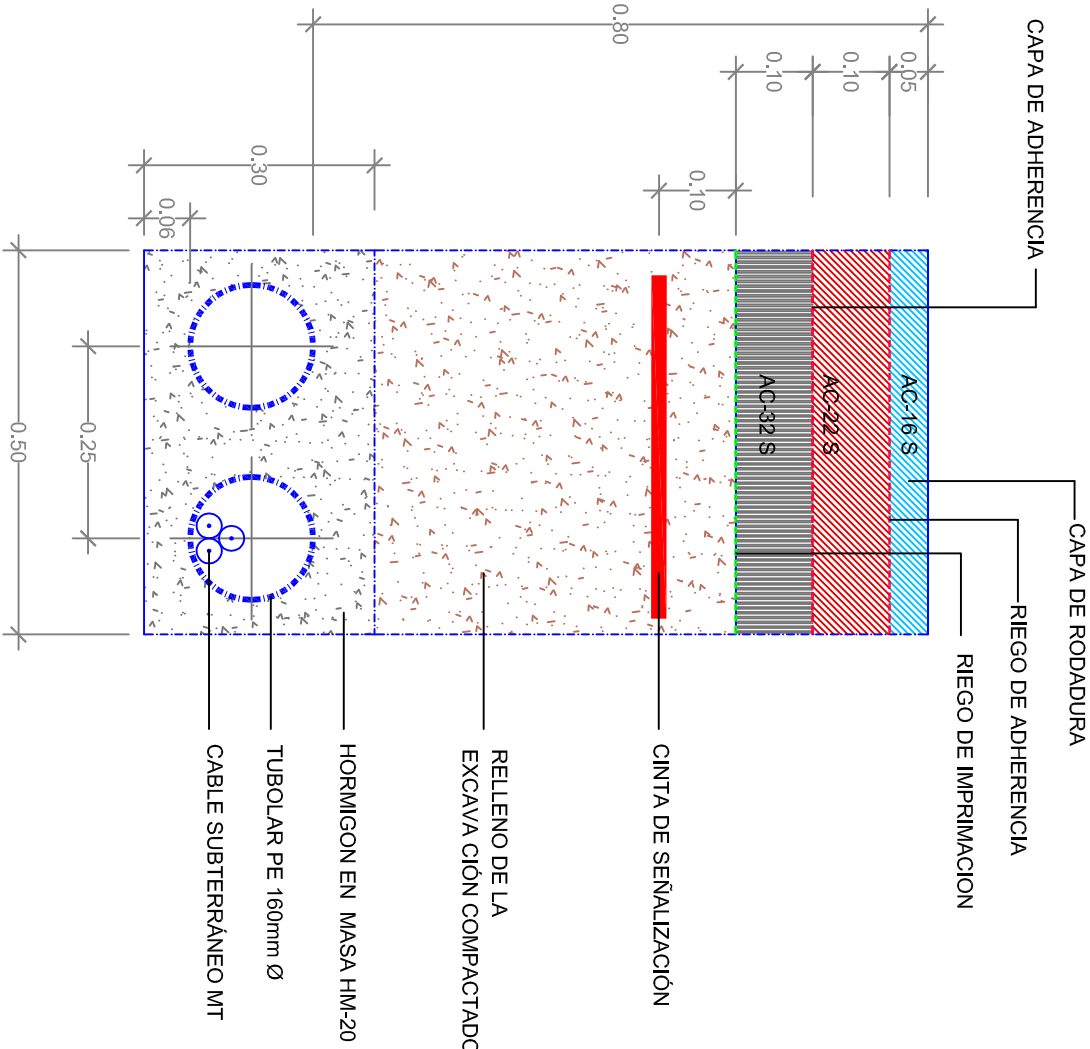
DETALLE REPOSICIÓN DE RED DE SANEAMIENTO

REGISTRO DE ACOMETIDA DOMICILIARIA CONEXION A COLECTOR

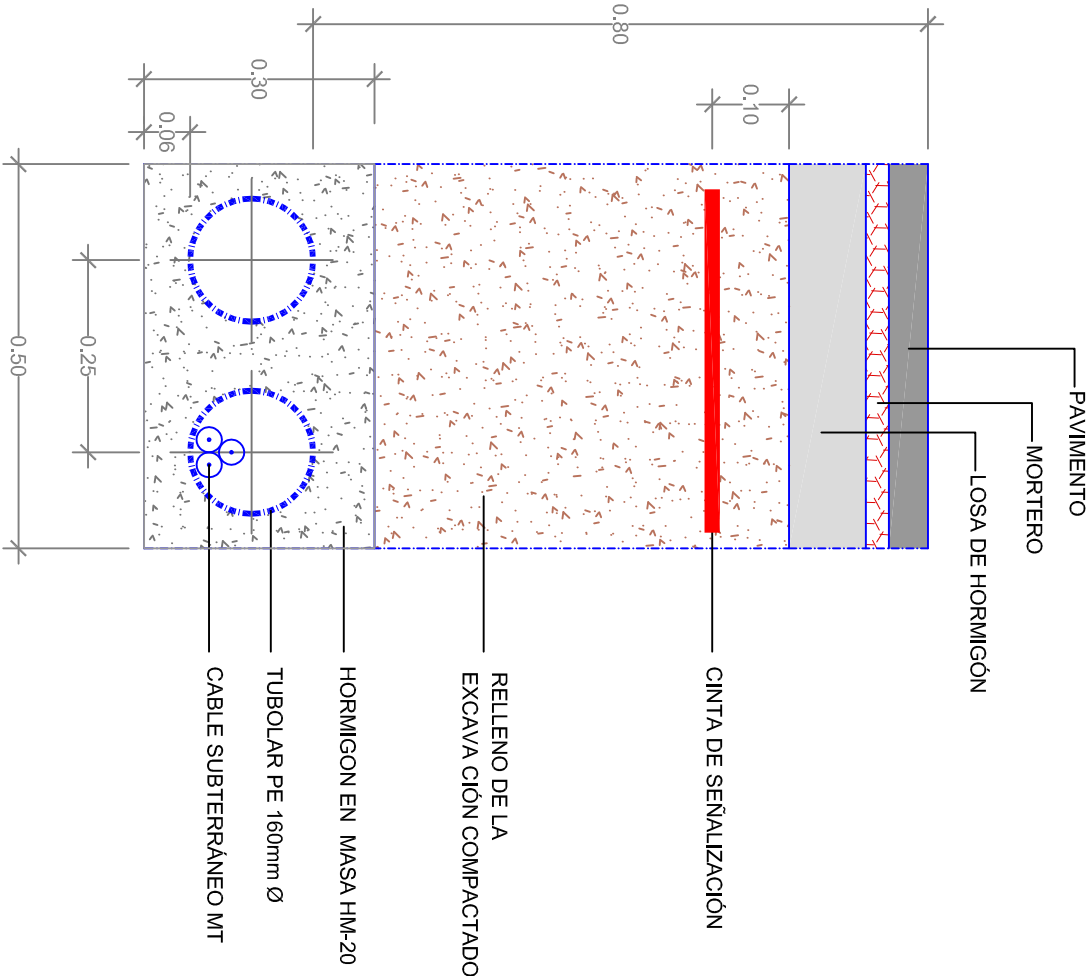


DETALLE REPOSICIÓN DE LÍNEA DE MEDIA TENSIÓN Y BAJA TENSIÓN.

CANALIZACIÓN BAJO CALZADA



CANALIZACIÓN BAJO ACERA

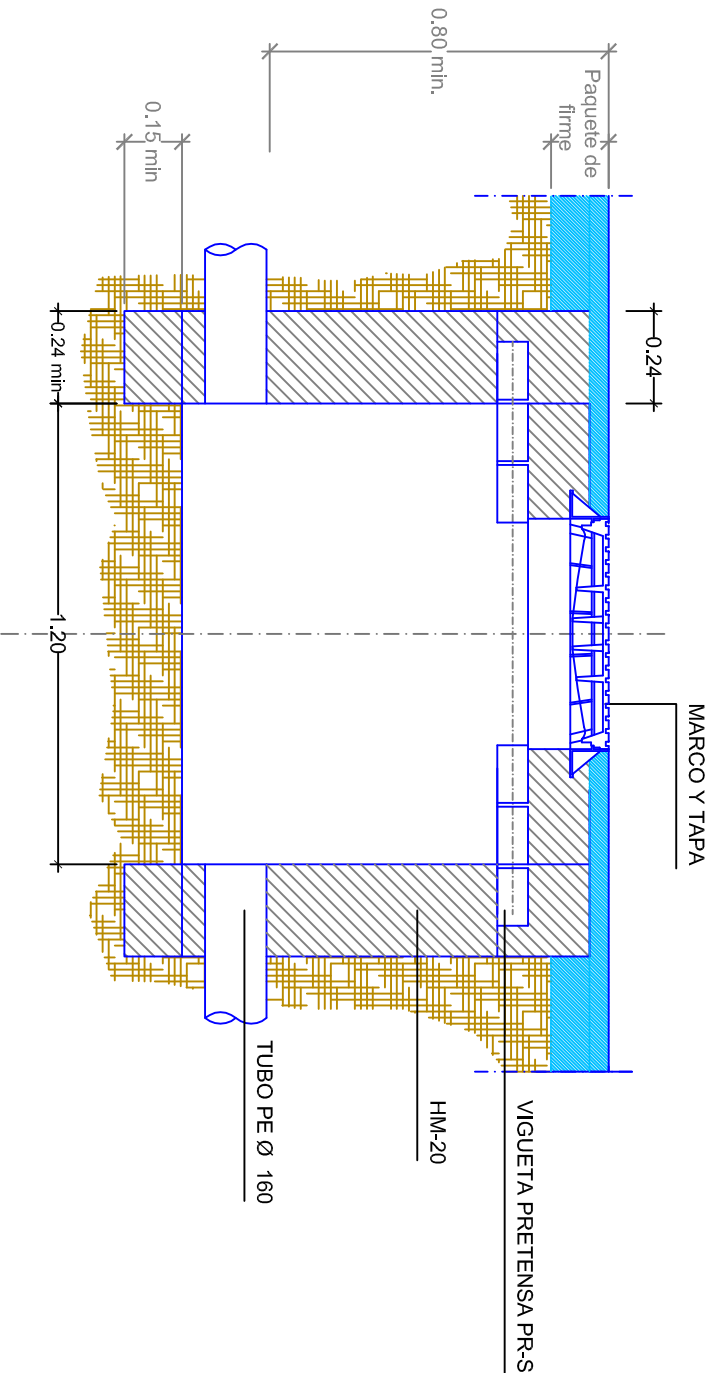


DETALLE REPOSICIÓN DE LÍNEA DE MEDIA TENSIÓN.

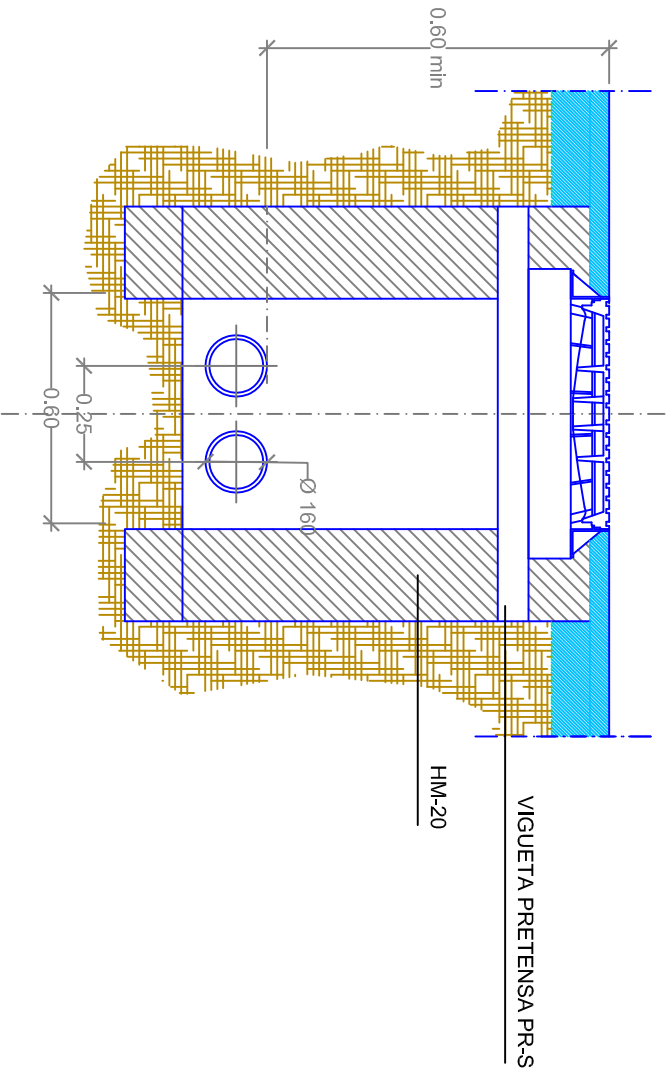
ARQUETA TIPO B2 BAJO CALZADA

COTAS EN METRO

SECCIÓN LONGITUDINAL



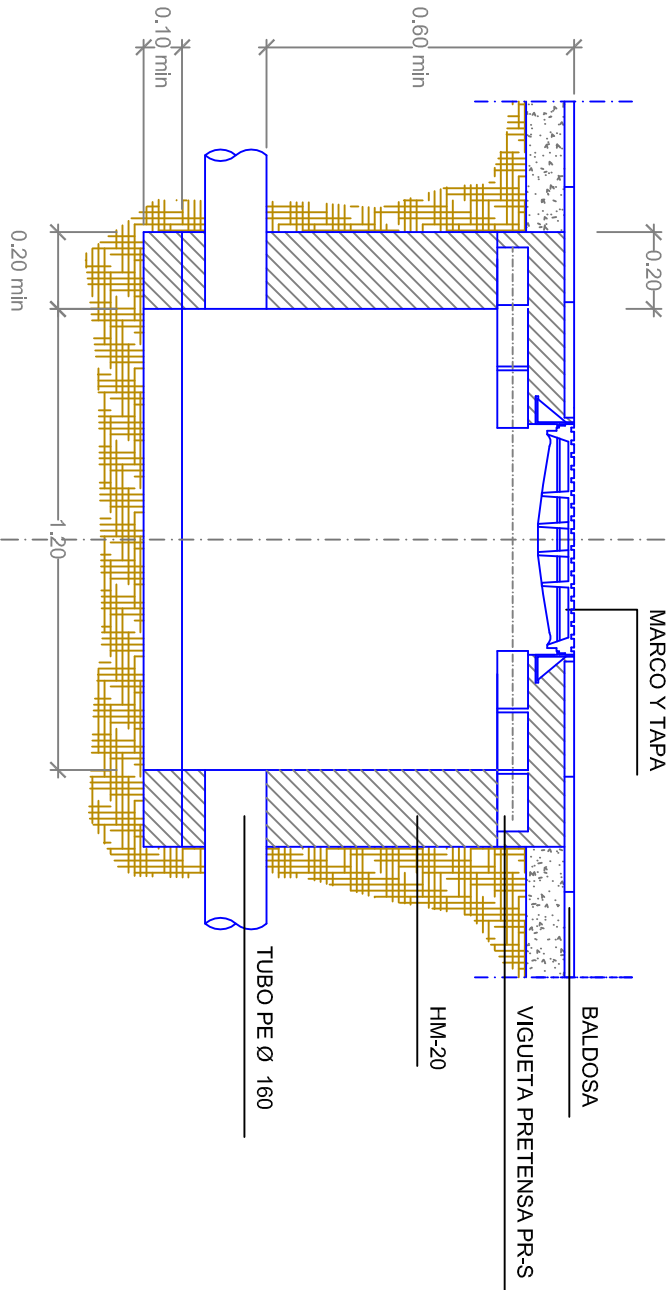
SECCIÓN TRANSVERSAL



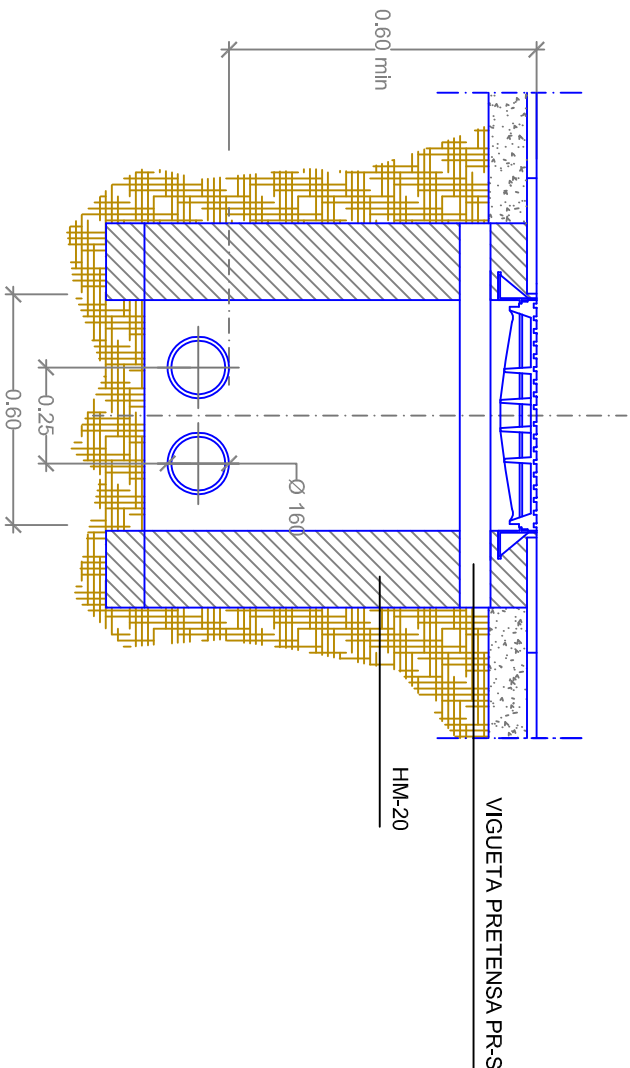
ARQUETA TIPO B1 BAJO ACERA

COTAS EN METRO

SECCIÓN LONGITUDINAL



SECCIÓN TRANSVERSAL

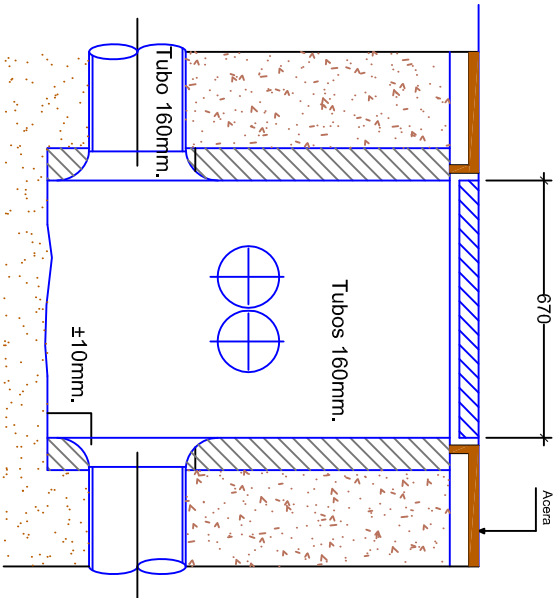
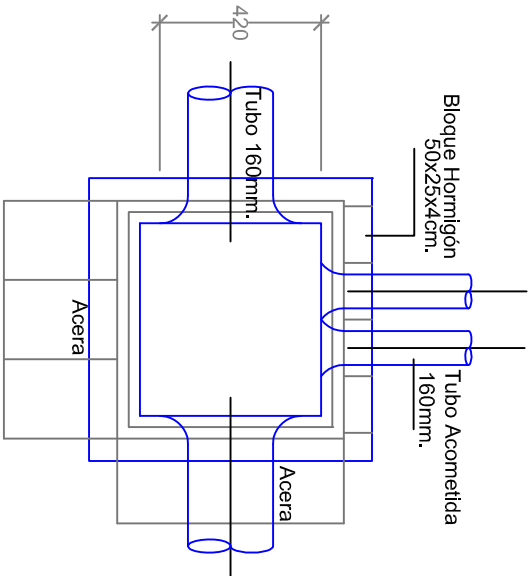
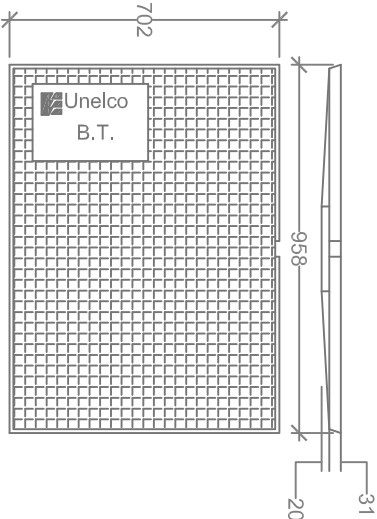
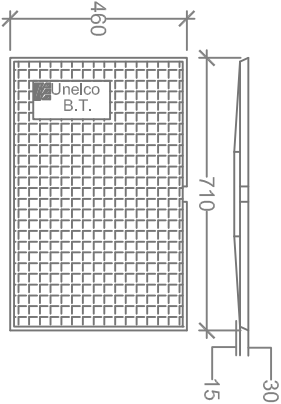


TAPAS Y MARCOS DE ARQUETAS EN ACERA

OBRA CIVIL ARQUETA TIPO A-2

TAPA Y MARCO DE ARQUETA A2

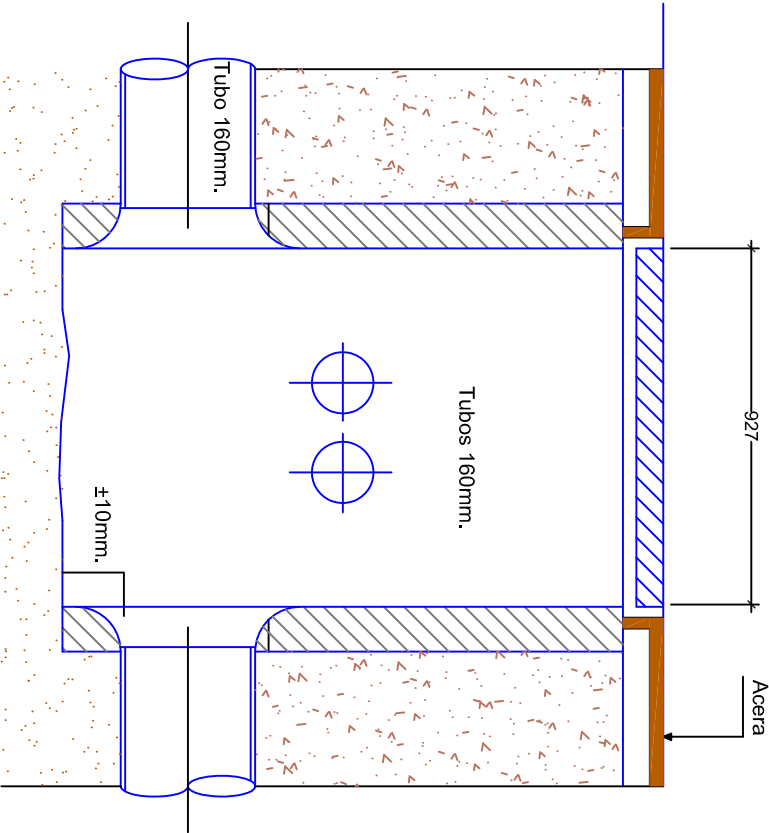
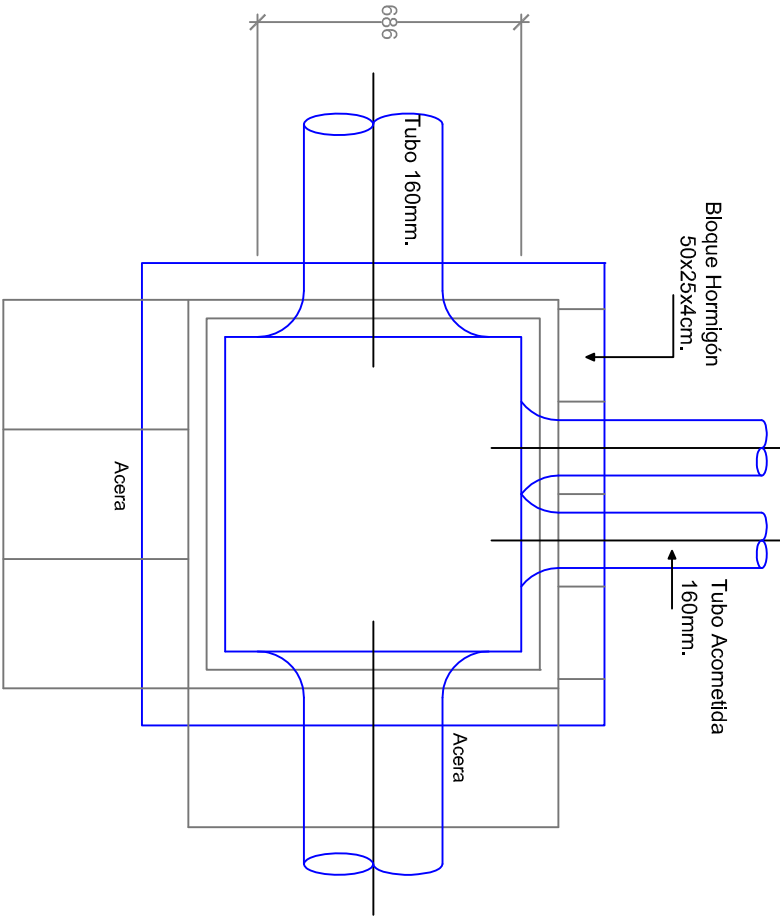
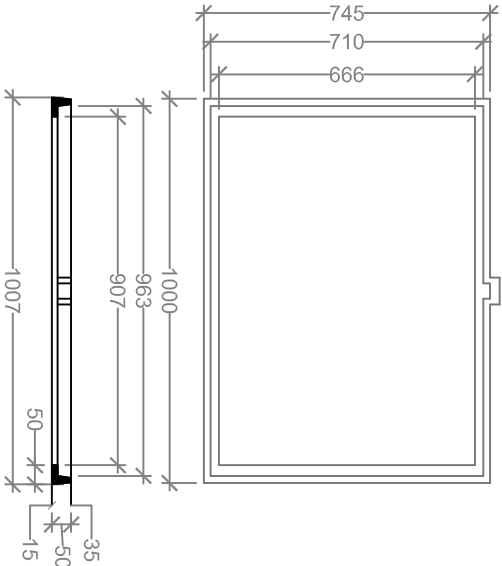
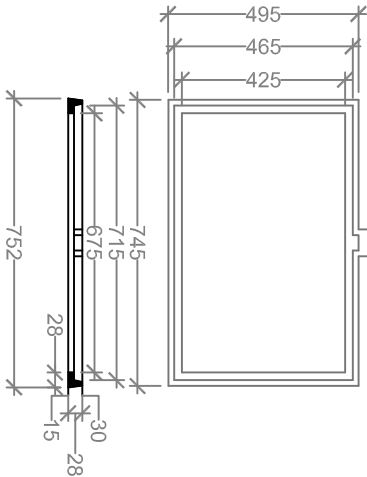
TAPA Y MARCO DE ARQUETA A3



PLANTA

PERFIL

OBRA CIVIL ARQUETA TIPO A-3



PLANTA

PERFIL



CABILDO DE GRAN CANARIA.

ÁREA DE OBRAS PÚBLICAS.

1.2.13. Anejo 13.

Programa de trabajos.

**PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO
DE LA GC-292 EN GUÍA ENTRE
ALBERCÓN DE LA VIRGEN Y BECERRIL**

Tramo 4 del pk 1+614 al pk 2+211

ANEJO Nº 13. PROGRAMA DE TRABAJOS

UNIDAD DE OBRA	MESES															
	1				2				3				4			
DEMOLICIONES																
Demoliciones	4	4	4	4												
PAVIMENTACIÓN																
ejecución de bordillo				4	4	4	4	4	4	4						
pavimentado aceras					4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
OBRAS EN PAQUETES DE FIRME																
Fresado y refuerzo de firme									4	4	4	4	4	4	4	4
SEÑALIZACIÓN Y DEFENSAS																
Señalización vertical y balizamiento									4	4			4	4	4	4
Marcas viales									4	4			4	4	4	4
DRENAJE SUPERFICIAL																
Colector principal					4	4	4	4	4				4			
Imbornales								4	4	4	4	4	4	4	4	4
ILUMINACIÓN																
conducciones					4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
báculos									4	4	4	4	4	4	4	4
OBRAS COMPLEMENTARIAS																
Obra complementaria : murete ampliación final tramo	4	4	4	4	4											
REPOSICIÓN DE SERVICIOS																
reposición de servicios						4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
VOLUMEN DE MANO DE OBRA.																
VOLUMEN DE MANO DE OBRA.	20	40	40	60	60	100	100	120	160	160	160	120	140	160	160	160
VOLUMEN ACUMULADO MANO DE OBRA.	20	60	100	160	220	320	420	540	700	860	1.020	1.140	1.280	1.440	1.600	1.760
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN																
PRESUPUESTO PEM MENSUAL	94.723,64 €				199.972,12 €				126.298,18 €				105.248,49 €			
% MENSUAL EJECUTADO	18,00%				38,00%				24,00%				20,00%			
PRESUPUESTO PEM ACUMULADO	94.723,64 €				294.695,76 €				420.993,94 €				526.242,43 €			
% EJECUTADO ACUMULADO	18,00%				56,00%				80,00%				100,00%			



**CABILDO DE GRAN CANARIA.
ÁREA DE OBRAS PÚBLICAS.**

**1.2.14. Anejo 14.
Clasificación del contratista.**

**PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO
DE LA GC-292 EN GUÍA ENTRE
ALBERCÓN DE LA VIRGEN Y BECERRIL**

Tramo 4 del pk 1+614 al pk 2+211



ANEJO Nº14 CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

INDICE

1.- INTRODUCCIÓN	2
2.- PROPUESTA DE CLASIFICACIÓN	2

ANEJO Nº14 CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

1.- INTRODUCCIÓN

En este Anejo se pretende determinar la Clasificación del Contratista que ha de exigirse en la licitación de las obras definidas en el presente Proyecto.

Según se establece en el Reglamento de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas actualmente en vigor (R.D. 1098/2001 del Ministerio de Hacienda, B.O.E. 26/12/01) y concretamente dentro del Capítulo II, los artículos 25 y 26, se procederá a la Clasificación del Contratista y a la categoría del Contrato.

2.- PROPUESTA DE CLASIFICACIÓN

Según el RD Legislativo 1098/2001 del Ministerio de Hacienda de 26 de diciembre de 2001, la exigencia de clasificación a los licitadores de un contrato de obra por parte de la Administración en cuanto al número de subgrupos exigibles, salvo casos excepcionales, no podrá ser superior a cuatro.

A su vez, para que se pueda exigir clasificación en un subgrupo determinado, siempre y cuando las obras presenten singularidades no normales o generales a las de su clase y si, en cambio, asimilables a tipos de obra correspondientes a otros subgrupos diferentes del principal, la exigencia de clasificación se extenderá también a éstos subgrupos tal que el importe de la obra parcial que por su singularidad dé lugar a ese subgrupo deberá ser superior al 20% del precio total del contrato, salvo casos excepcionales.

GRUPO	SUBGRUPO
G) Viales y Pistas	6. Obras viales sin cualificación específica.

Las anualidades que se han de fijar en el momento de la contratación no excederán de 840.000 € (648.404,57 €). El contrato será, por tanto, de la **Categoría "d"** de las definidas en la Norma 2ª de las dispuestas en la O.M. de 28 de junio de 1991, del Ministerio de Economía y Hacienda sobre: "Clasificación de Empresas Contratistas de Obras".



**CABILDO DE GRAN CANARIA.
ÁREA DE OBRAS PÚBLICAS.**

**1.2.15. Anejo 15.
Justificación de precios.**

**PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO
DE LA GC-292 EN GUÍA ENTRE
ALBERCÓN DE LA VIRGEN Y BECERRIL**

Tramo 4 del pk 1+614 al pk 2+211



LISTADO DE MATERIALES

LISTADO DE MATERIALES VALORADO (Pres)

Proyecto de acondicionamiento de la GC-292 en Guía

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
MAT0207	477,9915	m3	tierra vegetal	15,22	7.275,03
				Grupo MAT	7.275,03
O010A070	4,9950	h.	Peón ordinario	10,82	54,05
				Grupo 001	54,05
P32FJ030	3,0000	ud	Extintor polvo ABC 12 kg. pr.in.	78,00	234,00
				Grupo P32	234,00
P37EV010	1,5000	ud	Taq.mad.melam.1,85x0,5x0,3 m.	150,90	226,35
P37PM060	1,5000	ud	Material de fijación	0,66	0,99
				Grupo P37	227,34
P39BA020	1,0000	ud	Acometida prov. fonta.a caset	68,27	68,27
P39BC080	1,5000	ud	Alq. caseta pref. aseo 6.00x2.33	510,66	765,99
P39BC180	4,0000	ud	Alq. caseta ofic.+aseo 6.00x2.33	690,00	2.760,00
P39BC200	1,5000	ud	Alq. caseta comedor 7.87x2.33	354,66	531,99
P39BC220	0,5950	ud	Transporte caseta a 100 Km. ida	218,35	129,92
P39BM100	2,0000	ud	Depósito-cubo basuras	43,02	86,04
P39BM110	2,0000	ud	Botiquín de urgencias	62,86	125,72
P39BM120	2,0000	ud	Reposición de botiquín	52,61	105,22
P39CB060	4,0000	ud	Señal tipo B	19,20	76,80
P39CB070	4,0000	ud	Panel direccional provisional	114,00	456,00
P39IA010	10,0000	ud	Casco seguridad homologado	2,02	20,20
P39IA100	0,6000	ud	Pantalla mano seguridad soldador	9,58	5,75
P39IA105	0,6000	ud	Casco pantalla soldador	18,36	11,02
P39IA140	1,6650	ud	Gafas antipolvo	2,65	4,41
P39IA150	1,6650	ud	Mascarilla antipolvo 2 filtr.	16,55	27,56
P39IA160	10,0000	ud	Filtro antipolvo	1,52	15,20
P39IA200	3,3300	ud	Protectores auditivos	10,02	33,37
P39IC010	2,5000	ud	Cinturón seguridad normaliz.	12,24	30,60
P39IC050	1,7500	ud	Cinturón antilumbago	11,34	19,85
P39IC090	10,0000	ud	Mono de trabajo poliéster-algod.	16,55	165,50
P39IC100	5,0000	ud	Traje impermeable 2 p. P.V.C.	10,39	51,95
P39IC140	3,3300	ud	Peto reflectante a/r.	21,28	70,86
P39IM020	7,0000	ud	Par guantes de neopreno	1,73	12,11
P39IM040	0,9990	ud	Par guantes p/soldador	5,82	5,81
P39IP010	5,0000	ud	Par botas altas de agua	7,97	39,85
P39IP020	3,3300	ud	Par botas c/puntera metálica	24,74	82,38
P39SB040	25,0000	ud	Cono balizamiento refl.70 cm	28,80	720,00
P39SB050	8,0000	ud	Baliza luminosa intermitente	66,00	528,00
P39SV070	2,0000	ud	Cartel 1X1.50 m.	150,00	300,00
P39SV080	0,5000	ud	Bastidor señal t.bolsa plast.	11,94	5,97
P39SV090	4,0000	ud	Paleta manual 2c. stop-d.obli	7,09	28,36
P39WA020	2,0000	ud	Costo mensual Comité seguridad	186,30	372,60
P39WA040	1,5000	ud	Costo mensual limpieza-desinfec.	79,93	119,90
P39WA060	10,0000	ud	Reconocimiento médico obligat.	60,00	600,00
				Grupo P39	8.377,19
SSDSDF	4,0000	ud	Señal tipo A	22,80	91,20
				Grupo SSD	91,20
U39UA006	30,0000	dia	Semáforo 2 focos	55,00	1.650,00
				Grupo U39	1.650,00
mat0001	2.199,1200	Kg.	Acero B 500 S	0,66	1.451,42
mat0003	61,1320	Kg.	Producto de larga duración (doble componente)	1,27	77,64
mat0004	65,5510	Kg.	Esferitas de vidrio	0,51	33,43
mat0007	2,0000	Ud.	Señal reflexiva triangular 90 cm. nivel II	88,26	176,52
mat0008	12,8000	MI.	Poste galvanizado 80x40x2	8,12	103,94
mat0010	57,6000	Ud.	Reflector de barrera doble catódiptrico	3,97	228,67
mat0011	288,0000	MI.	Banda doble onda galvanizada	21,30	6.134,40
mat0012	72,0000	Ud.	Poste tubular cerrado 120 - 55	11,16	803,52
mat0013	72,0000	Ud.	Juego de tornillería	3,66	263,52

LISTADO DE MATERIALES VALORADO (Pres)

Proyecto de acondicionamiento de la GC-292 en Guía

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
mat0021	72,0000	Ud.	Separador	4,36	313,92
mat0025	190,3500	Kg.	Imprimación asfáltica para muros	1,40	266,49
mat0026	697,9500	M2.	Lámina autoadhesiva de betún elastómero	3,04	2.121,77
mat0027	697,9500	M2.	Geocompuesto drenante	3,55	2.477,72
mat0030	9,8364	M3.	Tabla de encofrar (25 mm)	77,74	764,68
mat0031	445,4000	Ud.	Accesorios de encofrado	1,01	449,85
mat0032	17,8160	Kg.	Desencofrante	2,55	45,43
mat0045	2,0000	Ud.	Señal reflexiva cuadrada 60 cm. nivel II	92,32	184,64
mat0058	25,0000	MI.	Tubería PVC corrugada DN 300 mm.	31,45	786,25
mat0060	7,0000	Ud.	Pozo de registro prefabricado	603,88	4.227,16
mat0061	15,0000	Ud.	Reja y cerco FD C-250	69,97	1.049,55
mat0065	455,2300	M2.	Instalacion de riego	6,95	3.163,85
mat0067	10,0000	Ud.	Árbol	126,81	1.268,10
mat0073	100,0000	MI.	Tubería PVC corrugada DN 110 mm.	4,82	482,00
mat0075	100,0000	MI.	Pares telefonía	2,08	208,00
mat0076	50,0000	MI.	Tubería PVC corrugada DN 160 mm.	5,33	266,50
mat0077	75,0000	MI.	Conductor aluminio MT <1x150 mm2	3,30	247,50
mat0079	15,0000	Ud.	Bloque prefabricado hormigón 50x25x12	1,88	28,20
mat0080	1,0000	Ud.	Tapa de fundición A3	71,78	71,78
mat0084	50,0000	MI.	Tubo PE PE-100 DN90 - 16at	15,11	755,50
mat0088	25,0000	MI.	Cinta señalizadora PVC	1,12	28,00
mat0096	1,0000	Ud.	Tapa y marco 250x250 FD reg. peatonal	17,50	17,50
mat0099	7,0000	Ud.	Tapa y marco D800 FD pozo registro	139,09	973,63
mat0103	304,7100	Kg.	Termoplásticos de aplicación en caliente	1,52	463,16
mat0123	144,0000	MI.	Tubo PVC Ø 20 cm	4,11	591,84
mat0133	547,6695	M2.	Baldosa hormigón texturizado color 30x30 cm.	11,16	6.111,99
mat0142	313,0000	MI.	Tubo dren PVC DN 150 mm	9,21	2.882,73
mat0162	496,8810	M2.	Baldosa piedra artificial 60x30x4,5 cm.	34,75	17.266,61
mat0163	233,0790	M2.	adoquín 20x10x10.	28,61	6.668,39
mat0205	1.365,6900	Ud.	Especie vegetal floral.	4,06	5.544,70
mat0210	49,0000	MI.	Tubería PVC corrugada DN 250 mm.	30,36	1.487,64
mat0211	234,0000	MI.	Tubería PVC corrugada DN 400 mm.	67,90	15.888,60
mat0212	12,5000	MI.	Canaleta de hormigón polímero prefabricado	100,61	1.257,63
matr0001	487,0694	M3.	Agua	2,04	993,62
matr0002	636,9120	Tn.	Árido fino mezclas bituminosas	8,12	5.171,73
matr0003	424,6080	Tn.	Árido grueso mezclas bituminosas	7,10	3.014,72
matr0004	58,3900	Tn.	Betún de penetración 60/70 en MBC	616,91	36.021,37
matr0005	1.114,5300	Ud.	Bordillo de hormigón recto de 15x30 cm.	2,03	2.262,50
matr0006	61,6617	Tn.	Filler (cemento) para MBC	86,23	5.317,09
matr0008	3,4818	Tn.	Cemento cola	86,58	301,46
matr0009	7,2000	M3.	Hormigón HM-25	86,23	620,86
matr0010	670,4665	M3.	Hormigón HM-20	76,09	51.015,80
matr0011	50,4500	M3.	Subbase granular	13,70	691,17
matr0012	101,5000	M3.	Suelo adecuado	0,30	30,45
matr0014	17,4335	M3	Arena de machaqueo (0-5mm)	7,31	127,44
matr0015	16,0000	M3.	Suelo seleccionado proc. préstamo	0,51	8,16
matr0017	331,1520	M3.	Material filtro	3,80	1.258,38
matr0018	61,5840	M3.	Hormigón HA-25	86,23	5.310,39
matr0019	5,5727	M3.	Hormigón HM-10	71,02	395,77
matr0020	4,8300	Tn.	Emulsión termoadherente	355,08	1.715,04
matr0022	657,6000	M3.	Piedra mampostería	9,76	6.418,18
Grupo mat.....					208.308,47
TOTAL.....					226.217,27



LISTADO DE MAQUINARIA

LISTADO DE MAQUINARIA VALORADO (Pres)

Proyecto de acondicionamiento de la GC-292 en Guía

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
TAPRPAP	0,0507	tn	Transporte de papel a planta de gestor autorizado	7,10	0,36
TAPRPLAS	0,0507	tn	Transporte de plástico a planta de gestor autorizado	7,10	0,36
				Grupo TAP	0,72
TARVID	0,0507	tn	Transporte de vidrio a planta de gestor autorizado	7,10	0,36
				Grupo TAR	0,36
TBAS	0,0507	tn	Transporte residuos biodegradables o basuras a planta autorizada	8,12	0,41
				Grupo TBA	0,41
TRPP	0,0507	tn	Transporte de residuos peligrosos a plantas de gestión autorizad	8,12	0,41
				Grupo TRP	0,41
maq0001	15,0768	H.	Planta asfáltica en caliente discontinua	244,32	3.683,56
maq0002	15,0768	H.	Extendedora de aglomerado sobre cadenas	80,78	1.217,90
maq0003	30,5324	H.	Retroexcavadora sobre cadenas	37,48	1.144,35
maq0004	2,6620	H.	Retroexcavadora sobre ruedas	39,78	105,90
maq0006	40,5467	H.	Pala cargadora	58,78	2.383,34
maq0007	152,4085	H.	Retrocargadora	34,50	5.258,09
maq0008	10,0143	H.	Motoniveladora	55,37	554,49
maq0009	54,1844	H.	Camión con tanque para agua	48,28	2.616,02
maq0010	32,9136	H.	Comp. vibrante de un cilindro (tierras)	45,32	1.491,65
maq0011	12,9229	H.	Comp. vibrante de dos cilindros, tandem	51,68	667,86
maq0012	12,9229	H.	Comp. de neumáticos autopropulsado	54,42	703,27
maq0014	286,7238	H.	Camión caja fija carga 10 Tn.	46,88	13.441,61
maq0016	105,1207	H.	Barredora autopropulsada	111,60	11.731,47
maq0017	157,3774	H.	Compactador de conducción manual (rana)	20,55	3.234,10
maq0018	101,8169	H.	Fresadora de aglomerado	102,06	10.391,43
maq0020	274,6012	H.	Compresor móvil motor eléctrico	6,26	1.719,00
maq0021	260,3956	H.	Furgonetas de caja abierta	26,05	6.783,31
maq0022	359,4734	H.	Camión hormigonera 6 m3.	59,68	21.453,37
maq0023	199,8393	H.	Camión caja fija y grúa auxiliar	56,33	11.256,95
maq0027	33,6587	H.	Máquina para colocación de biondas	19,01	639,85
maq0030	119,3277	H.	Cortadora de hormigón de doble disco	12,17	1.452,22
maq0031	0,0196	H.	Tanque autopropulsado con rampa de riego	48,06	0,94
				Grupo maq	101.930,68
				TOTAL	101.932,59



LISTADO DE MANO DE OBRA

LISTADO DE MANO DE OBRA VALORADO (Pres)

Proyecto de acondicionamiento de la GC-292 en Guía

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
MO0003	12,3363	H.	Oficial 1ª electricista	15,72	193,93
MO0004	334,2728	H.	Capataz	16,23	5.425,25
MO0006	691,3729	H.	Oficial 1ª	15,72	10.868,38
MO0007	25,4972	H.	Oficial 2ª	15,22	388,07
MO0008	52,0868	H.	Peón especializado	14,71	766,20
MO0009	1.566,2560	H.	Peón ordinario	14,20	22.240,84
Grupo MO0.....					39.882,66
O01OA060	0,3000	h.	Peón especializado	11,22	3,37
O01OA090	0,3750	h.	Cuadrilla A	29,24	10,97
Grupo O01.....					14,33
SDFD	80,0000	H	Peon Señalista	12,61	1.008,80
Grupo SDF					1.008,80
U01FY625	0,3000	Hr	Oficial esp.inst. eléctrica	18,00	5,40
U01FY627	0,6000	Hr	Peón especí.inst. eléctrica	13,60	8,16
Grupo U01.....					13,56
TOTAL.....					40.919,35



DESCOMPUESTO DE UNIDADES

AUXILIARES

CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES

Proyecto de acondicionamiento de la GC-292 en Guía

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
EQUIPO016		d.	Equipo de excavaciones			
			d. Equipo de excavaciones en todo tipo de terrenos compuesto por camión de caja fija, retroexcavadora, pala cargadora, compactador vibrante para tierras, 1 peón y 1 capataz.			
maq0014	8,1160	H.	Camión caja fija carga 10 Tn.	46,88	380,48	
maq0003	8,1160	H.	Retroexcavadora sobre cadenas	37,48	304,19	
maq0006	8,1160	H.	Pala cargadora	58,78	477,06	
maq0010	6,0870	H.	Comp. vibrante de un cilindro (tierras)	45,32	275,86	
MO0009	8,1160	H.	Peón ordinario	14,20	115,25	
MO0004	8,1160	H.	Capataz	16,23	131,72	
TOTAL PARTIDA						1.684,56

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL SEISCIENTOS OCHENTA Y CUATRO con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS

LIST		d.	Equipo de producto de larga duración			
			d. Equipo de aplicación de producto de larga duración (doble componente) en marcas viales, compuesto por barredora autopropulsada, 3 peones y 1 capataz.			
maq0016	8,1160	H.	Barredora autopropulsada	111,60	905,75	
MO0009	24,3480	H.	Peón ordinario	14,20	345,74	
MO0004	8,1160	H.	Capataz	16,23	131,72	
TOTAL PARTIDA						1.383,21

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL TRESCIENTOS OCHENTA Y TRES con VEINTIUN CÉNTIMOS

equipo001		d.	Equipo de fabricación y extensión de MBC			
			d. Equipo de fabricación y extensión de mezclas bituminosas en caliente compuesto por planta asfáltica, extendedora de aglomerado, compactador de rodillos, compactador de neumáticos, 6 peones y 1 capataz.			
maq0001	7,1015	H.	Planta asfáltica en caliente discontinua	244,32	1.735,04	
maq0002	7,1015	H.	Extendedora de aglomerado sobre cadenas	80,78	573,66	
maq0011	6,0870	H.	Comp. vibrante de dos cilindros, tandem	51,68	314,58	
maq0012	6,0870	H.	Comp. de neumáticos autopropulsado	54,42	331,25	
MO0009	48,6960	H.	Peón ordinario	14,20	691,48	
MO0004	8,1160	H.	Capataz	16,23	131,72	
TOTAL PARTIDA						3.777,73

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL SETECIENTOS SETENTA Y SIETE con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS

equipo003		d.	Equipo de ext. y compac. de materiales granulares			
			d. Equipo de extensión de materiales granulares compuesto por motoniveladora, pala cargadora, compactador mixto para tierras, cuba de agua, 2 peones y 1 capataz.			
maq0006	8,1160	H.	Pala cargadora	58,78	477,06	
maq0008	8,1160	H.	Motoniveladora	55,37	449,38	
maq0010	8,1160	H.	Comp. vibrante de un cilindro (tierras)	45,32	367,82	
maq0009	8,1160	H.	Camión con tanque para agua	48,28	391,84	
MO0009	16,2320	H.	Peón ordinario	14,20	230,49	
MO0004	8,1160	H.	Capataz	16,23	131,72	
TOTAL PARTIDA						2.048,31

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL CUARENTA Y OCHO con TREINTA Y UN CÉNTIMOS

equipo004		d.	Equipo de barreras metálicas			
			d. Equipo de colocación, retirada o acondicionamiento de barrera metálica de seguridad compuesto por camión grúa, compresor, máquina hincapostes, 3 peones y 1 oficial 1ª.			
maq0023	8,1160	H.	Camión caja fija y grúa auxiliar	56,33	457,17	
maq0027	8,1160	H.	Máquina para colocación de biondas	19,01	154,29	
maq0020	8,1160	H.	Compresor móvil motor eléctrico	6,26	50,81	
MO0009	24,3480	H.	Peón ordinario	14,20	345,74	
MO0006	8,1160	H.	Oficial 1ª	15,72	127,58	
TOTAL PARTIDA						1.135,59

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL CIENTO TREINTA Y CINCO con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES

Proyecto de acondicionamiento de la GC-292 en Guía

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
equipo007		d.	Equipo de rasanteo y nivelación			
			d. Equipo de rasanteo y nivelación de materiales granulares compuesto por retrocargadora, 1 peón y 1 oficial 1ª.			
maq0007	8,1160	H.	Retrocargadora	34,50	280,00	
MO0009	8,1160	H.	Peón ordinario	14,20	115,25	
MO0006	8,1160	H.	Oficial 1ª	15,72	127,58	
TOTAL PARTIDA.....						522,83

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS VEINTIDOS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS

equipo010		d.	Equipo de hormigonado			
			d. Equipo de colocación de hormigón compuesto por camión hormigonera, 1 peón y 1 oficial 1ª.			
maq0022	8,1160	H.	Camión hormigonera 6 m3.	59,68	484,36	
MO0009	8,1160	H.	Peón ordinario	14,20	115,25	
MO0006	8,1160	H.	Oficial 1ª	15,72	127,58	
TOTAL PARTIDA.....						727,19

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETECIENTOS VEINTISIETE con DIECINUEVE CÉNTIMOS

equipo011		d.	Equipo de riegos			
			d. Equipo de riegos compuesto por cuba de agua, 1 peón y 1 oficial 1ª.			
maq0009	8,1160	H.	Camión con tanque para agua	48,28	391,84	
MO0009	8,1160	H.	Peón ordinario	14,20	115,25	
MO0006	8,1160	H.	Oficial 1ª	15,72	127,58	
TOTAL PARTIDA.....						634,67

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS TREINTA Y CUATRO con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS

equipo012		d.	Equipo de colocación de señales			
			d. Equipo de colocación de señales compuesto por camión grúa, compresor, 2 peones y 1 oficial 1ª.			
maq0023	8,1160	H.	Camión caja fija y grúa auxiliar	56,33	457,17	
maq0020	8,1160	H.	Compresor móvil motor eléctrico	6,26	50,81	
MO0009	16,2320	H.	Peón ordinario	14,20	230,49	
MO0006	8,1160	H.	Oficial 1ª	15,72	127,58	
TOTAL PARTIDA.....						866,05

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHOCIENTOS SESENTA Y SEIS con CINCO CÉNTIMOS

equipo013		d.	Equipo de demoliciones			
			d. Equipo de demolición compuesto por furgoneta, compresor móvil, 1 peón.			
maq0021	8,1160	H.	Furgonetas de caja abierta	26,05	211,42	
maq0020	8,1160	H.	Compresor móvil motor eléctrico	6,26	50,81	
MO0009	8,1160	H.	Peón ordinario	14,20	115,25	
TOTAL PARTIDA.....						377,48

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS SETENTA Y SIETE con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

equipo014		d.	Equipo de fresado			
			d. Equipo de frizado de pavimento de aglomerado compuesto por máquina frasadora, camión de caja fija, barredora autopropulsada, 3 peones y 1 capataz.			
maq0018	8,1160	H.	Fresadora de aglomerado	102,06	828,32	
maq0014	8,1160	H.	Camión caja fija carga 10 Tn.	46,88	380,48	
maq0016	8,1160	H.	Barredora autopropulsada	111,60	905,75	
MO0009	24,3480	H.	Peón ordinario	14,20	345,74	
MO0004	8,1160	H.	Capataz	16,23	131,72	
TOTAL PARTIDA.....						2.592,01

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL QUINIENTOS NOVENTA Y DOS con UN CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES

Proyecto de acondicionamiento de la GC-292 en Guía

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
equipo015		d.	Equipo de trabajos en zanjas			
			d. Equipo de trabajo en zanjas de todo tipo de terreno compuesto por retrocargadora, camión de caja fija, compactador manual, 1 peón y 1 capataz.			
maq0007	8,1160	H.	Retrocargadora	34,50	280,00	
maq0014	8,1160	H.	Camión caja fija carga 10 Tn.	46,88	380,48	
maq0017	8,1160	H.	Compactador de conducción manual (rana)	20,55	166,78	
MO0009	8,1160	H.	Peón ordinario	14,20	115,25	
MO0004	8,1160	H.	Capataz	16,23	131,72	
TOTAL PARTIDA						1.074,23
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL SETENTA Y CUATRO con VEINTITRES CÉNTIMOS						
equipo019		d.	Equipo de corte de asfalto			
			d. Equipo de corte de asfalto compuesto por furgoneta, compresor móvil, 1 peón.			
maq0021	8,1160	H.	Furgonetas de caja abierta	26,05	211,42	
maq0030	8,1160	H.	Cortadora de hormigón de doble disco	12,17	98,77	
maq0020	8,1160	H.	Compresor móvil motor eléctrico	6,26	50,81	
MO0009	8,1160	H.	Peón ordinario	14,20	115,25	
TOTAL PARTIDA						476,25
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS SETENTA Y SEIS con VEINTICINCO CÉNTIMOS						
equipo020		d.	Equipo de compactación manual de tierras			
			d. Equipo de compactación compuesto por compactador, cuba de agua, 1 peón y 1 oficial 1ª.			
maq0017	8,1160	H.	Compactador de conducción manual (rana)	20,55	166,78	
maq0009	8,1160	H.	Camión con tanque para agua	48,28	391,84	
MO0009	8,1160	H.	Peón ordinario	14,20	115,25	
MO0006	8,1160	H.	Oficial 1ª	15,72	127,58	
TOTAL PARTIDA						801,45
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHOCIENTOS UN con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS						
equipo021		d.	Equipo de aceras, bordillos y adoquinados			
			d. Equipo de colocación de aceras y bordillos compuesto por camión de caja fija y grúa auxiliar, 1 peón especializado y 1 oficial 1ª.			
maq0023	8,1160	H.	Camión caja fija y grúa auxiliar	56,33	457,17	
maq0030	8,1160	H.	Cortadora de hormigón de doble disco	12,17	98,77	
MO0008	8,1160	H.	Peón especializado	14,71	119,39	
MO0006	8,1160	H.	Oficial 1ª	15,72	127,58	
TOTAL PARTIDA						802,91
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHOCIENTOS DOS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS						
equipo022		d.	Equipo de imperme. y drenaje de muros			
			d. Equipo de impermeabilización y drenaje de muros compuesto por 1 oficial 1ª y 1 peón ordinario.			
MO0006	8,1160	H.	Oficial 1ª	15,72	127,58	
MO0009	8,1160	H.	Peón ordinario	14,20	115,25	
TOTAL PARTIDA						242,83
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CUARENTA Y DOS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS						
equipo023		d.	Equipo de ferrallistas			
			d. Equipo de ferrallistas compuesto por 1 oficial 1ª y 1 oficial 2ª.			
MO0006	8,1160	H.	Oficial 1ª	15,72	127,58	
MO0007	8,1160	H.	Oficial 2ª	15,22	123,53	
TOTAL PARTIDA						251,11
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CINCUENTA Y UN con ONCE CÉNTIMOS						

CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES

Proyecto de acondicionamiento de la GC-292 en Guía

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
equipo024		d.	Equipo de encofradores			
			d. Equipo de encofradores compuesto por camión de caja fija y grúa auxiliar, 1 oficial 1ª y 1 peón ordinario.			
MO0006	8,1160	H.	Oficial 1ª	15,72	127,58	
MO0009	8,1160	H.	Peón ordinario	14,20	115,25	
maq0023	8,1160	H.	Camión caja fija y grúa auxiliar	56,33	457,17	
TOTAL PARTIDA.....						700,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETECIENTOS

equipo025		d.	Equipo de refino de cunetas			
			d. Equipo de refino de cunetas compuesto por camión de caja fija con 10 Tn. de capacidad de carga, retroexcavadora sobre ruedas y 1 oficial 1ª.			
MO0006	8,1160	H.	Oficial 1ª	15,72	127,58	
maq0004	8,1160	H.	Retroexcavadora sobre ruedas	39,78	322,85	
maq0014	8,1160	H.	Camión caja fija carga 10 Tn.	46,88	380,48	
TOTAL PARTIDA.....						830,91

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHOCIENTOS TREINTA con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS

equipo026		d.	Equipo de albanilería			
			d. Equipo de albanilería, compuesto por 1 oficial 1ª y 1 peón ordinario.			
MO0006	8,1160	H.	Oficial 1ª	15,72	127,58	
MO0009	8,1160	H.	Peón ordinario	14,20	115,25	
TOTAL PARTIDA.....						242,83

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CUARENTA Y DOS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS

equipo030		d.	Equipo de riego autoadherente			
			d. Equipo de riegos de emulsiones bituminosas compuesto por camión cuba y 1 peón.			
maq0031	8,1160	H.	Tanque autopropulsado con rampa de riego	48,06	390,05	
MO0009	8,1160	H.	Peón ordinario	14,20	115,25	
TOTAL PARTIDA.....						505,30

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS CINCO con TREINTA CÉNTIMOS

equipo036		d.	Equipo de trasplante de árboles			
			d. Equipo de trasplante de árboles compuesto por una furgoneta de caja abierta, camion con tanque para agua, 1 peón y 1 capataz.			
maq0021	8,1160	H.	Furgonetas de caja abierta	26,05	211,42	
maq0009	8,1160	H.	Camión con tanque para agua	48,28	391,84	
MO0009	8,1160	H.	Peón ordinario	14,20	115,25	
MO0004	8,1160	H.	Capataz	16,23	131,72	
TOTAL PARTIDA.....						850,23

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHOCIENTOS CINCUENTA con VEINTITRES CÉNTIMOS

equipo037		d.	Equipo de instalaciones eléctricas			
			d. Equipo de instalaciones eléctricas compuesto por 1 oficial 1ª electricista y 2 peones especializados.			
MO0008	8,1160	H.	Peón especializado	14,71	119,39	
MO0003	16,2320	H.	Oficial 1ª electricista	15,72	255,17	
TOTAL PARTIDA.....						374,56

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS SETENTA Y CUATRO con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS

matrn0001		M3.	Agua			
matr0001	1,0000	M3.	Agua	2,04	2,04	
proptrans01	5,0000	Km.	Camión tanque para agua	0,23	1,15	
TOTAL PARTIDA.....						3,19

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES con DIECINUEVE CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES

Proyecto de acondicionamiento de la GC-292 en Guía

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
matrn0002		Tn.	Árido fino mezclas bituminosas			
matr0002	1,0000	Tn.	Árido fino mezclas bituminosas	8,12	8,12	
proprans02	25,0000	Km.	Tracto camión 4x2 y semirr. caja basc. 16 m3	0,12	3,00	
TOTAL PARTIDA.....						11,12
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE con DOCE CÉNTIMOS						
matrn0003		Tn.	Árido grueso mezclas bituminosas			
matr0003	1,0000	Tn.	Árido grueso mezclas bituminosas	7,10	7,10	
proprans02	25,0000	Km.	Tracto camión 4x2 y semirr. caja basc. 16 m3	0,12	3,00	
TOTAL PARTIDA.....						10,10
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ con DIEZ CÉNTIMOS						
matrn0004		Tn.	Betún de penetración 60/70 en MBC			
matr0004	1,0000	Tn.	Betún de penetración 60/70 en MBC	616,91	616,91	
proprans04	25,0000	Km.	Camión tanque para combustible	0,22	5,50	
TOTAL PARTIDA.....						622,41
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS VEINTIDOS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS						
matrn0005		Ud.	Bordillo de hormigón recto 15x30 cm.			
matr0005	1,0000	Ud.	Bordillo de hormigón recto de 15x30 cm.	2,03	2,03	
proprans05	50,0000	Km.	Camión caja fija y grúa auxiliar	0,02	1,00	
TOTAL PARTIDA.....						3,03
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES con TRES CÉNTIMOS						
matrn0006		Tn.	Filler (cemento) para MBC			
matr0006	1,0000	Tn.	Filler (cemento) para MBC	86,23	86,23	
proprans05	25,0000	Km.	Camión caja fija y grúa auxiliar	0,02	0,50	
TOTAL PARTIDA.....						86,73
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y SEIS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS						
matrn0008		Tn.	Cemento cola			
proprans05	25,0000	Km.	Camión caja fija y grúa auxiliar	0,02	0,50	
matr0008	1,0000	Tn.	Cemento cola	86,58	86,58	
TOTAL PARTIDA.....						87,08
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y SIETE con OCHO CÉNTIMOS						
matrn0009		M3.	Hormigón HM-25			
proprans10	25,0000	Km.	Camión hormigonera 6 m3.	0,57	14,25	
matr0009	1,0000	M3.	Hormigón HM-25	86,23	86,23	
TOTAL PARTIDA.....						100,48
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIEN con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS						
matrn0010		M3.	Hormigón HM-20			
matr0010	1,0000	M3.	Hormigón HM-20	76,09	76,09	
proprans10	25,0000	Km.	Camión hormigonera 6 m3.	0,57	14,25	
TOTAL PARTIDA.....						90,34
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS						
matrn0011		M3.	Subbase granular			
matr0011	1,0000	M3.	Subbase granular	13,70	13,70	
proprans11	25,0000	Km.	Tracto camión 4x2 y semirr. plataforma baja	0,15	3,75	
TOTAL PARTIDA.....						17,45
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS						

CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES

Proyecto de acondicionamiento de la GC-292 en Guía

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
matrn0012		M3.	Suelo adecuado proc. de préstamo.			
matr0012	1,0000	M3.	Suelo adecuado	0,30	0,30	
proprans11	25,0000	Km.	Tracto camión 4x2 y semirr. plataforma baja	0,15	3,75	
TOTAL PARTIDA.....						4,05

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO con CINCO CÉNTIMOS

matrn0014		M3.	Arena de machaqueo (0-5 mm.)			
matr0014	1,0000	M3.	Arena de machaqueo (0-5mm)	7,31	7,31	
proprans11	25,0000	Km.	Tracto camión 4x2 y semirr. plataforma baja	0,15	3,75	
TOTAL PARTIDA.....						11,06

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE con SEIS CÉNTIMOS

matrn0015		M3.	Suelo seleccionado proc. préstamo			
matr0015	1,0000	M3.	Suelo seleccionado proc. préstamo	0,51	0,51	
proprans11	25,0000	Km.	Tracto camión 4x2 y semirr. plataforma baja	0,15	3,75	
TOTAL PARTIDA.....						4,26

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO con VEINTISEIS CÉNTIMOS

matrn0017		M3.	Material filtro			
matr0017	1,0000	M3.	Material filtro	3,80	3,80	
proprans11	25,0000	Km.	Tracto camión 4x2 y semirr. plataforma baja	0,15	3,75	
TOTAL PARTIDA.....						7,55

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS

matrn0018		M3.	Hormigón HA-25			
matr0018	1,0000	M3.	Hormigón HA-25	86,23	86,23	
proprans10	25,0000	Km.	Camión hormigonera 6 m3.	0,57	14,25	
TOTAL PARTIDA.....						100,48

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIEN con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

matrn0019		M3.	Hormigón HM-10			
matr0019	1,0000	M3.	Hormigón HM-10	71,02	71,02	
proprans10	25,0000	Km.	Camión hormigonera 6 m3.	0,57	14,25	
TOTAL PARTIDA.....						85,27

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y CINCO con VEINTISIETE CÉNTIMOS

matrn0020		Tn.	Emulsión termoadherente			
matr0020	1,0000	Tn.	Emulsión termoadherente	355,08	355,08	
proprans04	25,0000	Km.	Camión tanque para combustible	0,22	5,50	
TOTAL PARTIDA.....						360,58

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS SESENTA con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS

matrn0022		M3.	Piedra mampostería			
matr0022	1,0000	M3.	Piedra mampostería	9,76	9,76	
proprans05	25,0000	Km.	Camión caja fija y grúa auxiliar	0,02	0,50	
TOTAL PARTIDA.....						10,26

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ con VEINTISEIS CÉNTIMOS



DESCOMPUESTO DE UNIDADES

DE OBRA

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Proyecto de acondicionamiento de la GC-292 en Guía

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO CAP 1 DEMOLICIONES						
demol001			M2. DEMOL. TRANS. TODO TIPO PAVIMENTO			
			M2. Demolición de firmes o pavimentos de cualquier tipo, hasta 20 cm. de espesor, incluso carga y transporte de los productos resultantes a instalaciones de gestor autorizado, en cuyo caso se consideran incluidas las tasas de vertido.			
equipo013	0,0162	d.	Equipo de demoliciones	377,48	6,12	
%medaux	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	6,12	0,12	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	6,24	0,37	
TOTAL PARTIDA.....						6,61
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS						
demol004			M3. FRESADO DE PAV. AGLOMERADO			
			M3. Fresado de pavimento de aglomerado, incluso barrido de la superficie y retirada de productos resultantes a instalaciones de gestor autorizado, en cuyo caso se consideran incluidas las tasas de vertido.			
equipo014	0,0312	d.	Equipo de fresado	2.592,01	80,87	
%medaux	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	80,87	1,62	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	82,49	4,95	
TOTAL PARTIDA.....						87,44
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y SIETE con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS						
demol005			M2 CORTE DE BORDE DE CALZADA			
			M2. Corte del borde de calzada con máquina cortadora, totalmente terminado.			
equipo019	0,1623	d.	Equipo de corte de asfalto	476,25	77,30	
%medaux	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	77,30	1,55	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	78,85	4,73	
TOTAL PARTIDA.....						83,58
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y TRES con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS						
demol007			M1. DEMOLICIÓN Y TRANSPORTE BORDILLO			
			M2. Demolición de bordillo, incluso carga y transporte de los productos resultantes a lugar de empleo o a gestor autorizado, en cuyo caso se consideran incluidas las tasas de vertido.			
equipo013	0,0083	d.	Equipo de demoliciones	377,48	3,13	
%medaux	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	3,13	0,06	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	3,19	0,19	
TOTAL PARTIDA.....						3,38
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS						
demol009			M1. DEMOLICIÓN DE BARRERA DOBLE ONDA SIMPLE			
			M1. Desmontaje de barrera de seguridad flexible o rígida con demolición de anclajes hincados en el suelo cada 4 metros, incluso carga sobre camión y transporte a gestor autorizado, en cuyo caso se consideran incluidas las tasas de vertido.			
equipo004	0,0073	d.	Equipo de barreras metálicas	1.135,59	8,29	
%medaux	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	8,29	0,17	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	8,46	0,51	
TOTAL PARTIDA.....						8,97
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS						
DEMOL014		ud	DESMANTELAMIENTO DE BÁCULOS			
			ud. de retirada de báculo de iluminación incluso picado de la cimentación y transporte a gestor autorizado.			
equipo013	0,3838	d.	Equipo de demoliciones	377,48	144,88	
%medaux	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	144,88	2,90	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	147,78	8,87	
TOTAL PARTIDA.....						156,65
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y SEIS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS						

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Proyecto de acondicionamiento de la GC-292 en Guía

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO CAP 2 MOVIMIENTO DE TIERRAS						
movtierr002			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 instalaciones de gestor autorizado o lugar de empleo			
EQUIPO016	0,0038	d.	Equipo de excavaciones	1.684,56	6,40	
%medaux	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	6,40	0,13	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	6,53	0,39	
TOTAL PARTIDA.....						6,92
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS						
movtierr006			M2. COMPACTADO MECÁNICO DE TIERRAS, SIN APOORTE			
			M2. Compactado de tierras por medios mecánicos, incluso humectación de la superficie, sin aporte de tierras.			
equipo003	0,0003	d.	Equipo de ext. y compac. de materiales granulares	2.048,31	0,61	
matrn0001	0,0500	M3.	Agua	3,19	0,16	
%medaux	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	0,77	0,02	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	0,79	0,05	
TOTAL PARTIDA.....						0,84
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS						
movtierr007			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 instalaciones de gestor autorizado o lugar de empleo.			
equipo015	0,0152	d.	Equipo de trabajos en zanjas	1.074,23	16,33	
%medaux	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	16,33	0,33	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	16,66	1,00	
TOTAL PARTIDA.....						17,66
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS						
movtierr008			M1. REFINO Y PREP. SUP. CUNETA TRIANGULAR (h=0,15)			
			M1. Refino de cuneta de tierra de taludes 3/1-1/5 con profundidad de 0.15 m (según plano de detalles) y preparación de superficie de asiento con suelo seleccionado, por medios manuales o mecánicos, incluso transporte de productos resultantes a instalaciones de gestor autorizado o lugar de empleo.			
equipo025	0,0041	d.	Equipo de refino de cunetas	830,91	3,41	
matrn0015	0,2000	M3.	Suelo seleccionado proc. préstamo	4,26	0,85	
%medaux	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	4,26	0,09	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	4,35	0,26	
TOTAL PARTIDA.....						4,61
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO con SESENTA Y UN CÉNTIMOS						
movtierr015			M3. RELLENO TRASDÓS DE MUROS SUELO ADEC.			
			M3.de relleno de trasdós de muros de contención con material adecuado procedente de la excavación o de préstamos, compactados por capas de espesor adecuado, al 95% del proctor normal, incluso riego.			
equipo020	0,0020	d.	Equipo de compactación manual de tierras	801,45	1,60	
equipo003	0,0020	d.	Equipo de ext. y compac. de materiales granulares	2.048,31	4,10	
matrn0012	1,0000	M3.	Suelo adecuado proc. de préstamo.	4,05	4,05	
matrn0001	0,2000	M3.	Agua	3,19	0,64	
%medaux	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	10,39	0,21	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	10,60	0,64	
TOTAL PARTIDA.....						11,24
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE con VEINTICUATRO CÉNTIMOS						

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Proyecto de acondicionamiento de la GC-292 en Guía

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
movtierr016			M3. RELLENO TRASDÓS DE MUROS MAT. FILTRANTE			
			M3.de relleno de trasdós de muros de contención con material filtrante, compactados por capas de espesor adecuado, al 95% del proctor normal, incluso riego.			
equipo020	0,0015	d.	Equipo de compactación manual de tierras	801,45	1,20	
equipo003	0,0015	d.	Equipo de ext. y compac. de materiales granulares	2.048,31	3,07	
matrn0017	1,0000	M3.	Material filtro	7,55	7,55	
matrn0001	0,2000	M3.	Agua	3,19	0,64	
%medaux	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	12,46	0,25	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	12,71	0,76	

TOTAL PARTIDA..... 13,47

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

movtierr019			M3. RELLENO ZANJAS CON MATERIAL PROCEDENTE DE LA EXCAVACIÓN			
			M3. Relleno localizado con material procedente de la excavación, incluso extensión, nivelación, humectación y compactación, refino de taludes.			
equipo015	0,0020	d.	Equipo de trabajos en zanjas	1.074,23	2,15	
matrn0001	0,1000	M3.	Agua	3,19	0,32	
%medaux	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	2,47	0,05	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	2,52	0,15	

TOTAL PARTIDA..... 2,67

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Proyecto de acondicionamiento de la GC-292 en Guía

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO CAP 3 FIRMES						
firmpav001		Tn.	MBC AC16 surf 60/70 S I/ FILLER			
			Tn. Mezcla bituminosa en caliente tipo AC16 surf 60/70 S en capa de rodadura, incluso filler (cemento), extendido, nivelado y compactado, totalmente colocada.			
equipo001	0,0020	d.	Equipo de fabricación y extensión de MBC	3.777,73	7,56	
matrn0002	0,7000	Tn.	Árido fino mezclas bituminosas	11,12	7,78	
matrn0003	0,3000	Tn.	Árido grueso mezclas bituminosas	10,10	3,03	
matrn0006	0,0600	Tn.	Filler (cemento) para MBC	86,73	5,20	
%medaux	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	23,57	0,47	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	24,04	1,44	
TOTAL PARTIDA.....						25,48

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICINCO con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

firmpav002		Tn.	MBC AC22 bin 60/70 S I/ FILLER			
			Tn. Mezcla bituminosa en caliente tipo AC22 bin 60/70 S en capa intermedia, incluso filler (cemento), extendido, nivelado y compactado, totalmente colocada.			
equipo001	0,0020	d.	Equipo de fabricación y extensión de MBC	3.777,73	7,56	
matrn0002	0,5000	Tn.	Árido fino mezclas bituminosas	11,12	5,56	
matrn0003	0,5000	Tn.	Árido grueso mezclas bituminosas	10,10	5,05	
matrn0006	0,0500	Tn.	Filler (cemento) para MBC	86,73	4,34	
%medaux	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	22,51	0,45	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	22,96	1,38	
TOTAL PARTIDA.....						24,34

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICUATRO con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS

firmpav004		Tn.	BETÚN DE PENETRACIÓN 60/70			
			Tn. Betún asfáltico B 60/70 a emplear en mezclas bituminosas en caliente.			
matrn0004	1,0000	Tn.	Betún de penetración 60/70 en MBC	622,41	622,41	
%medaux	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	622,41	12,45	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	634,86	38,09	
TOTAL PARTIDA.....						672,95

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS SETENTA Y DOS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

firmpav006		Tn.	RIEGO DE ADHERENCIA AUTOADHERENTE			
			Tn. Emulsión catiónica de rotura rápida termoadherente, en riego de adherencia, con dotación mínima de 0.60 Kg/m2, totalmente colocada.			
equipo030	0,0005	d.	Equipo de riego autoadherente	505,30	0,25	
matrn0020	1,0000	Tn.	Emulsión termoadherente	360,58	360,58	
%medaux	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	360,83	7,22	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	368,05	22,08	
TOTAL PARTIDA.....						390,13

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS NOVENTA con TRECE CÉNTIMOS

firmpav009		M3.	ZAHORRA ARTIFICIAL			
			M3. Zahorra artificial en formación de bases, incluso extensión, rasanteo y nivelación, compactado.			
equipo003	0,0017	d.	Equipo de ext. y compac. de materiales granulares	2.048,31	3,48	
equipo007	0,0017	d.	Equipo de rasanteo y nivelación	522,83	0,89	
matrn0011	1,0000	M3.	Subbase granular	17,45	17,45	
%medaux	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	21,82	0,44	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	22,26	1,34	
TOTAL PARTIDA.....						23,60

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTITRES con SESENTA CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Proyecto de acondicionamiento de la GC-292 en Guía

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO CAP 4 PAVIMENTOS						
pavim003	M2.		BALD. HORM. 30x30 COLOR TEXTURIZADO			
			M2. Pavimento de loseta hidráulica de 30x30 cm, acabado superficial texturizado y color, modelo según indicaciones de la dirección de obras, sobre solera de hormigón HM-20 mayor de 10 cm de espesor, recibido con mortero de cemento cola, rejuntado y limpieza.			
equipo021	0,0025	d.	Equipo de aceras, bordillos y adoquinados	802,91	2,01	
equipo010	0,0020	d.	Equipo de hormigonado	727,19	1,45	
matrn0010	0,1500	M3.	Hormigón HM-20	90,34	13,55	
matrn0008	0,0035	Tn.	Cemento cola	87,08	0,30	
matrn0001	0,0100	M3.	Agua	3,19	0,03	
mat0133	1,0500	M2.	Baldosa hormigón texturizado color 30x30 cm.	11,16	11,72	
%medaux	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	29,06	0,58	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	29,64	1,78	
TOTAL PARTIDA.....						31,42

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y UN con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

pavim008	M2.		BALD. PIEDRA ARTIFICIAL. 60x30x3			
			M2. Pavimento de loseta de piedra artificial 60x30x4.5cm con canto vivo, modelo según indicaciones de la dirección de obras, sobre solera de hormigón HM-20 mayor de 10 cm de espesor, recibido con mortero de cemento cola, rejuntado y limpieza.			
equipo021	0,0025	d.	Equipo de aceras, bordillos y adoquinados	802,91	2,01	
equipo010	0,0020	d.	Equipo de hormigonado	727,19	1,45	
matrn0010	0,1500	M3.	Hormigón HM-20	90,34	13,55	
matrn0008	0,0035	Tn.	Cemento cola	87,08	0,30	
mat0162	1,0500	M2.	Baldosa piedra artificial 60x30x4,5 cm.	34,75	36,49	
matrn0001	0,0100	M3.	Agua	3,19	0,03	
%medaux	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	53,83	1,08	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	54,91	3,29	
TOTAL PARTIDA.....						58,20

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y OCHO con VEINTE CÉNTIMOS

pavim009	M2.		ADOQUINADO 20x10CM			
			M2. Pavimento de calzada tráfico calles arteriales o principales, estaciones de servicios, peajes, paradas de autobuses, con tráfico que no supere los 150 vehículos pesados por día, con trabazón en espiga y piezas machihembradas, sobre explanación con índice CBR superior a 10, con adoquín doble capa de piedra artificial tipo grani-block o similar espesor 10 cm. gris, sobre base de zahorra natural de 20 cm, y capa intermedia de arena de río de 4 cm. de espesor, incluso recebado de juntas con arena, compactado de adoquín, remates y apisonado de base			
equipo021	0,0101	d.	Equipo de aceras, bordillos y adoquinados	802,91	8,11	
mat0163	1,0500	M2.	adoquín 20x10x10.	28,61	30,04	
matrn0014	0,0450	M3.	Arena de machaqueo (0-5 mm.)	11,06	0,50	
matrn0001	0,0100	M3.	Agua	3,19	0,03	
%medaux	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	38,68	0,77	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	39,45	2,37	
TOTAL PARTIDA.....						41,82

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y UN con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

obcomp003	MI.		BORDILLO HORM. RECTO 15x30 CM.			
			MI. Bordillo prefabricado de hormigón vibrado tipo B-15, de sección 15x30 cm., incluso excavación necesaria, solera de hormigón HM-10/P/20/IIa de 15 cm. de espesor, contra-bordillo y rebajes para vados, totalmente colocado.			
equipo021	0,0025	d.	Equipo de aceras, bordillos y adoquinados	802,91	2,01	
matrn0001	0,0020	M3.	Agua	3,19	0,01	
matrn0006	0,0088	Tn.	Filler (cemento) para MBC	86,73	0,76	
matrn0014	0,0195	M3.	Arena de machaqueo (0-5 mm.)	11,06	0,22	
matrn0019	0,0150	M3.	Hormigón HM-10	85,27	1,28	
matrn0005	3,0000	Ud.	Bordillo de hormigón recto 15x30 cm.	3,03	9,09	
%medaux	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	13,37	0,27	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	13,64	0,82	
TOTAL PARTIDA.....						14,46

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Proyecto de acondicionamiento de la GC-292 en Guía

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
obcomp014		Ud.	VADO ADAPTADO EN ACERA PEATONAL			
			Ud. Formación de vado de peatones en aceras de menos de 2 metros de anchura, con cuerpo central horizontal y laterales inclinados en continuidad con la acera, en cumplimiento de las especificaciones contempladas en la normativa de accesibilidad de la CCAA de Canarias (ley 8/1995), formado por pavimento señalizador de baldosas táctiles de botones (UNE 127029) desde la línea de fachada hasta el bordillo, colocadas con mortero y rejuntado.			
equipo010	0,6087	d.	Equipo de hormigonado	727,19	442,64	
equipo013	0,4058	d.	Equipo de demoliciones	377,48	153,18	
matrn0010	3,0000	M3.	Hormigón HM-20	90,34	271,02	
%medaux	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	866,84	17,34	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	884,18	53,05	
TOTAL PARTIDA.....						937,23

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVECIENTOS TREINTA Y SIETE con VEINTITRES CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Proyecto de acondicionamiento de la GC-292 en Guía

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO CAP 5 DRENAJE						
drenaje001		MI.	REVESTIMIENTO CUNETA TRIANGULAR (h=0,15) HM-25			
			MI. Revestimiento de cuneta triangular de taludes 3/1-1/5 y profundidad de 0.15 m, según plano de detalles, con hormigón en masa HM-25/P/20/I, incluso encofrado, vertido, vibrado, curado, desencofrado, p.p. de entubado de cuneta, badén o rejilla en accesos a la carretera, totalmente terminado.			
equipo010	0,0208	d.	Equipo de hormigonado	727,19	15,13	
matn0009	0,0900	M3.	Hormigón HM-25	100,48	9,04	
%medaux	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	24,17	0,48	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	24,65	1,48	
TOTAL PARTIDA.....						26,13
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISEIS con TRECE CÉNTIMOS						
drenaje012		Ud.	POZO REGISTRO/RESALTO D=120			
			Ud. pozo de registro o resalto prefabricado según planos, formado por anillos de 120 cms. de diametro interior, prefabricados con hormigón en masa HM-20, sellados con lechada de cemento, i/pate de polipropileno cada 30 cms., refuerzo de la unión de anillas con cinturón de hormigón HM-20 de 20x20 cms, registro reforzado D 400 s/UNE EN 124, de fundición dúctil con certificado AENOR de D800 mm, totalmente terminado.			
equipo010	0,0507	d.	Equipo de hormigonado	727,19	36,87	
mat0060	1,0000	Ud.	Pozo de registro prefabricado	603,88	603,88	
mat0099	1,0000	Ud.	Tapa y marco D800 FD pozo registro	139,09	139,09	
%medaux	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	779,84	15,60	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	795,44	47,73	
TOTAL PARTIDA.....						843,17
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHOCIENTOS CUARENTA Y TRES con DIECISIETE CÉNTIMOS						
drenaje013		Ud.	SUMIDERO 60X35X80 cm			
			Ud. Sumidero para evacuación de aguas pluviales de dimensiones interiores 600x350x800 mm, solera y paredes de hormigón en masa HM-20/P/40 de 15 cm. de espesor, reja y cerco de fundición dúctil clase C-250, incluso rebajes en calzada, excavación, recibido de tubo, encofrado, hormigonado, desencofrado, totalmente terminado.			
matn0010	0,2500	M3.	Hormigón HM-20	90,34	22,59	
mat0061	1,0000	Ud.	Reja y cerco FD C-250	69,97	69,97	
equipo024	0,0025	d.	Equipo de encofradores	700,00	1,75	
equipo010	0,0051	d.	Equipo de hormigonado	727,19	3,71	
%medaux	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	98,02	1,96	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	99,98	6,00	
TOTAL PARTIDA.....						105,98
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCO con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS						
DRENAJE019		MI.	TUBERÍA PVC CORR. DN 250 mm CALZADA/ACERA			
			MI. Tubería de PVC corrugada SANECOR o similar de 250 mm. de diámetro nominal, con unión por copa con junta elástica en red de saneamiento, bajo calzadas y aceras, colocada en fondo de zanja, incluso p.p. de pequeño material y piezas especiales, nivelación del tubo, excavación con extracción de tierras al borde, solera y protección del tubo con hormigón en masa HM-20/P/40, posterior relleno con material procedente de la excavación y compactación de la zanja, carga y transporte de tierras sobrantes a instalaciones de gestor autorizado. Totalmente Instalada y probada.			
equipo015	0,0152	d.	Equipo de trabajos en zanjas	1.074,23	16,33	
equipo010	0,0152	d.	Equipo de hormigonado	727,19	11,05	
mat0210	1,0000	MI.	Tubería PVC corrugada DN 250 mm.	30,36	30,36	
matn0010	0,2000	M3.	Hormigón HM-20	90,34	18,07	
%medaux	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	75,81	1,52	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	77,33	4,64	
TOTAL PARTIDA.....						81,97
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y UN con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS						

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Proyecto de acondicionamiento de la GC-292 en Guía

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
drenaje020		MI.	CANAleta DE HORMIGÓN POLÍMERO PREFABRICADO MI. canaleta de hormigón polímero de 25 cm. de ancho por 30 cm. de profundidad con rejilla de fundición apta para tráfico rodado, incluso excavación, colocación de hormigón en masa para fijación, totalmente ejecutada.			
equipo015	0,0203	d.	Equipo de trabajos en zanjas	1.074,23	21,81	
matrn0010	0,2100	M3.	Hormigón HM-20	90,34	18,97	
mat0212	1,0000	MI.	Canaleta de hormigón polímero prefabricado	100,61	100,61	
%medaux	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	141,39	2,83	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	144,22	8,65	
TOTAL PARTIDA.....						152,87

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y DOS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS

DRENAJE021		MI.	TUBERÍA PVC CORR. DN 400 mm CALZADA/ACERA MI. Tubería de PVC corrugada SANECOR o similar de 400 mm. de diámetro nominal, con unión por copa con junta elástica en red de saneamiento, bajo calzadas y aceras, colocada en fondo de zanja, incluso p.p. de pequeño material y piezas especiales, nivelación del tubo, excavación con extracción de tierras al borde, solera y protección del tubo con hormigón en masa HM-20/P/40, posterior relleno con material procedente de la excavación y compactación de la zanja, carga y transporte de tierras sobrantes a instalaciones de gestor autorizado. Totalmente Instalada y probada.			
equipo015	0,0152	d.	Equipo de trabajos en zanjas	1.074,23	16,33	
equipo010	0,0152	d.	Equipo de hormigonado	727,19	11,05	
matrn0010	0,2000	M3.	Hormigón HM-20	90,34	18,07	
mat0211	1,0000	MI.	Tubería PVC corrugada DN 400 mm.	67,90	67,90	
%medaux	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	113,35	2,27	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	115,62	6,94	
TOTAL PARTIDA.....						122,56

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTIDOS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS

drenaje037	Ud.	ARQUETA DE DRENAJE			
		Ud. Arqueta de desagüe a tubo existente, formada por alzados y solera de hormigón HM-20/P/20/1 y dimensiones según planos, incluso excavación, encofrado, vertido, vibrado y desencofrado, acometida de tubos, marco y rejilla superior, totalmente terminada.			
				Sin descomposición	
		TOTAL PARTIDA.....			273,67

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS SETENTA Y TRES con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Proyecto de acondicionamiento de la GC-292 en Guía

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO CAP 6 SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS						
señal000	M2.		SUPERF. MARCA VIAL LARGA DURACIÓN			
			M2. Marca vial reflexiva, con producto de larga duración (doble componente) y microesferas de vidrio, aplicadas por extrusión, realmente pintada en flechas, rótulos y zonas cebreadas incluso limpieza del firme y premarcado, completamente terminada (se abonará por metros realmente aplicados).			
LIST	0,0101	d.	Equipo de producto de larga duración	1.383,21	13,97	
mat0003	3,1000	Kg.	Producto de larga duración (doble componente)	1,27	3,94	
mat0004	0,5500	Kg.	Esferitas de vidrio	0,51	0,28	
%medaux	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	18,19	0,36	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	18,55	1,11	
TOTAL PARTIDA.....						19,66
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS						
señal001	MI.		MARCA VIAL 10 CM. PROD. LARGA DURACIÓN			
			MI. Marca vial reflexiva de 10 cm. de ancho, con producto de larga duración (termoplásticas en caliente) y microesferas de vidrio, aplicadas por pulverización, incluso limpieza del firme y premarcado, completamente terminada, incluida señalización de obras (se abonará por metros realmente aplicados).			
LIST	0,0003	d.	Equipo de producto de larga duración	1.383,21	0,41	
mat0004	0,0550	Kg.	Esferitas de vidrio	0,51	0,03	
mat0103	0,3200	Kg.	Termoplásticos de aplicación en caliente	1,52	0,49	
%medaux	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	0,93	0,02	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	0,95	0,06	
TOTAL PARTIDA.....						1,01
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN con UN CÉNTIMOS						
señal002	MI.		MARCA VIAL 15 CM. PROD. LARGA DURACIÓN			
			MI. Marca vial reflexiva de 15 cm. de ancho, con producto de larga duración (termoplásticas en caliente) y microesferas de vidrio, aplicadas por pulverización, incluso limpieza del firme y premarcado, completamente terminada, incluida señalización de obras (se abonará por metros realmente aplicados).			
LIST	0,0003	d.	Equipo de producto de larga duración	1.383,21	0,41	
mat0004	0,0850	Kg.	Esferitas de vidrio	0,51	0,04	
mat0103	0,4700	Kg.	Termoplásticos de aplicación en caliente	1,52	0,71	
%medaux	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	1,16	0,02	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	1,18	0,07	
TOTAL PARTIDA.....						1,25
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN con VEINTICINCO CÉNTIMOS						
señal033	MI.		BARRERA DE SEGURIDAD DOBLE ONDA			
			MI. Barrera de seguridad doble onda, nivel de contención L1, i/abatimiento de terminales, p.p. poste, captafaros y separador, totalmente terminada.			
equipo004	0,0071	d.	Equipo de barreras metálicas	1.135,59	8,06	
mat0011	1,0000	MI.	Banda doble onda galvanizada	21,30	21,30	
mat0012	0,2500	Ud.	Poste tubular cerrado 120 - 55	11,16	2,79	
mat0013	0,2500	Ud.	Juego de tornillería	3,66	0,92	
mat0021	0,2500	Ud.	Separador	4,36	1,09	
mat0010	0,2000	Ud.	Reflector de barrera doble catadióptrico	3,97	0,79	
%medaux	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	34,95	0,70	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	35,65	2,14	
TOTAL PARTIDA.....						37,79
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SIETE con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS						

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Proyecto de acondicionamiento de la GC-292 en Guía

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
señal041		MI.	CIMIENTO DE BARRERA BIONDA EN SUELOS BLANDOS			
			MI. Cimiento para barrera metálica (bionda), en terrenos de escasa resistencia se realizará una viga (50*15) y en terrenos duros se hará moldeando un tubo macizo cúbico de hormigón HA-25 de 50 cm de lado según la recomendación sobre sistemas de contención de vehículos, según se trate de suelos de escasa resistencia, sobre obra de fábrica, proximidad de muros o terrenos duros no aptos para la hincia, incluye p.p. de los materiales, maquinaria, mano de obra y medios necesarios para la correcta ejecución según los planos de detalle, totalmente terminada.			
equipo024	0,0071	d.	Equipo de encofradores	700,00	4,97	
equipo010	0,0152	d.	Equipo de hormigonado	727,19	11,05	
matn0018	0,0750	M3.	Hormigón HA-25	100,48	7,54	
mat0030	0,0200	M3.	Tabla de encofrar (25 mm)	77,74	1,55	
mat0031	1,0000	Ud.	Accesorios de encofrado	1,01	1,01	
mat0032	0,0400	Kg.	Desencofrante	2,55	0,10	
matn0017	0,0040	M3.	Material filtro	7,55	0,03	
mat0123	0,5000	MI.	Tubo PVC Ø 20 cm	4,11	2,06	
%medaux	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	28,31	0,57	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	28,88	1,73	

TOTAL PARTIDA..... 30,61

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA con SESENTA Y UN CÉNTIMOS

señal045		Ud.	SEÑAL REFLEX. TRIANGULAR 90 NIVEL II			
			Ud. Señal reflectante triangular de 90 cm., nivel II, incluso poste galvanizado de 80x40x2 mm., tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.			
equipo012	0,0101	d.	Equipo de colocación de señales	866,05	8,75	
matn0010	0,1250	M3.	Hormigón HM-20	90,34	11,29	
mat0007	1,0000	Ud.	Señal reflexiva triangular 90 cm. nivel II	88,26	88,26	
mat0008	3,2000	MI.	Poste galvanizado 80x40x2	8,12	25,98	
%medaux	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	134,28	2,69	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	136,97	8,22	

TOTAL PARTIDA..... 145,19

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA Y CINCO con DIECINUEVE CÉNTIMOS

señal057		Ud.	SEÑAL REFLEX. CUADRADA 60 NIVEL II			
			Ud. Señal reflectante cuadrada de 60 cm., nivel II, incluso poste galvanizado de 80x40x2 mm., tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.			
equipo012	0,0028	d.	Equipo de colocación de señales	866,05	2,42	
matn0010	0,1250	M3.	Hormigón HM-20	90,34	11,29	
mat0045	1,0000	Ud.	Señal reflexiva cuadrada 60 cm. nivel II	92,32	92,32	
mat0008	3,2000	MI.	Poste galvanizado 80x40x2	8,12	25,98	
%medaux	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	132,01	2,64	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	134,65	8,08	

TOTAL PARTIDA..... 142,73

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA Y DOS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Proyecto de acondicionamiento de la GC-292 en Guía

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO CAP 7 ESTRUCTURAS Y MUROS.						
estruc009			M3. MAMPOSTERÍA A CARA VISTA			
			M3. 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 EHE y mechinales de PVC D50mm cada 2 metros, perfectamente alineado, aplomado, con preparación de la superficie de asiento, todas las partes vistas del muro deben quedar cubiertas con mampostería, completamente terminado.			
equipo010	0,0507	d.	Equipo de hormigonado	727,19	36,87	
matrn0010	0,8000	M3.	Hormigón HM-20	90,34	72,27	
matrn0022	1,2000	M3.	Piedra mampostería	10,26	12,31	
matrn0001	0,0450	M3.	Agua	3,19	0,14	
%medaux	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	121,59	2,43	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	124,02	7,44	
TOTAL PARTIDA.....						131,46

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y UN con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS

estruc011			MI. TUBO DREN PVC 150 MM.			
			MI. Tubo dren de PVC de 150 mm de diámetro, completamente instalado y conectado al dren vertical, conectado a arqueta o exterior de muro, y comprobada su pendiente, nivelado, anclado, protegido, completamente terminado e instalado.			
equipo022	0,0101	d.	Equipo de imperme. y drenaje de muros	242,83	2,45	
mat0142	1,0000	MI.	Tubo dren PVC DN 150 mm	9,21	9,21	
%medaux	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	11,66	0,23	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	11,89	0,71	
TOTAL PARTIDA.....						12,60

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE con SESENTA CÉNTIMOS

estruc013			M2 IMPERMEABILIZACIÓN Y DRENAJE DE MURO			
			M2. Impermeabilización y drenaje de trasdós de muros a base de imprimación del soporte con emulsión asfáltica, a razón de 0,3 Kg/m ² , 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 geored drenante, un geotextil de PP no tejido termofijado a una cara y una membrana impermeable en la otra (lo que añade la función impermeabilizante a las de filtrar, drenar, separar y proteger), 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, totalmente terminado.			
equipo022	0,0101	d.	Equipo de imperme. y drenaje de muros	242,83	2,45	
mat0027	1,1000	M2.	Geocompuesto drenante	3,55	3,91	
mat0026	1,1000	M2.	Lámina autoadhesiva de betún elastómero	3,04	3,34	
mat0025	0,3000	Kg.	Imprimación asfáltica para muros	1,40	0,42	
%medaux	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	10,12	0,20	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	10,32	0,62	
TOTAL PARTIDA.....						10,94

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

OBCOMP031			m3 HORMIGÓN HA-25			
			m3 de vertido de hormigón HA-25 incluso bombeo y vibrado.			
equipo010	0,0203	d.	Equipo de hormigonado	727,19	14,76	
matrn0018	1,0500	M3.	Hormigón HA-25	100,48	105,50	
matrn0001	0,0100	M3.	Agua	3,19	0,03	
%medaux	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	120,29	2,41	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	122,70	7,36	
TOTAL PARTIDA.....						130,06

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA con SEIS CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Proyecto de acondicionamiento de la GC-292 en Guía

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
OBCOM0032		KG	ACERO B-400-S			
			kg de acero B-400-S totalmente colocado, incluso despuntes y despieces.			
equipo023	0,0015	d.	Equipo de ferrallistas	251,11	0,38	
mat0001	1,0500	Kg.	Acero B 500 S	0,66	0,69	
%medaux	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	1,07	0,02	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	1,09	0,07	
TOTAL PARTIDA.....						1,16

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN con DIECISEIS CÉNTIMOS

OBCOM0033		m2	ENCOFRADO			
			M2 de encofrado de muros de hormigón con panel fenólico, incluso desencofrado. totalmente ejecutado.			
equipo024	0,0812	d.	Equipo de encofradores	700,00	56,84	
mat0030	0,0260	M3.	Tabla de encofrar (25 mm)	77,74	2,02	
mat0031	1,0000	Ud.	Accesorios de encofrado	1,01	1,01	
mat0032	0,0400	Kg.	Desencofrante	2,55	0,10	
%medaux	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	59,97	1,20	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	61,17	3,67	
TOTAL PARTIDA.....						64,84

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y CUATRO con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

OBCOM0034		m2	REVESTIDO PIEDRA NATURAL			
			M2 de revestimiento de piedra natural en muros de hormigón. totalmente ejecutado según planos.			
equipo021	0,0025	d.	Equipo de aceras, bordillos y adoquinados	802,91	2,01	
matrn0008	0,0035	Tn.	Cemento cola	87,08	0,30	
mat0162	1,0500	M2.	Baldosa piedra artificial 60x30x4,5 cm.	34,75	36,49	
matrn0001	0,0100	M3.	Agua	3,19	0,03	
%medaux	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	38,83	0,78	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	39,61	2,38	
TOTAL PARTIDA.....						41,99

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y UN con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Proyecto de acondicionamiento de la GC-292 en Guía

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO CAP 8 PODAS, TALAS Y REFORESTACIONES						
reforest010		Ud.	REFORESTACIÓN PLANTACIÓN ÁRBOLES			
			Ud. Árbol para la reforestación del nuevo dominio público en ambos márgenes. Incluido el transporte, plantación y primer riego.			
matrn0001	0,5000	M3.	Agua	3,19	1,60	
mat0067	1,0000	Ud.	Árbol	126,81	126,81	
equipo036	0,0101	d.	Equipo de trasplante de arboles	850,23	8,59	
%medaux	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	137,00	2,74	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	139,74	8,38	
TOTAL PARTIDA.....						148,12

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA Y OCHO con DOCE CÉNTIMOS

reforest011		M2.	INSTALACIÓN DE RIEGO			
			M2. Instalación de riego por goteo, incluido filtro malla, tubería principal de polietileno de alta densidad PEAD de 63 mm. de diámetro y 10 atm. de presión nominal, tubería secundaria de polietileno de baja densidad PEBD de 50 mm. de diámetro y 4 atm. de presión nominal, tubería terciaria de polietileno de baja densidad PEBD de 32 mm. de diámetro y 4 atm. de presión, tubería de 16 mm. con dos unidades de goteros de 4 l/h, piezas especiales, y p.p. de medios auxiliares y herramientas. Incluso colocación de horquilla de 0,3 m. de redondo de 6 mm. de diámetro arqueado para fijación del riego por goteo.			
mat0065	1,0000	M2.	Instalacion de riego	6,95	6,95	
equipo011	0,0051	d.	Equipo de riegos	634,67	3,24	
%medaux	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	10,19	0,20	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	10,39	0,62	
TOTAL PARTIDA.....						11,01

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE con UN CÉNTIMOS

reforest014		m3	TIERRA VEGETAL			
			M3. Suministro y extendido por medios mecánicos de tierra vegetal suministrada a granel, incluido descarga de camión.			
equipo015	0,0020	d.	Equipo de trabajos en zanjas	1.074,23	2,15	
matrn0001	0,1000	M3.	Agua	3,19	0,32	
MAT0207	1,0500	m3	tierra vegetal	15,22	15,98	
%medaux	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	18,45	0,37	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	18,82	1,13	
TOTAL PARTIDA.....						19,95

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

reforest015		m2	PLANTACIÓN EN JARDINERAS			
			m2. plantación de especie vegetal de tipo floral en zonas ajardinadas a decidir por la dirección facultativa. Incluido el transporte, plantación y primer riego.			
mat0205	3,0000	Ud.	Especie vegetal floral.	4,06	12,18	
equipo036	0,0051	d.	Equipo de trasplante de arboles	850,23	4,34	
matrn0001	0,5000	M3.	Agua	3,19	1,60	
%medaux	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	18,12	0,36	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	18,48	1,11	
TOTAL PARTIDA.....						19,59

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Proyecto de acondicionamiento de la GC-292 en Guía

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO CAP 09 SERVICIOS URBANOS						
SUBCAPÍTULO 11.1 TELEFONÍA						
TELEF001		MI.	CANALIZACION PRISMA 4 TUBOS PVC110			
			MI. Canalización subterránea para instalaciones de telefonía, con cuatro tubos de PVC CORRUGADO flexible Ø110mm. Incluso excavación de la zanja, cuatro tubos de PVC de 110mm de diámetro, piezas de unión, suministro y tendido de los pares, enhebrado con cable de guía de acero galvanizado de 2mm de diámetro, incluso cinta de señalización de PVC, solera y protección del tubo con hormigón en masa HM-20/P/40, incluso relleno y compactación de tierra, con carga y transporte a instalaciones de gestor autorizado del escombros resultante. Totalmente acabada y ejecutada según detalle de planos y normas de la compañía suministradora.			
equipo015	0,0152	d.	Equipo de trabajos en zanjas	1.074,23	16,33	
equipo010	0,0152	d.	Equipo de hormigonado	727,19	11,05	
equipo037	0,0152	d.	Equipo de instalaciones eléctricas	374,56	5,69	
matrn0010	0,2000	M3.	Hormigón HM-20	90,34	18,07	
mat0075	4,0000	MI.	Pares telefonía	2,08	8,32	
mat0073	4,0000	MI.	Tubería PVC corrugada DN 110 mm.	4,82	19,28	
%medaux	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	78,74	1,57	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	80,31	4,82	
TOTAL PARTIDA.....						85,13

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y CINCO con TRECE CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 11.3 ABASTECIMIENTO

ABAST005		MI.	TUBERÍA PE-100 DN90 mm 16 atm CALZADA/ACERA			
			MI. Tubería de polietileno de alta densidad PE-100, banda azul, PN-16, D=90 mm, en red terciaria de abastecimiento, bajo calzadas y aceras, colocada en fondo de zanja, incluso p.p. de pequeño material y piezas especiales de latón, nivelación del tubo, excavación con extracción de tierras al borde, solera y protección del tubo con hormigón en masa HM-20/P/40, posterior relleno con material procedente de la excavación y compactación de la zanja, carga y transporte de tierras sobrantes a instalaciones de gestor autorizado. Totalmente instalada y probada.			
equipo015	0,0152	d.	Equipo de trabajos en zanjas	1.074,23	16,33	
equipo010	0,0152	d.	Equipo de hormigonado	727,19	11,05	
matrn0010	0,2000	M3.	Hormigón HM-20	90,34	18,07	
mat0084	1,0000	MI.	Tubo PE PE-100 DN90 - 16at	15,11	15,11	
%medaux	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	60,56	1,21	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	61,77	3,71	
TOTAL PARTIDA.....						65,48

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y CINCO con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

ABAST020		Ud.	ARQUETA VÁLV. COMPUERTA 1 1/4 A 1"			
			Ud. Arqueta en acera para alojamiento de válvula de compuerta de 1 1/4" hasta 4" , en red terciaria de abastecimiento y acometida, constituida por paredes y solera de hormigón de HM-20 de 10 cm. de espesor, registro peatonal B-125 s/UNE EN 124, de fundición dúctil, de 250x250 mm, incluso excavación, relleno, encofrado, hormigonado, carga y transporte de tierras sobrantes a instalaciones de gestor autorizado, totalmente terminada, conexional y probada.			
equipo015	0,0101	d.	Equipo de trabajos en zanjas	1.074,23	10,85	
equipo024	0,0101	d.	Equipo de encofradores	700,00	7,07	
equipo010	0,0101	d.	Equipo de hormigonado	727,19	7,34	
matrn0010	0,1000	M3.	Hormigón HM-20	90,34	9,03	
mat0096	1,0000	Ud.	Tapa y marco 250x250 FD reg. peatonal	17,50	17,50	
mat0032	0,0400	Kg.	Desencofrante	2,55	0,10	
mat0031	1,0000	Ud.	Accesorios de encofrado	1,01	1,01	
mat0030	0,0100	M3.	Tabla de encofrar (25 mm)	77,74	0,78	
%medaux	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	53,68	1,07	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	54,75	3,29	
TOTAL PARTIDA.....						58,04

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y OCHO con CUATRO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Proyecto de acondicionamiento de la GC-292 en Guía

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 11.2 UNELCO - MEDIA Y BAJA TENSIÓN						
UNEMT001		MI.	CANALIZACIÓN + LÍNEA 2 TUBOS MEDIA TENSIÓN			
			MI. Canalización subterránea para instalaciones eléctricas en MT, con dos tubos de Ø160mm (uno de servicio y uno de reserva). Incluso excavación de la zanja, dos tubos de PVC corrugado de diámetro 160 mm, piezas de unión, suministro y tendido de conductor de aluminio para MT<3(1x150 mm ²), enhebrado con cable de guía de acero galvanizado de 2mm de diámetro, incluso cinta de señalización de PVC, solera y protección del tubo con hormigón en masa HM-20/P/40, incluso relleno y compactación de tierra, con carga y transporte a instalaciones de gestor autorizado del escombros resultante. Totalmente acabada y ejecutada según detalle de planos y normas de la compañía suministradora.			
equipo015	0,0152	d.	Equipo de trabajos en zanjas	1.074,23	16,33	
equipo010	0,0152	d.	Equipo de hormigonado	727,19	11,05	
equipo037	0,0152	d.	Equipo de instalaciones eléctricas	374,56	5,69	
matrn0010	0,2000	M3.	Hormigón HM-20	90,34	18,07	
mat0088	1,0000	MI.	Cinta señalizadora PVC	1,12	1,12	
mat0077	3,0000	MI.	Conductor aluminio MT <1x 150 mm ²	3,30	9,90	
mat0076	2,0000	MI.	Tubería PVC corrugada DN 160 mm.	5,33	10,66	
%medaux	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	72,82	1,46	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	74,28	4,46	
TOTAL PARTIDA.....						78,74

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y OCHO con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

UNEMT003		Ud.	ARQUETA TIPO A3			
			Ud. Arqueta de registro tipo A-3, para conexionado de electricidad en exteriores, de medidas indicadas en las normas de enlace de la compañía suministradora, incluso excavación en zanja, realizada con bloque hueco de hormigón vibrado de 12x25x50 cm, enfoscada y bruñida interiormente, con tapa y marco de hierro fundido normalizada, y fondo de arena. Totalmente ejecutada y acabada según normas de la Dirección Facultativa y la compañía suministradora.			
equipo015	0,0507	d.	Equipo de trabajos en zanjas	1.074,23	54,46	
equipo026	0,1268	d.	Equipo de albañilería	242,83	30,79	
mat0079	15,0000	Ud.	Bloque prefabricado hormigón 50x25x12	1,88	28,20	
matrn0014	0,2000	M3.	Arena de machaqueo (0-5 mm.)	11,06	2,21	
matrn0006	0,0088	Tn.	Filler (cemento) para MBC	86,73	0,76	
matrn0001	0,0052	M3.	Agua	3,19	0,02	
mat0080	1,0000	Ud.	Tapa de fundición A3	71,78	71,78	
%medaux	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	188,22	3,76	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	191,98	11,52	
TOTAL PARTIDA.....						203,50

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS TRES con CINCUENTA CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Proyecto de acondicionamiento de la GC-292 en Guía

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 11.4 SANEAMIENTO						
SANEAM003			MI. TUBERÍA PVC CORR. DN 300 mm CALZADA/ACERA			
			MI. Tubería de PVC corrugada SANECOR o similar de 300 mm. de diámetro nominal, con unión por copa con junta elástica en red de saneamiento, bajo calzadas y aceras, colocada en fondo de zanja, incluso p.p. de pequeño material y piezas especiales, nivelación del tubo, excavación con extracción de tierras al borde, solera y protección del tubo con hormigón en masa HM-20/P/40, posterior relleno con material procedente de la excavación y compactación de la zanja, carga y transporte de tierras sobrantes a instalaciones de gestor autorizado. Totalmente Instalada y probada.			
equipo015	0,0152	d.	Equipo de trabajos en zanjas	1.074,23	16,33	
equipo010	0,0152	d.	Equipo de hormigonado	727,19	11,05	
matrn0010	0,2000	M3.	Hormigón HM-20	90,34	18,07	
mat0058	1,0000	MI.	Tubería PVC corrugada DN 300 mm.	31,45	31,45	
%medaux	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	76,90	1,54	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	78,44	4,71	
TOTAL PARTIDA.....						83,15

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y TRES con QUINCE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Proyecto de acondicionamiento de la GC-292 en Guía

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO CAP 10 SEGURIDAD Y SALUD						
SUBCAPÍTULO 1 PROTECCIONES INDIVIDUALES						
E39PIA010		u	CASCO DE SEGURIDAD			
			Casco de seguridad con arnés de adaptación, homologado. B.O.E. 30-12-74 y Ordenanza General de Seguridad e Higiene del 9-3-71 Art. 143 MT-1.			
P39IA010	1,0000	ud	Casco seguridad homologado	2,02	2,02	
TOTAL PARTIDA.....						2,02
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS con DOS CÉNTIMOS						
E39PIA040		u	PANTALLA SEGURIDAD SOLDADOR			
			Pantalla manual de seguridad para soldador, con fijación en cabeza, (amortizable en 5 usos). Ordenanza General de Seguridad e Higiene del 9-3-71 Art. 144-145-146 MT-3.			
P39IA100	0,2000	ud	Pantalla mano seguridad soldador	9,58	1,92	
TOTAL PARTIDA.....						1,92
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS						
E39PIA050		u	PANTALLA CASCO SEGURIDAD SOLDAR			
			Pantalla de seguridad para soldador, con fijación en cabeza, (amortizable en 5 usos). Ordenanza General de Seguridad e Higiene del 9-3-71 Art. 144-145-146 MT-3.			
P39IA105	0,2000	ud	Casco pantalla soldador	18,36	3,67	
TOTAL PARTIDA.....						3,67
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS						
E39PIA090		u	GAFAS ANTIPOLVO			
			Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas, (amortizables en 3 usos). Ordenanza General de Seguridad e Higiene del 9-3-71 Art. 144-145-146 MT-17.			
P39IA140	0,3330	ud	Gafas antipolvo	2,65	0,88	
TOTAL PARTIDA.....						0,88
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS						
E39PIA100		u	MASCARILLA ANTIPOLVO			
			Mascarilla antipolvo doble filtro, (amortizable en 3 usos). Ordenanza General de Seguridad e Higiene del 9-3-71 Art. 141-151 y MT-7.			
P39IA150	0,3330	ud	Mascarilla antipolvo 2 filtr.	16,55	5,51	
TOTAL PARTIDA.....						5,51
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS						
E39PIA110		u	FILTRO RECAMBIO MASCARILLA			
			Filtro recambio de mascarilla para polvo y humos, homologado. Norma MT-7.			
P39IA160	1,0000	ud	Filtro antipolvo	1,52	1,52	
TOTAL PARTIDA.....						1,52
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS						
E39PIA120		u	PROTECTORES AUDITIVOS			
			Protectores auditivos con arnés a la nuca, (amortizables en 3 usos). B.O.E. 1-9-75. Ordenanza General S. H. de 9-3-71, art. 147 MT-2.			
P39IA200	0,3330	ud	Protectores auditivos	10,02	3,34	
TOTAL PARTIDA.....						3,34
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS						
E39PIC010		u	CINTURON SEGURIDAD			
			Cinturón de seguridad de sujeción, homologado, (amortizable en 4 usos). Ordenanza General de Seguridad e Higiene del 9-3-71 Art. 151 y B.O.E. 2-9-77 y 17-3-81. MT-13			
P39IC010	0,2500	ud	Cinturón seguridad normaliz.	12,24	3,06	
TOTAL PARTIDA.....						3,06
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES con SEIS CÉNTIMOS						

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Proyecto de acondicionamiento de la GC-292 en Guía

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E39PIC070		u	CINTURON ANTILUMBAGO			
			Cinturón antilumbago, antivibratorio homologado, (amortizable en 4 usos). Norma MT-13.			
P39IC050	0,2500	ud	Cinturón antilumbago	11,34	2,84	
TOTAL PARTIDA.....						2,84
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS						
E39PIC090		u	MONO DE TRABAJO			
			Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón. Ordenanza general de Seguridad e Higiene, art. 142.			
P39IC090	1,0000	ud	Mono de trabajo poliéster-algod.	16,55	16,55	
TOTAL PARTIDA.....						16,55
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS						
E39PIC100		u	TRAJE IMPERMEABLE			
			Traje impermeable de trabajo, 2 piezas de PVC.			
P39IC100	1,0000	ud	Traje impermeable 2 p. P.V.C.	10,39	10,39	
TOTAL PARTIDA.....						10,39
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS						
E39PIC140		u	PETO REFLECTANTE DE SEGURIDAD			
			Peto reflectante de seguridad personal en colores amarillo y rojo, (amortizable en 3 usos). Ordenanza General de Seguridad e Higiene del 9-3-71 Art. 148-149.			
P39IC140	0,3330	ud	Peto reflectante a/r.	21,28	7,09	
TOTAL PARTIDA.....						7,09
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE con NUEVE CÉNTIMOS						
E39PIM020		u	PAR GUANTES DE NEOPRENO			
			Par de guantes de neopreno.			
P39IM020	1,0000	ud	Par guantes de neopreno	1,73	1,73	
TOTAL PARTIDA.....						1,73
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS						
E39PIM060		u	PAR GUANTES PARA SOLDADOR			
			Par de guantes para soldador, (amortizables en 3 usos).			
P39IM040	0,3330	ud	Par guantes p/soldador	5,82	1,94	
TOTAL PARTIDA.....						1,94
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS						
E39PIP010		u	PAR DE BOTAS DE AGUA			
			Par de botas de agua. Norma MT-27.			
P39IP010	1,0000	ud	Par botas altas de agua	7,97	7,97	
TOTAL PARTIDA.....						7,97
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS						
E39PIP030		u	PAR DE BOTAS C/PUNTERA METAL.			
			Par de botas de seguridad con puntera metálica para refuerzo y plantillas de acero flexibles, para riesgos de perforación, (amortizables en 3 usos). MT-5.			
P39IP020	0,3330	ud	Par botas c/puntera metálica	24,74	8,24	
TOTAL PARTIDA.....						8,24
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO con VEINTICUATRO CÉNTIMOS						

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Proyecto de acondicionamiento de la GC-292 en Guía

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 2 PROTECCIONES COLECTIVAS						
E39WA030		u	SEÑAL PRECEPTIVA REFLECTANTE TIPO A (0.70 m.)			
			Señal preceptiva reflectante tipo "A" de 0.70 metros incluso poste, colocación y desmontaje.			
O01OA070	0,1000	h.	Peón ordinario	10,82	1,08	
SSDSDF	1,0000	ud	Señal tipo A	22,80	22,80	
TOTAL PARTIDA.....						23,88
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTITRES con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS						
E39PCB190		u	SEÑAL PRECEPTIVA REFLECTANTE TIPO B (0.60 m.)			
			Señal preceptiva reflectante tipo "B" de 0.60 metros incluso poste, colocación y desmontaje.			
O01OA070	0,1000	h.	Peón ordinario	10,82	1,08	
P39CB060	1,0000	ud	Señal tipo B	19,20	19,20	
TOTAL PARTIDA.....						20,28
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE con VEINTIOCHO CÉNTIMOS						
E39PCB200		u	PANEL DIRECCIONAL PROVISIONAL			
			Panel direccional provisional reflectante incluso soporte, colocacion y retirada.			
O01OA070	0,1000	h.	Peón ordinario	10,82	1,08	
P39CB070	1,0000	ud	Panel direccional provisional	114,00	114,00	
TOTAL PARTIDA.....						115,08
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO QUINCE con OCHO CÉNTIMOS						
E39SBA040		u	CONO BALIZAMIENTO REFLECT. 70 cm			
			Cono de balizamiento reflectante de 70 cm. de altura, amortizable en cinco usos.			
O01OA070	0,1000	h.	Peón ordinario	10,82	1,08	
P39SB040	1,0000	ud	Cono balizamiento refl.70 cm	28,80	28,80	
TOTAL PARTIDA.....						29,88
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTINUEVE con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS						
E39SBA050		u	BALIZA LUMINOSA INTERM.			
			Foco de balizamiento intermitente, amortizable en cinco usos.			
O01OA070	0,0500	h.	Peón ordinario	10,82	0,54	
P39SB050	1,0000	ud	Baliza luminosa intermitente	66,00	66,00	
TOTAL PARTIDA.....						66,54
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y SEIS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS						
E39SSE050		u	CARTEL INFORMATIVO DE OBRAS DE CARRETERA CORTADA 1x1.50 m.			
			Cartel informativo de obras de carretera cortada de 1 x 1.50 metros, i/colocación y desmontaje.			
O01OA070	0,0500	h.	Peón ordinario	10,82	0,54	
P39SV070	1,0000	ud	Cartel 1X1.50 m.	150,00	150,00	
P39SV080	0,2500	ud	Bastidor señal t.bolsa plast.	11,94	2,99	
TOTAL PARTIDA.....						153,53
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y TRES con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS						
E39SSE060		u	PALETA LUMINOSA MANUAL 2 CARAS STOP-OBL.			
			Señal de seguridad manual a dos caras: Stop-Dirección obligatoria, tipo paleta.			
P39SV090	1,0000	ud	Paleta manual 2c. stop-d.obli	7,09	7,09	
TOTAL PARTIDA.....						7,09
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE con NUEVE CÉNTIMOS						
E31FIA050		u	EXTINTOR POLVO ABC 12 kg.PR.IN			
			Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 43A/233B, de 12 kg. de agente extintor, tipo Parsi modelo PI-12-U o similar, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor, según norma UNE 23110. Medida la unidad instalada.			
O01OA060	0,1000	h.	Peón especializado	11,22	1,12	
P32FJ030	1,0000	ud	Extintor polvo ABC 12 kg. pr.in.	78,00	78,00	
TOTAL PARTIDA.....						79,12
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y NUEVE con DOCE CÉNTIMOS						

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Proyecto de acondicionamiento de la GC-292 en Guía

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
SDFP		h	PEON SEÑALISTA			
			Hora de peon señalista.			
SDFD	1,0000	H	Peon Señalista	12,61	12,61	
TOTAL PARTIDA.....						12,61

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE con SESENTA Y UN CÉNTIMOS

D38NE004		mes	SEMÁFORO AL. INY. 2 FOCOS 200 MM.			
			mes. Conjunto de semáforo D= 200 formado por dos unidades, cumpliendo normativa vigente, totalmente instalado y colcado.			
U01FY625	0,3000	Hr	Oficial esp.inst. eléctrica	18,00	5,40	
U01FY627	0,6000	Hr	Peón especi.inst. eléctrica	13,60	8,16	
U39UA006	30,0000	dia	Semáforo 2 focos	55,00	1.650,00	
%CI	3,0000	%	Costes indirectos..(s/total)	1.663,56	49,91	
TOTAL PARTIDA.....						1.713,47

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL SETECIENTOS TRECE con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 3 INSTALACIONES DE PERSONAL

E39WA040		u	COSTO MENSUAL LIMPIEZA Y DESINF.			
			Costo mensual de limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando dos horas a la semana un peón ordinario. Art 32 y 42.			
P39WA040	1,0000	ud	Costo mensual limpieza-desinfec.	79,93	79,93	
TOTAL PARTIDA.....						79,93

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y NUEVE con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS

E37IEV010		u	TAQUILLA MADERA MELAMINA			
			Taquilla para vestuario en melamina de 1,85 de alto, 50 de fondo y 30 cm. de ancho, con una puerta formada por panel melaminado en color blanco, en laterales, techo y suelo, fondo en tablero perforado color blanco con tope trasero de plástico, puerta en panel DM forrada en formica en color a elegir con esquinas y cantos romos, cerradura de latón inoxidable con llave, tubo percha, y compás para limite de apertura de la puerta, colocada.			
O01OA090	0,2500	h.	Cuadrilla A	29,24	7,31	
P37EV010	1,0000	ud	Taq.mad.melam.1,85x0,5x0,3 m.	150,90	150,90	
P37PM060	1,0000	ud	Material de fijación	0,66	0,66	
TOTAL PARTIDA.....						158,87

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y OCHO con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS

E39BCA030		u	ACOMETIDA PROV.FONTANERIA 25 mm.			
			Acometida provisional de fontanería para obra de la red general municipal de agua potable hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 25 mm. de diámetro, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima con collarín de toma de fundición, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, incluso derechos y permisos para la conexión, totalmente terminada y funcionando, y sin incluir la rotura del pavimento.			
P39BA020	1,0000	ud	Acometida prov. fonta.a caset	68,27	68,27	
TOTAL PARTIDA.....						68,27

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y OCHO con VEINTISIETE CÉNTIMOS

E39BCC080		m	ALQUILER CASETA ASEO 14 m2. C/T.			
			Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para aseos en obra de 6,00x2,33x2,30 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido. Ventana de 0,84x0,80 m. de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm., termo eléctrico de 50 l., dos placas turcas, cuatro placas de ducha y pileta de tres grifos, todo de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenolítica antideslizante y resistente al desgaste, puerta madera en turca, cortina en ducha. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica mono. 220 V. con automático. Con transporte a 100 Km. ida. Ordenanza General de Seguridad e Higiene del 9-3-71 Art. 38-43.			
O01OA070	0,0850	h.	Peón ordinario	10,82	0,92	
P39BC080	1,0000	ud	Alq. caseta pref. aseo 6.00x2.33	510,66	510,66	
P39BC220	0,0850	ud	Transporte caseta a 100 Km. ida	218,35	18,56	
TOTAL PARTIDA.....						530,14

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS TREINTA con CATORCE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Proyecto de acondicionamiento de la GC-292 en Guía

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E39BCC200		m	ALQUILER CASETA COMEDOR 18 m2 Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para comedor de obra de 7,87x2,33x2, 30m. de 18,40 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galv. de 1mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Dos ventanas aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galv. Instalación elect. a 220V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W. Con transporte a 100 Km. ida.			
O01OA070	0,0850	h.	Peón ordinario	10,82	0,92	
P39BC200	1,0000	ud	Alq. caseta comedor 7.87x2.33	354,66	354,66	
P39BC220	0,0850	ud	Transporte caseta a 100 Km. ida	218,35	18,56	
TOTAL PARTIDA.....						374,14

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS SETENTA Y CUATRO con CATORCE CÉNTIMOS

E39BCM100		u	DEPOSITO-CUBO DE BASURAS Cubo para recogida de basuras.			
P39BM100	1,0000	ud	Depósito-cubo basuras	43,02	43,02	
TOTAL PARTIDA.....						43,02

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y TRES con DOS CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 4 FORMACION Y ASESORAMIENTO

DS		h	FORMACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD Hora de formación en Seguridad y Salud. Una hora por semana impartida por un encargado en Seguridad y Salud.			
SDFS	1,0000	h	Formador en Seguridad y Salud	43,20	43,20	
TOTAL PARTIDA.....						43,20

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y TRES con VEINTE CÉNTIMOS

E39WA020		u	COSTO MENSUAL COMITE SEGURIDAD Costo mensual del Comité de Seguridad e Higiene en el Trabajo, considerando una reunión al mes de dos horas y formado por un técnico cualificado en materia de seguridad e higiene, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª o ayudante y un vigilante con categoría de oficial de 1ª. Ordenanza General de Seguridad e Higiene del 9-3-71 Art. 8.			
P39WA020	1,0000	ud	Costo mensual Comité seguridad	186,30	186,30	
TOTAL PARTIDA.....						186,30

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHENTA Y SEIS con TREINTA CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 5 VARIOS

E39WA060		u	RECONOCIMIENTO MEDICO POR OBRERO Reconocimiento médico obligatorio anual por obrero.			
P39WA060	1,0000	ud	Reconocimiento médico obligat.	60,00	60,00	
TOTAL PARTIDA.....						60,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA

E39BCC180		m	ALQUILER CASETA OFIC.+ASEO 14 m2 Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para un despacho de oficina y un aseo con inodoro y lavabo de 6,00x2,33x2,30m. de 14, 00 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galv. de 1mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Ventana aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galv. Instalación elect. a 220V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W. Con transporte a 100 Km. ida.			
O01OA070	0,0850	h.	Peón ordinario	10,82	0,92	
P39BC180	1,0000	ud	Alq. caseta ofic.+aseo 6.00x2.33	690,00	690,00	
P39BC220	0,0850	ud	Transporte caseta a 100 Km. ida	218,35	18,56	
TOTAL PARTIDA.....						709,48

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETECIENTOS NUEVE con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Proyecto de acondicionamiento de la GC-292 en Guía

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E39BCM110		u	BOTIQUIN DE URGENCIA Botiquín de urgencia para obra con contenidos mínimos obligatorios, colocado. Ordenanza General de Seguridad e Higiene del 9-3-71 Art. 38 a 43.			
O01OA070	0,1000	h.	Peón ordinario	10,82	1,08	
P39BM110	1,0000	ud	Botiquín de urgencias	62,86	62,86	
TOTAL PARTIDA.....						63,94

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y TRES con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

E39BCM120		u	REPOSICION BOTIQUIN Reposición de material de botiquín de urgencia.			
P39BM120	1,0000	ud	Reposición de botiquín	52,61	52,61	
TOTAL PARTIDA.....						52,61

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y DOS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Proyecto de acondicionamiento de la GC-292 en Guía

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO CAP11 GESTION DE RESIDUOS						
SUBCAPÍTULO 1. GESTIÓN DE RESIDUOS EN GESTOR AUTORIZADO						
010409		tn	RESIDUOS DE TIERRA VEGETAL Y MALEZA Canon de vertido controlado en planta de gestor autorizado, de tierra vegetal y maleza, procedentes de desbroce o excavación, con código 010409 según el Catalogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)			
CVTV	1,0145		Canon vertido en gestor autorizado	6,09	6,18	
TOTAL PARTIDA.....						6,18
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS con DIECIOCHO CÉNTIMOS						
010408		tn	RESIDUOS DE EXCAVACIÓN EN ROCA Canon de vertido controlado en planta de gestor autorizado, de piedras y gravas, procedentes de excavación, con código 010408 según el Catalogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)			
CV	1,0145	tn	Canon vertido en gestor autorizado	5,78	5,86	
TOTAL PARTIDA.....						5,86
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS						
170504		tn	RESIDUOS DE MATERIAL DE EXCAVACIÓN Canon de vertido controlado en planta de gestor autorizado, de residuos de tierra inertes, procedentes de excavación, con código 170504 según el Catalogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)			
CV	1,0145	tn	Canon vertido en gestor autorizado	5,78	5,86	
TOTAL PARTIDA.....						5,86
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS						
170407		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.	1,0145	tn	Coste de gestión para tratamiento en planta autorizada	1,01	1,02	
TOTAL PARTIDA.....						1,02
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN con DOS CÉNTIMOS						
170302a		tn	RESIDUOS DE ASFALTO (fresado) Canon de vertido controlado en centro de gestor autorizado, de residuos de asfalto no peligrosos (no especiales), procedentes de fresado de firmes, con código 170302 según el Catalogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)			
GEST. ASF.1	1,0000	tn	Canon de planta asfáltica gestor autorizado	7,10	7,10	
TOTAL PARTIDA.....						7,10
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE con DIEZ CÉNTIMOS						
170302b		tn	RESIDUOS DE ASFALTO (demolición) Canon de vertido controlado en centro de gestor autorizado, de residuos de asfalto no peligrosos, procedentes de demolición de firmes y que no contengan macadam asfálticos, con código 170302 según el Catalogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)			
GEST.ASF.	1,0145	tn	Canon de planta de gestor autorizado	13,00	13,19	
TOTAL PARTIDA.....						13,19
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE con DIECINUEVE CÉNTIMOS						

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Proyecto de acondicionamiento de la GC-292 en Guía

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
170107	tn		RESIDUOS MEZCLADOS DE DEMOLICIÓN Canon de vertido controlado en centro de gestor autorizado, de residuos de demolición no peligrosos (no especiales), procedentes de construcción o demolición sin clasificar o separar, con código 170107 según el Catálogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)			
GEST. DEMO.	1,0145	tn	Canon de planta de gestor autorizado	13,00	13,19	
TOTAL PARTIDA.....						13,19
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE con DIECINUEVE CÉNTIMOS						
170101	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.	1,0145	tn	Canon de planta de gestor autorizado	5,78	5,86	
TOTAL PARTIDA.....						5,86
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS						
170102	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.	1,0145	tn	Canon de planta de gestor autorizado	5,78	5,86	
TOTAL PARTIDA.....						5,86
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS						
170201	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.	1,0145	tn	Canon de planta de gestor autorizado	35,51	36,02	
TOTAL PARTIDA.....						36,02
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SEIS con DOS CÉNTIMOS						
200101	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	1,0145	tn	Transporte de papel a planta de gestor autorizado	7,10	7,20	
GEST. PAPEL	1,0145	tn	Canon de planta de gestor autorizado	30,44	30,88	
TOTAL PARTIDA.....						38,08
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y OCHO con OCHO CÉNTIMOS						
170203	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	1,0145	tn	Transporte de plástico a planta de gestor autorizado	7,10	7,20	
GEST. PLAS	1,0145	tn	Canon de planta de gestor autorizado	101,45	102,92	
TOTAL PARTIDA.....						110,12
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DIEZ con DOCE CÉNTIMOS						
170202	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	1,0145	tn	Transporte de vidrio a planta de gestor autorizado	7,10	7,20	
GEST. PLAS	1,0145	tn	Canon de planta de gestor autorizado	101,45	102,92	
TOTAL PARTIDA.....						110,12
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DIEZ con DOCE CÉNTIMOS						
200201	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)			

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Proyecto de acondicionamiento de la GC-292 en Guía

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
TBAS	1,0145	tn	Transporte residuos biodegradables o basuras a planta autorizada	8,12	8,24	
GEST.BAS	1,0000	tn	Canon de planta de gestión de residuos biodegradables, basuras	50,73	50,73	
TOTAL PARTIDA.....						58,97

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y OCHO con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS

R_PELIGROSOS	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	1,0145	tn	Transporte de residuos peligrosos a plantas de gestión autorizada	8,12	8,24	
GEST.RPP	1,0145	tn	Canon de planta de gestión de residuos peligrosos autorizada	405,80	411,68	
TOTAL PARTIDA.....						419,92

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS DIECINUEVE con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Proyecto de acondicionamiento de la GC-292 en Guía

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO CAP12 ALUMBRADO EXTERIOR						
ADE	1		Alumbrado			
			ud de alumbrado según lo especificado en el documento de Adenda de alumbrado.			
				Sin descomposición		
			TOTAL PARTIDA.....			74.213,85
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y CUATRO MIL DOSCIENTOS TRECE con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS						



**CABILDO DE GRAN CANARIA.
ÁREA DE OBRAS PÚBLICAS.**

**1.2.16. Anejo 16.
Estudio de seguridad y salud.**

**PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO
DE LA GC-292 EN GUÍA ENTRE
ALBERCÓN DE LA VIRGEN Y BECERRIL**

Tramo 4 del pk 1+614 al pk 2+211



ANEJO Nº16. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

ÍNDICE

1.- MEMORIA.....	1
1.1.- Objeto de este estudio, promotor y autor.	1
1.1.1.- Título del proyecto.	1
1.1.2.- Presupuesto.	1
1.1.3.- Promotor de la obra.	2
1.1.4.- Autores del estudio de seguridad y salud.	2
1.2.- Características de la obra.	2
1.2.1.- Descripción de la obra.	2
1.2.2.- Plazo de ejecución y mano de obra.....	3
1.3.- Identificación de riesgos	3
1.3.1.- Actividad: Fresado y demolición de firmes.....	3
1.3.2.- Actividad: Movimientos de tierra.....	5
1.3.3.- Actividad: Firmes y pavimentos.....	8
1.3.4.- Actividad: Drenaje	10
1.3.5.- Actividad: Señalización, balizamiento y defensas.....	13
1.4.- Riesgos derivados del uso de máquinas y herramientas	15
1.4.1.- Retro excavadora	15
1.4.2.- Camión de transporte	18
1.4.3.- Cortadora de asfalto.....	20
1.4.4.- Camión hormigonera	22
1.4.5.- Martillo neumático	24



1.4.6.- Compactador vibratorio	25
1.4.7.- Compactador de neumáticos	27
1.4.8.- Camión cisterna de riegos asfálticos	29
1.4.9.- Extendedora asfáltica.....	30
1.4.10.- Máquina de pintura.....	33
1.4.11.- Dúmpster.....	34
1.4.12.- Compresor de aire comprimido	36
1.4.13.- Grupo electrógeno.....	38
1.4.14.- Barredora	39
1.4.15.- Fresadora	40
1.4.16.- Máquina hincapostes.....	42
1.4.17.- Soldadura oxiacetilénica y oxicorte	43
1.4.18.- Herramientas manuales	44
1.4.19.- Motosierra	44
1.5.- Prevención de riesgos profesionales.....	45
1.6.- Formación.....	45
1.7.- Medicina preventiva y primeros auxilios	45
1.7.1.- Botiquines.....	45
1.7.2.- Reconocimientos Médicos	46
1.7.3.- Análisis de agua	46
1.8.- Extinción de incendios	46
1.9.- Prevención de riesgos de daños a terceros	47
1.10.- Enfermedades profesionales y su prevención	47
1.10.1.- Enfermedades causadas por las vibraciones.....	47
1.11.- 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.	50
2.- PLANOS DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.	52
3.- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	53
3.1.- Disposiciones legales de aplicación	53
3.2.- Condiciones generales de los medios de protección.....	56
3.2.1.- Capítulo 1: protecciones personales.....	56
3.2.2.- Capítulo 2: protecciones colectivas.....	66
3.2.3.- Capítulo 3: extintores de incendios.....	67
3.2.4.- Capítulo 4: servicios de prevención	68
3.2.5.- Capítulo 5: delegados de prevención y comité de seguridad y salud	68
3.2.6.- Capítulo 6: instalaciones médicas	69
3.2.7.- Capítulo 7: instalaciones de higiene y bienestar	69
3.2.8.- Capítulo 8: Plan de seguridad y salud. Obligaciones del contratista.....	71
4.- PRESUPUESTO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	73



ANEJO N°16. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

1.- MEMORIA

1.1.- Objeto de este estudio, promotor y autor.

El Estudio de Seguridad y Salud que se desarrolla a continuación establece, durante la construcción de esta obra, las previsiones respecto a prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación, entretenimiento y mantenimiento, y las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

Servirá para dar unas directrices básicas a la empresa constructora para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales, facilitando su desarrollo, bajo el control de la Dirección Facultativa, de acuerdo con el Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, por el que se implanta la obligatoriedad de la inclusión de un Estudio de Seguridad y Salud en los proyectos de obras.

1.1.1.- Título del proyecto.

Proyecto de Acondicionamiento de la GC-292 en Guía entre Albercón de la Virgen y Becerril TRAMO 4 del pk 1+614 al pk 2+211.

1.1.2.- Presupuesto.

El Presupuesto de Ejecución Material del Proyecto de Construcción destinado al presente Estudio de Seguridad y Salud en el TRAMO 4 asciende a la cantidad de DOCE MIL CIENTO CINCUENTA Y DOS EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS (12.152,42 €).



1.1.3.- Promotor de la obra.

Excmo. Cabildo Insular de Gran Canaria.

1.1.4.- Autores del estudio de seguridad y salud.

El Ingeniero de Caminos Canales y Puertos, Juan Alberto Hernández Álvarez.

1.2.- **Características de la obra.**

1.2.1.- Descripción de la obra.

El presente proyecto define fundamentalmente las obras de rehabilitación del firme de aquellos tramos de carretera degradados por la acción del tráfico, así como determinadas actuaciones de reordenación de las zonas colindantes a la vía.

Una descripción detallada de las obras se encuentra en el *Documento Memoria* del presente proyecto.

Agrandes rasgos, las principales actuaciones contempladas en este proyecto son las que se detallan a continuación:

- Creación de nuevos espacios peatonales.
- Asfaltado de la plataforma.
- Drenaje superficial.
- Señalización, Balizamiento y Defensa.

Las principales Unidades constructivas que componen la obra

- Fresado y demolición de pavimentos.
- Firmes y pavimentos.
- Drenaje superficial.
- Señalización, balizamiento y defensas.



1.2.2.- Plazo de ejecución y mano de obra

El plazo de ejecución previsto es de DOS MESES Y MEDIO (2,5). Y se prevé un número máximo simultáneo de DIEZ (10) trabajadores (peones, maquinistas, etc.).

1.3.- **Identificación de riesgos**

En la ejecución de los trabajos correspondientes a esta obra, los principales riesgos que se han observado son los siguientes:

1.3.1.- Actividad: Fresado y demolición de firmes.

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de materiales durante la retirada de los mismos
- Golpes o cortes
- Sobreesfuerzos
- Atropellos o golpes con vehículos
- Atrapamientos con elementos móviles de las máquinas
- Exposición a vibraciones
- Proyección de partículas
- Dermatitis

1.3.1.1.- *Medidas Preventivas generales*

- Empleo de vehículos de protección con al menos una luz ámbar giratoria o intermitente
- Si es necesario dar paso alternativo al tráfico, se puede hacer bien por medio de señalistas o regulando el tráfico con semáforos de acuerdo al Manual de Señalización de obras fijas del Ministerio de Fomento
- Señalización de la calzada de acuerdo con la norma 8.3 IC



- Tapar la señalización fija que contradiga la señalización de obras.
- Durante la carga/ descarga de materiales, los trabajadores permanecerán fuera del radio de acción del brazo de la cuchara.
- Cada equipo de carga para rellenos será coordinado por un jefe de maniobras.
- Se regarán periódicamente los tajos, las cargas y cajas de los camiones, para evitar polvaredas. Especialmente si deben circular por vías públicas, calles y carreteras.

1.3.1.2.- *Protecciones Colectivas*

- Señalización
- Conos delimitando el área de trabajos.
- Vehículos de obra dotados de rotativos luminosos señalizando y protegiendo la posición de los trabajadores.
- Botiquín (y el material necesario para hacer un torniquete)
- Extintor
- Topes de seguridad para camiones

1.3.1.3.- *Protecciones individuales*

- Casco de Seguridad
- Guantes
- Ropa de trabajo
- Botas de seguridad
- Ropa de alta visibilidad
- Chaleco reflectante
- Cinturón portaherramientas
- Protectores acústicos



- Gafas protectoras
- Cinturón dorso lumbar
- Cinturón anticaídas

1.3.2.- Actividad: Movimientos de tierra.

- Deslizamientos de tierras o rocas.
- Desprendimientos de tierras o rocas, por vibraciones cercanas (pasos cercanos de vehículos, uso de martillos rompedores, etc.).
- Desprendimientos de tierra o rocas, por excesos de cargas en las proximidades de la excavación (torres eléctricas, árboles, etc.).
- Atropellos, colisiones, vuelcos de la maquinaria para movimientos de tierras.
- Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos o máquinas.
- Caídas de personas a distinto nivel, (desde el borde de la excavación).
- Riesgos derivados de los trabajos realizados bajo condiciones meteorológicas adversas (fuertes vientos, lluvias, etc.).
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Contactos eléctricos directos o indirectos.
- Interferencias con conducciones enterradas.
- Exposición a vibraciones.

1.3.2.1.- *Medidas preventivas*

- Antes del comienzo de los trabajos y tras cualquier parada, se inspeccionará el estado del terreno, y las zonas o edificios cercanos que pudieran verse afectados.
- El frente de excavación realizado mecánicamente, no sobrepasará en más de un metro, la altura máxima de ataque del brazo de la máquina.
- Se prohibirá el acopio de tierras o materiales a menos de dos metros del



borde de las excavaciones para evitar sobrecargas del terreno y posibles derrumbamientos del mismo.

- El saneo de tierras o rocas mediante palanca o pértiga, se ejecutará mediante cinturón de seguridad amarrado a un lugar seguro, ya sea construido especialmente para ello o un medio natural, como pueden ser un árbol una roca, etc.
- Se señalizarán mediante una línea (con yeso o cal) las distancias de seguridad mínima de aproximación al borde de una excavación (mínimo de dos metros como norma general).
- Las coronaciones de los taludes permanentes, las que deban acceder las personas, se protegerán mediante una barandilla de 90 cm. de altura, listón intermedio y un rodapié, situada a dos metros como mínimo del borde de coronación del talud (como norma general).
- El acceso o aproximación a distancias inferiores a 2m. del borde de coronación de un talud sin proteger, se realizará sujeto con un cinturón de seguridad.
- Se detendrá cualquier trabajo al pie de un talud, si no reúne las debidas condiciones de estabilidad definidas por la Dirección Facultativa.
- Deben prohibirse los trabajos en la proximidad de postes eléctricos, de telégrafo, etc., en los que no se pueda garantizar la estabilidad antes del inicio de las tareas.
- Se utilizarán testigos que indiquen cualquier movimiento del terreno que suponga el riesgo de desprendimientos.
- Se utilizarán redes tensas o mallazos electrosoldados, situados sobre los taludes, que actuarán como "avisadores", de inicios de desprendimientos.
- Se tendrán que entibar los taludes cuando cumplan cualquiera de las siguientes condiciones:
- PENDIENTE TIPO DE TERRENO:



- 1/1 Terrenos movedizos, desmoronables.
- 1/2 Terrenos blandos pero resistentes.
- 1/3 Terrenos muy compactos.
- Se quitarán en lo posible los barrizales. Para ello se desmochará el borde vertical en bisel, con pendiente (1/1, 1/2 ó 1/3, según el tipo de terreno) estableciéndose a la distancia mínima de seguridad de aproximación al borde, a partir del corte superior del bisel. (En este caso como norma general será de 2m. más la longitud de la proyección en planta del corte inclinado).
- Se continuarán dos accesos a la excavación para el uso peatonal (en el caso de no poderse construir accesos separados para máquinas o personas).
- Debe acotarse el entorno y prohibir trabajar, dentro del radio de acción del brazo de una máquina para el movimiento de tierras.

1.3.2.2.- Equipos de Protección Individual

- Casco de seguridad
- Guantes de cuero
- Botas de seguridad
- Cinturón antivibratorio
- Faja elástica sobreesfuerzos
- Mascarillas antipartículas
- Gafas de protección
- Mono de trabajo.
- Protectores auditivos tipo orejera
- Chaleco Reflectante



1.3.2.3.- *Equipos de Protección Colectiva*

- Señalización Provisional de Carretera según norma de carreteras 8.3. I-C (Ver Planos).

1.3.3.- Actividad: Firmes y pavimentos

- Caídas de personas al mismo nivel
- Quemaduras por contacto con productos a altas temperaturas
- Atrapamientos
- Sinistros de vehículos por exceso de carga.
- Caídas de material desde las cajas de los vehículos.
- Interferencia de vehículos por falta de señalización en las maniobras.
- Atropellos de personas por maquinaria y vehículos.
- Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos o máquinas.
- Vuelco de vehículos durante descargas en sentido de retroceso.
- Accidentes por conducción en ambientes pulverulentos de poca visibilidad.
- Colisiones.
- Ruido ambiental.
- Inhalación de vapores y gases
- Salpicaduras y quemaduras por la utilización de productos bituminosos.
- Exposición a vibraciones

1.3.3.1.- *Medidas preventivas*

- Será necesario utilizar la Señalización de Obras que correspondan en cada caso.
- Los vehículos necesarios para la realización de los trabajos estarán señalizados convenientemente por medio de elementos luminosos



desde luces giratorias o intermitentes y estarán provistos de señalizaciones acústicas de marcha atrás.

- Los operarios que se sitúen sobre la calzada o en sus proximidades utilizarán prendas de color amarillo o naranja, con elementos reflectantes.
- La colocación y retirada de las señales se realizará en el mismo orden en que vaya a encontrárselas el usuario de forma que el personal en cargado de colocarlas vaya siendo protegido por las señales precedentes.
- Disponer de señalistas, que utilizarán chalecos reflectantes.
- En los bordes de los terraplenes de vertido se dispondrán topes, para limitar el recorrido de retroceso, y evitar caídas de las máquinas por dichos terraplenes.
- Todas las maniobras de vertidos en retroceso serán señalizadas por un señalista.
- Se prohíbe la permanencia de personas en un radio de 5 m. respecto a compactadoras y apisonadoras en funcionamiento.
- Debe contemplarse la posibilidad de caída de piedras por la ladera en las zonas de terraplén, por lo que deberán colocarse distintas barreras que lo impidan. Estas barreras pueden consistir en tablestacados a base de perfiles metálicos sujetos a zapatas de hormigón, embutidos en el terreno o pueden colocarse caballones de tierras.
- Los conductores de cualquier vehículo, quedan obligados a utilizar el casco de seguridad para abandonar el vehículo en el interior de la obra, así como los EPI's adecuados.
- El extendido del riego de imprimación se realizará de tal manera que el trabajador se coloque de espaldas a la dirección del viento. Además de estar el menor tiempo posible expuesto a las altas temperaturas que se desprende de esos productos.
- Cuando se apliquen imprimaciones que desprendan vapores orgánicos



los trabajadores deberán estar dotados de adaptador facial que debe cumplir con las exigencias legales vigentes, a este adaptador facial irá acoplado su correspondiente filtro químico o filtro mecánico.

1.3.3.2.- *Equipos de protección colectiva*

- Carteles Indicativos de Riesgo.
- Señalización provisional de carretera según norma de carreteras 8.3-IC.
- Acotación de la zona de trabajo de la maquinaria.
- Avisadores acústicos y rotativos luminosos en la maquinaria.
- Extintores.

1.3.3.3.- *Equipos de protección individual*

- Casco de seguridad
- Guantes de cuero
- Guantes de goma o de P.V.C.
- Botas de seguridad para soportar altas temperaturas.
- Cinturón antivibratorio
- Mascarillas antipartículas
- Chalecos reflectantes
- Gafas de protección
- Mono de trabajo
- Protectores auditivos tipo orejera
- Mascarilla con filtro para humos asfálticos.

1.3.4.- Actividad: Drenaje

- Caídas de personas al mismo nivel
- Caídas a distinto nivel



- Caída de materiales durante su izado y colocación
- Contacto con cemento
- Atrapamientos extremidades durante la colocación de los tubos
- Sinistros de vehículos por exceso de carga.
- Caídas de material desde las cajas de los vehículos.
- Interferencia de vehículos por falta de señalización en las maniobras.
- Atropellos de personas por maquinaria y vehículos.
- Vuelco de vehículos durante descargas en sentido de retroceso.
- Accidentes por conducción en ambientes pulverulentos de poca visibilidad.
- Colisiones.
- Ruido ambiental.
- Salpicaduras y quemaduras por la utilización de productos bituminosos.
- Exposición a vibraciones

1.3.4.1.- *Medidas Preventivas generales:*

- Se utilizará la Señalización de Obras que correspondan en cada caso.
- Los vehículos estarán señalizados convenientemente por medio de elementos luminosos desde luces giratorias o intermitentes y estarán provistos de señalizaciones acústicas de marcha atrás.
- Está terminantemente prohibido realizar el transporte de cargas izadas sobre personas o vehículos.
- El guiado y colocación manual de estas cargas solo se hará cuando la carga esté a ras del suelo.
- Los operarios que se sitúen sobre la calzada o en sus proximidades utilizarán prendas de color amarillo o naranja, con elementos reflectantes.



- Disponer de señalistas, que utilizarán chalecos reflectantes y paletas de obra, para controlar el tráfico de vehículos durante las operaciones
- Los ganchos estarán dotados de los pestillos de seguridad homologados.
- Las eslingas para izar las cargas estarán en buen estado de conservación.
- Las arquetas o zanjás quedarán convenientemente cerradas al finalizar cada jornada.

1.3.4.2.- *Protecciones Colectivas*

- Señalización
- Conos delimitando el área de trabajos.
- Vehículos de obra dotados de rotativos luminosos señalizando y protegiendo la posición de los trabajadores.
- Botiquín (y el material necesario para hacer un torniquete)
- Extintor
- Planchones de acero para cubrir zanjás

1.3.4.3.- *Protecciones individuales*

- Casco de Seguridad
- Guantes
- Ropa de trabajo
- Botas de seguridad
- Chaleco reflectante
- Cinturón portaherramientas
- Protectores acústicos
- Gafas protectoras



- Cinturón dorso lumbar

1.3.5.- Actividad: Señalización, balizamiento y defensas

- Caídas de personas en el mismo nivel
- Caídas de objetos en manipulación
- Pisadas sobre objetos
- Golpes contra objetos inmóviles.
- Proyección de fragmentos o partículas
- Contactos con sustancias cáusticas o corrosivas.
- Exposición a radiaciones de soldadura
- Inhalación De vapores metálicos
- Quemaduras
- Explosiones
- Incendios.
- Golpes o cortes
- Sobreesfuerzos
- Atropellos o golpes con vehículos

1.3.5.1.- *Medidas Preventivas generales:*

- Se evitará el contacto directo de pinturas con la piel, para lo cual se dotará a los trabajadores que realicen la imprimación de prendas de trabajo adecuadas, que les protejan de salpicaduras y permitan su movilidad (casco de seguridad, pantalla facial antisalpicaduras, mono de trabajo, guantes de Nitrilo, botas de seguridad y en los caso que se precise cinturón de seguridad).
- El vertido de pinturas y materias primas sólidas como pigmentos, cementos, otros, se llevará a cabo desde poca altura para evitar salpicaduras y nubes de polvo.



- Cuando se trabaje con pinturas que contengan disolventes orgánicos o pigmentos tóxicos, no se deberá fumar, comer ni beber.
- Los botes industriales de pinturas y disolventes se apilarán sobre tabloneros de reparto de cargas para evitar sobrecargas innecesarias.
- Conservar los envases secos, en posición vertical y herméticamente cerrados en un lugar fresco y bien ventilado, aislado de fuentes de calor, ignición o chispas. Una vez abiertos los envases y si han de volverse a cerrar, hacerlo de manera cuidadosa y colocando nuevamente en posición vertical para evitar derrames.
- Almacenar atendiendo a la legislación vigente. Proteger de la exposición a la luz solar directa, de cambios bruscos de temperatura y de temperaturas elevadas. Es preferible el depósito en un almacén interior, alejado de fuentes de ignición o de chispas. No permitir la entrada a personas ajenas al almacenamiento ni permitir fumar en el mismo.
- Utilización de carros portabotellas con cierre seguro
- Comprobación permanente del estado de mantenimiento del equipo de soldadura.

1.3.5.2.- *Protecciones Colectivas*

- Señalización con malla naranja de las zonas de tránsito
- Conos

1.3.5.3.- *Protecciones Individuales:*

- Casco de seguridad.
- Guantes de PVC.
- Botas de seguridad.
- Mascarillas autofiltrante para gases y vapores
- Filtros contra gases y filtros mixtos.



- Gafas de protección.
- Mono de trabajo.
- Chaleco reflectante.
- Protectores auditivos
- Cinturón dorso lumbar
- Pantalla de soldador
- Mandil de cuero
- Cinturón portaherramientas

1.4.- Riesgos derivados del uso de máquinas y herramientas

Para la realización de los trabajos contenidos en el presente Proyecto se emplea la siguiente maquinaria:

1.4.1.- Retro excavadora

1.4.1.1.- *Riesgos más frecuentes:*

- Vuelcos.
- Choques.
- Atrapamientos con elementos móviles
- Atropellos
- Puesta en marcha fortuita.
- Alcance por objetos desprendidos.
- Contactos fortuitos con líneas eléctricas en servicio.
- Vibraciones: Lesiones de columna y/o renales.
- Ruidos.



1.4.1.2.- Medidas Preventivas:

- En caso de contacto eléctrico, el conductor saldrá de un salto, de espaldas a la máquina, con los pies juntos, y continuará saltando siempre con los pies juntos hasta la distancia de seguridad
- Se prohíbe estacionar la retro a menos de 3 m. del borde de barrancos, pozos y zanjas.
- No trabajar con esta máquina en pendientes que superen el 50 %, no se utilizarán en pendientes superiores al 20% en terrenos sueltos y/o húmedos o del 30% en terrenos secos y deslizantes.
- No se transportarán personas en las máquinas que solo posean asiento para el conductor.
- La máquina tendrá el motor parado cuando el conductor se encuentre fuera de la misma.
- La zona de trabajo de la máquina, estará acotada y balizada.
- Para las operaciones de giro, se dispondrá de los elementos antes mencionados para la visibilidad, pues en caso contrario, tendrá la ayuda de otro operario, así como las señales a fin de evitar golpes a personas o cosas.
- Cuando se haya circulado por zonas encharcadas o se haya lavado el vehículo, deberá ser comprobada la eficacia de los frenos antes de iniciar las tareas.
- La circulación se hará con cuidado a velocidad que no supere los 20 km/h en el interior de la obra, la cuchara en posición de traslado, y con los puntales de sujeción colocados si el desplazamiento es largo.
- Los cristales de la cabina deben de ser irrompibles.
- Cuando el maquinista abandone la cabina, debe de apoyar la pala en el suelo, parar el motor y colocar el freno, llevando consigo la llave.
- Deberá trabajar siempre de cara a las pendientes.
- La máquina portará siempre su documentación.



- El maquinista comprobará diariamente antes de empezar el tajo el estado de la máquina.
- El maquinista utilizará los peldaños a la hora de bajar y subir a la retro para evitar caídas.
- Durante la limpieza con aire a presión de la máquina use equipos de protección adecuados para evitar proyecciones (mascarilla, mono, mandil, gafas, guantes)
- Estarán dotadas de un botiquín de primeros auxilios, ubicado de forma resguardada para mantenerlo limpio.
- Equipos de protección individual:
- Botas antideslizantes de seguridad
- Ropa de trabajo ajustada.
- Casco de seguridad
- Gafas de protección
- Guantes de cuero
- Cinturón dorso lumbar
- Protectores auditivos
- Protectores auditivos
- Mascarilla autofiltrante para partículas
- Cojín absorbente de vibraciones.

1.4.1.3.- *Protecciones Colectivas:*

- Cabina Rops Fops.
- Extintor de nieve carbónica.
- Dispositivo de alerta luminoso y acústico de marcha atrás.
- Asientos anatómicos, regulables y antivibratorio.
- Elementos de limpieza para el parabrisas.



- Retrovisores o elementos de visualización del entorno.
- Freno de estacionamiento de emergencia.

1.4.2.- Camión de transporte

1.4.2.1.- *Riesgos más frecuentes*

- Atrapamiento por vuelco de maquina
- Atropellos o golpes con vehículos
- Lesiones dorso lumbares
- Caídas de personas a distinto nivel
- Vibraciones

1.4.2.2.- *Medidas de Prevención:*

- Comprobar diariamente, antes de iniciar el trabajo, todos los niveles (fluidos hidráulicos, aceites...) y el correcto funcionamiento de todos los sistemas.
- Vigilar la presión de los neumáticos, trabajando con la presión recomendada por el fabricante.
- El puesto de conducción estará limpio, sin aceite, grasa, nieve, hielo o barro. Así mismo, el motor deberá estar libre de objetos extraños (trapos, herramientas...).
- Comprobar la existencia de un extintor portátil en sitios de fácil acceso, el cual deberá estar timbrado y con las revisiones al día. Además contará con un botiquín de primeros auxilios. El conductor debe estar debidamente adiestrado en su uso.
- Seguir las instrucciones del manual del conductor, y especialmente:
- Colocar todos los mandos en punto muerto.
- Quedarse sentado al conducir. No subir ni bajar nunca en marcha.
- Verificar que las indicaciones de los controles son normales.



- El vehículo estará dotado de luces y bocina de retroceso.
- La máquina deberá estacionarse siempre en los lugares destinados a ello.
- Si se descarga material en las proximidades de una zanja o pozo de cimentación, se aproximará a una distancia máxima de 1,0 m., garantizando ésta mediante topes. Todo ello previa autorización del responsable de la obra.
- Estará prohibida la permanencia de personas en la caja.
- Se procurará que las operaciones con máquinas no afecten a líneas eléctricas aéreas o subterráneas, conducciones, etc. En el caso de un contacto accidental con una línea eléctrica, el conductor permanecerá en la cabina hasta que la red sea desconectada o se deshaga el contacto. Si fuera imprescindible bajar de la máquina, lo hará dando un salto largo.
- Como norma general, nadie se acercará a una máquina que trabaje, a una distancia menor de 5 m. desde el punto más alejado al que la máquina tiene alcance.
- En operaciones que exijan el acceso a la caja se utilizarán las empuñaduras y escalones existentes, y siempre mirando a la máquina.
- Comprobar la existencia de todas las protecciones y su correcto estado de conservación.
- Limpiar el limpia-parabrisas, los espejos y los retrovisores. Quitar aquello que pueda dificultar la visibilidad.
- Nadie permanecerá en las proximidades del camión en el momento de realizar las maniobras.
- No se deberá estacionar ni circular a distancias menores de 3 m. de cortes de terreno, bordes de excavación, laderas, barrancos..., para evitar el vuelco.
- Para prevenir estos riesgos de electrocución se tomarán una serie de



medidas de seguridad:

- Riesgo de contacto directo:
 - En líneas de menos de 66000 v. la distancia de seguridad será como mínimo de 3m.
 - En líneas de más de 66000 v. la distancia de seguridad será como mínimo de 5m.
- Formación de arco eléctrico:
 - Mantener las distancias anteriores.
- Bajar de la cabina utilizando las empuñaduras y escalones existentes, y siempre mirando a la máquina.

1.4.2.3.- *Protecciones colectivas:*

- Avisador acústico de marcha atrás
- Rotativos luminosos
- Extintor

1.4.2.4.- *Protecciones individuales*

- Casco de Seguridad
- Ropa de trabajo
- Chaleco reflectante
- Faja antivibratoria
- Botas de seguridad

1.4.3.- Cortadora de asfalto

1.4.3.1.- *Principales riesgos*

- Atrapamiento por vuelco de maquina
- Atropellos o golpes con vehículos



- Lesiones dorso lumbares
- Exposición a ruidos
- Caídas a distinto nivel
- Caídas al mismo nivel
- Vibraciones
- Exposición a ambientes pulvígenos
- Cortes

1.4.3.2.- *Medidas preventivas*

- No llevar prendas sueltas o joyas que puedan engancharse en los mandos u otras partes de la máquina.
- Hay que inmovilizar adecuadamente todos los elementos sueltos.
- Las reparaciones y el mantenimiento sólo deben llevarse a cabo cuando el sistema de translación de la máquina se ha parado totalmente.
- Las personas ajenas a la máquina no se deben acercar a ella.
- Si al estacionar la máquina se puede obstaculizar el tráfico debe señalizarla utilizando barreras, señales, luces de aviso, etc.
- La maquina tiene que trabajar siempre frenada y correctamente nivelada.
- La persona al mando de la máquina estará informada acerca de su funcionamiento y riesgos a los que estará expuesto.

1.4.3.3.- *Equipos de Protección Individual*

- Casco de Seguridad
- Guantes
- Ropa de trabajo
- Botas de seguridad



- chaleco reflectante
- cinturón portaherramientas
- gafas protectoras
- protectores auditivos
- cinturón dorso lumbar

1.4.4.- Camión hormigonera

1.4.4.1.- *Riesgos más frecuentes*

- Proyección de partículas.
- Caídas de personas desde el camión.
- Atropellos.
- Caídas de objetos.
- Colisiones con otras máquinas.
- Choques o golpes contra el canal de derrame.
- Atrapamiento con articulaciones y uniones del canal de derrame o entre el vehículo y otro vehículo o paramento.
- Vertido de hormigón por sobrellenado del bombo.
- Vuelco del vehículo por proximidad a hueco o excavación o terreno inestable.
- Riesgo de accidente por el estacionamiento en arcenes o en vías urbanas.
- Contacto eléctrico con líneas de A.T.

1.4.4.2.- *Medidas Preventivas*

- A fin de evitar vuelcos, atropellos, deslizamientos, etc. las vías de circulación de la obra, no tendrán curvas pronunciadas ni pendientes de más del 16 %.



- Está prohibido el estacionamiento y desplazamiento del camión hormigonera a una distancia inferior a dos metros del borde de las zanjas o cortes del terreno sin sujeción.
- En el caso que esto no se pueda evitar, entonces se entibará la zona que se vea afectada por el estacionamiento del camión.
- Al borde de la excavación, deberán colocarse topes que mantengan la distancia del camión a la misma que sea igual, como mínimo, a la altura de excavación.
- Si se emplea cangilón para la distribución del hormigón a los tajos, ningún operario se debe colocar entre la zona donde descansa el cubilete y el camión o paramento.
- El cubilete debe asentarse en el terreno sobre dos tablones a modo de durmiente que evite el atrapamiento de los pies.
- La manipulación del canal de derrame del hormigón al tajo, se deberá de hacer con precaución, prestando total atención a fin de evitar golpes contra dicho canal.
- Revisar las hélices para evitar vertidos de hormigón en los traslados.
- La limpieza de la cuba se realizará en lugares destinados para ello, para evitar que las lechadas de restos de hormigón provoquen contaminación atmosférica.

1.4.4.3.- Protecciones Colectivas

- Extintor.
- Dispositivo luminoso y acústico de marcha atrás.
- Escalera de acceso a la tolva con plataforma lateral a un metro bajo la tolva, debidamente protegida con barandilla.
- Sillón anatómico, ajustable y antivibratorio.
- Cabina Rops Fops.
- Calzo o tope para estacionamiento durante la puesta en obra de



hormigón, siendo responsabilidad de ella su colocación.

1.4.5.- Martillo neumático

1.4.5.1.- *Riesgos más frecuentes*

- Exposición a ruido.
- Exposición a las vibraciones.
- Atrapamientos
- Proyección de fragmentos.
- Inhalación de polvo.

1.4.5.2.- *Medidas preventivas:*

- Disponer de pantallas protectoras que aislen adecuadamente los puestos de trabajo contiguos.
- En atmósferas explosivas o inflamables, se utilizarán útiles o herramientas que elimine el riesgo de que se produzcan chispas.
- Si el martillo no dispone de un sistema de retenida de émbolo, se debe tener cuidado de no presionar el gatillo de accionamiento mientras no haya una herramienta colocada y firmemente sujeta en la boquilla.
- La presión del aire en la manguera en ningún caso será superior a la admitida por el fabricante de la conducción.
- Las conducciones de alimentación de aire discurrirán fuera de lugares de tránsito.
- Para realizar empalmes se utilizaran flejes o grapas adecuadas, nunca alambres o cuerdas.
- Dar instrucciones al trabajador e informar de los riesgos a los que estará sometido



1.4.5.3.- *Protecciones Individuales.*

- Casco
- Guantes
- Mandil
- Gafas de seguridad
- Protectores auditivo

1.4.6.- Compactador vibratorio

1.4.6.1.- *Riesgos más frecuentes:*

- Vuelcos de la maquina
- Choques.
- Atropellos.
- Atrapamientos.
- Puesta en marcha fortuita.
- Proyecciones por rotura de piezas u órganos.
- Vibraciones: Lesiones de columna y/o renales.
- Ruidos.

1.4.6.2.- *Medidas Preventivas:*

- El manejo de estas máquinas solo se llevará a cabo por personal autorizado y debidamente instruido, con una formación específica adecuada.
- Debe hacerse un estudio general del lugar de trabajo, del terreno y su carga admisible, antes de comenzar el trabajo, a fin de evitar vuelcos y/o hundimientos.
- No se realizarán tareas con inclinaciones laterales o en pendientes sin disponer de cabina incorporada al pórtico de seguridad. Tampoco se



bajarán pendientes con el motor desembragado.

- Las cabinas antivuelcos no presentarán deformaciones, por haber resistido algún vuelco.
- Los compactadores, dispondrán de un botiquín de primeros auxilios, ubicado de forma resguardada para conservarlo limpio.
- La circulación se hará con cuidado a velocidad que no supere los 20 km/h.
- No se dejará parada la máquina sin calzos de madera, dado que las vibraciones pueden soltar el freno.
- Al finalizar el trabajo y antes de dejar el compactador, el conductor deberá: Poner el freno de mano; poner el motor en primera velocidad si el compactador está frente a una subida; poner el motor en marcha atrás si el compactador está frente a una bajada; desconectar el motor; Retirar las llaves de puesta en marcha que portará el conductor; colocar calzos.
- Comprobar los funcionamientos de los frenos, dispositivos de alarma y señalización.
- No fumar cuando se esté repostando combustible, ni en zonas donde se carguen baterías, o almacenen materias inflamables. Limpiar los derrames de aceite o de combustible para evitar incendios y explosiones.

1.4.6.3.- Protecciones Colectivas:

- No debe utilizarse en terrenos muy cohesivos, pedregosos y rocosos.
- Poseerá pórtico de seguridad.
- Antes de utilizar la máquina, se comprobará que posee eficaces transmisores para evitar golpes o amputaciones por atrapamientos o aplastamientos.
- Dispositivo de alerta luminoso y acústico de marcha atrás.



- Asientos anatómicos, regulables y antivibratorio.
- Retrovisores o elementos de visualización del entorno.

1.4.7.- Compactador de neumáticos

1.4.7.1.- *Riesgos más frecuentes*

- Vuelcos.
- Choques.
- Atropellos.
- Atrapamientos.
- Proyección violenta de objetos.
- Vibraciones transmitidas al maquinista.
- Puesta en marcha fortuita.
- Alcance por caída de objetos.
- Vibraciones: Lesiones de columna y/o renales.
- Ruidos

1.4.7.2.- *Medidas Preventivas:*

- El manejo de estas máquinas solo se llevará a cabo por personal autorizado y debidamente instruido, con una formación específica adecuada.
- Las cabinas antivuelcos no presentarán deformaciones, por haber resistido algún vuelco.
- Los compactadores, dispondrán de un botiquín de primeros auxilios, ubicado de forma resguardada para conservarlo limpio.
- La circulación se hará con cuidado a velocidad que no supere los 20 km/h.
- No se dejará parada la máquina sin calzos de madera, dado que las

vibraciones pueden soltar el freno.

- Al finalizar el trabajo y antes de dejar el compactador, el conductor deberá: poner el freno de mano; poner el motor en primera velocidad si el compactador está frente a una subida; poner el motor en marcha atrás si el compactador está frente a una bajada; desconectar el motor; retirar las llaves de puesta en marcha que portará el conductor y colocar calzos.
- Comprobar y examinar las luces por si hay lámparas fundidas, el sistema de enfriamiento por si hay fugas o acumulación de suciedad, el sistema hidráulico por si hay fugas, los neumáticos para asegurarse que están inflados correctamente y que no tienen daños importantes. Comprobar la presión, el tablero de instrumentos que funcionen todos los indicadores correctamente y el estado del cinturón de seguridad.
- Comprobar el funcionamiento de los frenos, dispositivos de alarma y señalización.
- No fumar cuando se esté repostando combustible, ni en zonas donde se carguen baterías, o almacenen materias inflamables. Limpiar los derrames de aceite o de combustible para evitar incendios y explosiones.
- Se prohíbe estacionar la máquina a menos de 3 m. del borde de barrancos, pozos y zanjas.
- No trabajar con esta máquina en pendientes que superen el 50 %.

1.4.7.3.- *Protecciones Colectivas:*

- Cabina Rops Fops y cristales irrompibles.
- Extintor de nieve carbónica.
- Dispositivo de alerta luminoso y acústico de marcha atrás.
- Asientos anatómicos, regulables y antivibratorio.
- Elementos de limpieza para el parabrisas.



- Retrovisores o elementos de visualización del entorno.
- Freno de emergencia para estacionamiento.

1.4.8.- Camión cisterna de riegos asfálticos

1.4.8.1.- *Riesgos más frecuentes*

- Vuelcos.
- Choques.
- Atropellos.
- Atrapamientos.
- Puesta en marcha fortuita.
- Vibraciones: Lesiones de columna y/o renales.
- Ruidos.
- Inhalación de vapores asfálticos
- Quemaduras

1.4.8.2.- *Medidas Preventivas*

- Este equipo debe ser utilizado por personal autorizado y debidamente instruido, con una formación específica adecuada.
- El engrase, la conservación y la reparación de la máquina se realizarán siguiendo las especificaciones del fabricante.
- Revisar periódicamente todos los puntos de escape del motor y su sistema de depuración de gases. En éstas y otras operaciones de comprobación evitar las quemaduras por contacto con superficies calientes.
- Evitar el contacto con la piel y los ojos al manipular los productos asfálticos ya que pueden producir graves quemaduras.
- Tomar las máximas precauciones con los calentadores de que dispone



la máquina, ya que los productos asfálticos son necesarios calentarlos en mayor o menor grado.

- No fumar cuando se está repostando combustible, ni en zonas donde se carguen baterías o almacenen materiales inflamables.
- Limpiar los derrames de aceite o de combustible, no permitir la acumulación de materiales inflamables en la máquina, y controlar la existencia de fugas en mangueras, racores, etc.
- En caso de contacto eléctrico, el conductor saldrá de un salto, de espaldas a la máquina, con los pies juntos, y continuará saltando siempre con los pies juntos hasta la distancia de seguridad.
- Comprobar y examinar las luces por si hay lámparas fundidas, el sistema de enfriamiento por si hay fugas o acumulación de suciedad, el sistema hidráulico por si hay fugas, los neumáticos para asegurarse que están inflados correctamente y que no tienen daños importantes. Comprobar la presión, el tablero de instrumentos que funcionen todos los indicadores correctamente y el estado del cinturón de seguridad.

1.4.9.- Extendedora asfáltica.

1.4.9.1.- *Riesgos más frecuentes.*

- Quemaduras.
- Choques.
- Estrés térmico por exceso de calor (pavimento caliente y alta temperatura por radiación solar)
- Insolación
- Atrapamientos y/o golpes.
- Atropellos
- Salpicaduras de productos calientes.
- Proyecciones de partículas a los ojos.



- Inhalación de vapores tóxicos cancerígenos.
- Caídas al mismo y/o distinto nivel.
- Ruidos.

1.4.9.2.- Medidas Preventivas

- La zona de trabajo de la máquina, estará acotada y balizada.
- Antes del comienzo de los tajos, se inspeccionará el estado de la máquina y sus complementos, sustituyendo aquellos componentes que no estén en buen estado.
- Los operadores y sus ayudantes procurarán colocarse en la zona contraria a la dirección del viento, y, como consecuencia al humo, para no inhalarlo.
- El conductor de la extendidora estará protegido del sol por medio de un toldo.
- Al cargar el betún se comprobará previamente el correcto ajuste de la boca del bidón, en previsión de posibles desprendimientos en el izado.
- Los bordes laterales de la extendidora, estarán señalizadas con bandas amarillas y negras alternativas.
- Está prohibido el acceso de operarios a la regla vibrante durante las operaciones de extendido.
- Queda prohibida la presencia de trabajadores o personas en la línea de avance de la máquina y junto a sus orugas durante la marcha.
- Al terminar el tajo se recogerán las mangueras y se dejarán todos los circuitos libres de presión, y se hará la limpieza general de la máquina, teniendo especial atención en el túnel de alimentación, regla y sinfines.
- No fumar cuando se esté repostando combustible, ni en zonas donde se carguen baterías, o almacenen materias inflamables. Limpiar los derrames de aceite o de combustible para evitar incendios y explosiones, y no permitir la acumulación de materiales inflamables en la



máquina.

1.4.9.3.- *Protecciones Colectivas*

- Barandillas de seguridad completamente equipadas y escalerilla de acceso a las plataformas elevadas de la esparcidora de asfalto.
- Carcasa de protección en la transmisión trapezoidal.
- Cubierta de mallazo electro soldado en la mezcladora.
- Apantallado resistente al fuego con orificio de observación en los rociadores de aglutinante.
- Coquillas aislantes en las tuberías de aceite y asfalto caliente.
- Las tuberías flexibles llevarán envoltura coaxial o articulada cuando estén sometidas a presión.

1.4.9.4.- *Equipos de protección individual.*

- Botas antideslizantes con plantillas con aislamiento térmico.
- Ropa de trabajo (preferentemente de color oscuro).
- Ropa de trabajo ajustada.
- Casco de seguridad
- Gafas de protección
- Guantes antitérmicos.
- Mandil de cuero
- Polainas
- Faja y cinturón antivibratorio
- Mascarilla con filtro específico para gases asfálticos.



1.4.10.- Máquina de pintura.

1.4.10.1.- *Riesgos más frecuentes:*

- Atrapamiento por vuelco de maquina.
- Atropellos o golpes con vehículos
- Lesiones musculares
- Ruidos
- Caídas de personas al mismo nivel
- Vibraciones
- Exposición a ambientes pulvigenos.
- Contactos con productos químicos.

1.4.10.2.- *Equipos de Protección Individual*

- Casco de protección
- Guantes de goma
- Botas de seguridad
- Ropa de trabajo cubriendo la totalidad de cuerpo
- Mascarilla de protección buconasal con filtro para vapores asfálticos
- Chaleco reflectante.
- Protectores auditivos.
- Faja antivibratoria.

1.4.10.3.- *Medidas preventivas:*

- Se mantendrán siempre bien legibles y completas todas las indicaciones de seguridad y protección.
- Antes de realizar cualquier tipo de intervención en el sistema eléctrico se desconectará la batería.



- Dada la baja posición de la plataforma y del asiento del conductor en principio se facilita su ascenso y descenso. En los casos en que la máquina disponga de otra plataforma, generalmente situada en la parte posterior de la misma debería disponer de barra / barandilla horizontal que impidiera la caída del operario al pavimento.

1.4.11.- Dúmpers.

1.4.11.1.- *Riesgos más frecuentes:*

- Vuelcos.
- Choques.
- Atropellos.
- Atrapamientos.
- Contactos fortuitos con líneas eléctricas en servicio.
- Vibraciones: Lesiones de columna y/o renales.
- Ruidos.

1.4.11.2.- *Equipos de Protección Individual*

- Casco de protección
- Guantes de goma
- Botas de seguridad
- Ropa de trabajo cubriendo la totalidad de cuerpo
- Mascarilla de protección buconasal con filtro para vapores asfálticos
- Chaleco reflectante.
- Protectores auditivos.
- Faja antivibratoria.



1.4.11.3.- Medidas Preventivas:

- Los conductores de los dúmpers estarán en posesión del carnet de clase B.
- El basculante debe bajarse inmediatamente después de efectuada la descarga. Cuando deba bascular, colocará, en caso de que no existan, topes que limiten su recorrido. Si el basculante ha de permanecer levantado algún tiempo, se accionará el dispositivo de sujeción, o se calzará.
- En la proximidad de líneas eléctricas de Alta Tensión, la distancia de la parte más saliente de la máquina al tendido, será como mínimo de 5 metros. Cuando la máquina entre en contacto con una línea eléctrica de A.T., el conductor saldrá de la misma de un salto y con los pies juntos, debiendo de seguir saltando con los pies unidos hasta la zona de seguridad.
- Al circular cuesta abajo, debe estar engranada una marcha; nunca debe de hacerse en punto muerto.
- Si se van a subir pendientes con el dúmper cargado, se deberá hacer marcha atrás.
- No se circulará por pendientes que superen el 20 %. Y la circulación se hará con a velocidad que no supere los 20 km/h.
- No se transportarán pasajeros en la máquina, solo materiales. Además, se prohíbe transportar piezas, como puntales, tablones o similares que sobresalgan lateralmente del cubilote.
- Los dúmpers que se dediquen al transporte de masas poseerán en el interior del cubilote una señal que indique el llenado máximo admisible, para evitar los accidentes por sobrecarga de la máquina.
- Evitar descargar al borde de cortes.
- Se instalarán topes finales de recorrido de los dúmpers ante los taludes de vertido.



- El maquinista comprobará diariamente antes de empezar el tajo el estado de la máquina, así como que la presión de los neumáticos es la correcta según el fabricante.
- Cuando ponga el motor en marcha sujete fuerte la manivela y evite soltarla para prevenir sufrir golpes.
- No ponga el vehículo en marcha si previamente no está puesto el freno de mano para evitar movimientos incontrolados.
- Asegurarse de tener una buena visibilidad frontal para evitar tener accidentes. Trate de que la carga no se amontone de manera que le quite visibilidad.
- Respetar las señales de circulación.
- Los dúmpers llevarán en el cubilote un letrero en el que se diga cual es la carga máxima admisible.

1.4.12.- Compresor de aire comprimido

1.4.12.1.- *Riesgos más frecuentes:*

- Vuelco.
- Atrapamiento de personas.
- Caída por terraplén.
- Desprendimiento y caída durante el transporte en suspensión.
- Sobreesfuerzos (empuje por personas).
- Ruido.
- Golpes (por la rotura de las mangueras).
- Intoxicaciones.
- Atrapamientos por las partes móviles de la máquina, por lo que se recomienda llevar ropa ajustada.



1.4.12.2.- Equipos de Protección Individual

- Casco de protección
- Guantes de goma
- Botas de seguridad
- Ropa de trabajo cubriendo la totalidad de cuerpo
- Mascarilla de protección buconasal con filtro para vapores asfálticos
- Chaleco reflectante.
- Protectores auditivos.
- Faja antivibratoria.

1.4.12.3.- Medidas preventivas:

- Utilización de compresores aislados para eliminar ambientes ruidosos.
- Antes de la puesta en marcha del compresor, el encargado de obra deberá comprobar que el mismo se encuentra bien calzado, con el fin de evitar desplazamientos del mismo no controlados.
- Antes de la puesta en marcha del compresor, el encargado deberá comprobar el buen estado de las mangueras, así como de las conexiones, para evitar la rotura de estas y que puedan dar lugar a golpes a los usuarios.
- No se efectuarán trabajos en las proximidades del tubo de escape, con el fin de evitar intoxicaciones.
- El mantenimiento del compresor se llevará a cabo con el motor apagado.
- Este equipo únicamente debe ser utilizado por personal autorizado y debidamente instruido, con formación específica adecuada.
- Los operarios dedicados a la instalación, transporte y mantenimiento del grupo deberán ser técnicos adecuadamente cualificados y conocedores de las características del grupo.



- Repostar combustible solamente con el motor parado, tener cuidado con el llenado y con los derrames.
- No fumar durante la operación de llenado ni al comprobar el nivel de batería (los gases desprendidos por la misma son explosivos)
- Los generadores estarán dotados de interruptor diferencial de 300 mA de sensibilidad completado con la puesta a tierra de la instalación y parada de emergencia del grupo.
- Colocar el grupo sobre terreno firme y nivelado, no situarlo al borde de estructuras o taludes.

1.4.13.- Grupo electrógeno

1.4.13.1.- *Riesgos más frecuentes:*

- Lesiones en las manos.
- Golpes y/o atrapamientos.
- Riesgos eléctricos.
- Incendios.
- Intoxicaciones.
- Quemaduras.
- Ruidos.

1.4.13.2.- *Protecciones Colectivas y Medios Auxiliares*

- Extintor de nieve carbónica.
- Carcasa de protección con llave y cerradura.
- Puesta a tierra de las masas metálicas, bornas aisladas y clavijas normalizadas tipo Cetac o similar.
- Ventilador extractor y depurador de gases cuando se utilice en locales cerrados, a fin de evitar intoxicaciones.



1.4.13.3.- Medidas Preventivas

- Se prohíbe su utilización a personas inexpertas.
- Tras largo funcionamiento del motor, no apoyarse nunca en la carcasa.
- Se tendrá en cuenta las indicadas en las normas de mantenimiento del fabricante que acompañarán a la máquina.
- Repostar combustible con el motor parado, tener cuidado en el llenado y evitar derrames o fugas de la maquina por riesgo de incendio y explosión. No fumar en la operación de llenado.
- No soldar ni llevar a cabo ninguna operación que implique uso de calor cerca del sistema de combustible o de aceite.
- No situar la máquina al borde de estructuras o taludes.
- Durante la manipulación del compresor se asegurarán todas las piezas sueltas, para elevarlo se utilizarán solamente cables, ganchos y argollas adecuadas al peso de la máquina.
- No comprobar nunca el nivel de la batería fumando ni alumbrando con mechero a cerillas, ya que los gases desprendidos por la misma son explosivos.

1.4.14.- Barredora

1.4.14.1.- Riesgos más frecuentes

- Caídas a distinto nivel
- Atrapamientos
- Proyecciones de partículas.
- Choque con otras máquinas
- Atropellos

1.4.14.2.- Medidas Preventivas

- No trabajar en pendientes excesivas.



- Utilizar los peldaños antideslizantes, los pasamanos y los escalones para subir o bajar de la barredora.
- Mantener limpios los peldaños antideslizantes.
- Estando en funcionamiento, la distancia mínima de seguridad es de tres metros alrededor de la máquina.
- No abandonar nunca el puesto de conducción con el motor en marcha.
- Cuidado al conectar y desconectar los enchufes rápidos. El líquido hidráulico, los tubos, racores y enchufes rápidos pueden calentarse al funcionar la máquina.

1.4.15.- Fresadora

1.4.15.1.- *Riesgos más frecuentes*

- Caídas a distinto nivel.
- Atrapamientos.
- Proyección de partículas.
- Choque con otras máquinas.
- Atropellos.
- Quemaduras.
- Incendio.

1.4.15.2.- *Medidas Preventivas*

- No llevar prendas sueltas o joyas que puedan engancharse en los mandos u otras partes de la máquina.
- No depositar ningún utensilio sobre el puesto de mando del operador y las escaleras de acceso.
- Hay que inmovilizar adecuadamente todos los elementos sueltos.



- Los peldaños, las barandillas y el puesto de mando del operador no deben estar manchados de grasas o de aceite.
- Antes de un desplazamiento por carretera asegurarse de que la máquina cuenta con luces, banderines de señalización y otros indicadores de peligro.
- La máquina sólo debe moverse con su propio sistema de translación.
- Las reparaciones y el mantenimiento sólo deben llevarse a cabo cuando el sistema de translación de la máquina se ha parado totalmente.
- Antes de realizar cualquier reparación o trabajo de mantenimiento hay que despresurizar las mangueras y tuberías hidráulicas.
- El mantenimiento y las reparaciones se deben efectuar solamente por personal especializado.
- Las personas ajenas a la máquina no se deben acercar a ella.
- Si al estacionar la máquina se puede obstaculizar el tráfico debe señalizarla utilizando barreras, señales, luces de aviso, etc.
- No subir ni bajar de una máquina en movimiento.
- Para subir o bajar de la máquina utilizar las dos manos y no llevar en ellas herramientas u otros objetos.

1.4.15.3.- *Protecciones individuales*

- Botas de Seguridad
- Ropa de trabajo
- Guantes impermeables.
- Casco de Protección
- Chaleco Reflectante
- Cuando el nivel de ruidos de la máquina sobrepase los 90 dB(A) hay que disponer y utilizar cascos de protección antirruído.



1.4.16.- Máquina hincapostes

1.4.16.1.- *Principales riesgos*

- Atrapamiento por vuelco de maquina
- Atropellos o golpes con vehículos
- Lesiones dorso lumbares
- Exposición a ruidos
- Caídas a distinto nivel
- Caídas al mismo nivel
- Vibraciones
- Exposición a ambientes pulvigenos
- Golpes por latiguillos, etc.
- Proyecciones por el aire comprimido

1.4.16.2.- *Medidas preventivas*

- Revisar los latiguillos y manquitos de presión
- La maquina tiene que estar dotada de rotativo luminoso
- Calzar la maquina convenientemente
- La maquina tiene que trabajar siempre frenada y correctamente nivelada.
- La persona al mando de la máquina estará informada acerca de su funcionamiento y riesgos a los que estará expuesto.

1.4.16.3.- *Equipos de Protección Individual*

- Casco de Seguridad
- Guantes
- Ropa de trabajo



- Botas de seguridad
- Ropa de alta visibilidad
- Chaleco reflectante
- Cinturón portaherramientas
- Gafas protectoras
- Protectores auditivos
- Cinturón dorso lumbar

1.4.17.- Soldadura oxiacetilénica y oxicorte

1.4.17.1.- *Medidas preventivas*

- El suministro, transporte y almacenamiento de botellas o bombonas de gases licuados estarán siempre controlados, vigilándose expresamente que:
- Las válvulas estén siempre protegidas por las caperuzas correspondientes.
- Se transporten las botellas sobre bateas enjauladas o carros de seguridad, en posición vertical y adecuadamente atadas, evitándose posibles vuelcos.
- No se mezclen nunca botellas de gases diferentes en el almacenamiento.
- Las botellas vacías se traten siempre como si estuviesen llenas.
- Se vigilará que las botellas de gases licuados nunca queden expuestas al sol de forma mantenida. Nunca se utilizarán en posición horizontal o con inclinación menor de 45°. Los mecheros estarán siempre dotados de válvula antirretroceso de llama, colocadas en ambas conducciones y tanto a la salida de las botellas como a la entrada del soplete.
- Las mangueras se conservarán en perfecto estado y carentes de cocas o dobleces bruscos, vigilándose sistemáticamente tales condiciones.



1.4.18.- Herramientas manuales

1.4.18.1.- *Principales Riesgos*

- Golpes.
- Cortes.
- Tropiezos y caídas.
- Medidas de Prevención
- Mantener las herramientas en buen estado de conservación.
- Cuando no se usen se deberán tener recogidas en cajas o cinturones portaherramientas.
- No se dejarán tiradas por el suelo, en escaleras, bordes de forjados o andamios, etc.
- Cada herramienta se utilizará únicamente para el tipo de trabajo para el que ha sido diseñada. Por ejemplo, no se utilizará la llave inglesa como martillo, el destornillador como cincel o la lima como palanca, pues de esa forma se hace el trabajo innecesariamente peligroso.
- Los mangos de las herramientas deben ajustar perfectamente y no estar rajados.
- Las herramientas de corte deben mantenerse perfectamente afiladas.

1.4.19.- Motosierra

1.4.19.1.- *Principales Riesgos*

- Golpes.
- Cortes.
- Proyección de partículas
- Caída de objetos en altura
- Medidas de Prevención



- Utilizar la maquinaria solo personal autorizado y cualificado
- Prohibir el paso o permanencia de personas bajo la zona de poda.
- Comprobar el buen funcionamiento de la máquina antes de comenzar a trabajar con ella.
- Durante los trabajos en altura la máquina se atará a un punto seguro de la plataforma de trabajo para evitar su caída al vacío.
- Los trabajadores que utilicen la motosierra han de hacer uso de los guantes de protección, así como del resto de equipos de protección individual.

1.5.- Prevención de riesgos profesionales.

Para la prevención de los riesgos profesionales se utilizarán además de las protecciones individuales y colectivas, ya mencionadas, las acciones de formación y medicina preventiva que se exponen a continuación.

1.6.- Formación.

Todo el personal debe recibir, al ingresar en la obra, una exposición de los métodos de trabajo y los riesgos que éstos pudieran entrañar, juntamente con las medidas de seguridad que deberá emplear. Se completarán las charlas con carteles informativos y señales que recuerden la obligación de observar las Normas de Seguridad.

Eligiendo al personal más cualificado, se impartirán cursillos de socorrismo y primeros auxilios, de forma que todos los tajos dispongan de algún socorrista.

1.7.- Medicina preventiva y primeros auxilios

1.7.1.- Botiquines

- Se dispondrá de los botiquines de urgencia necesarios, conteniendo el material especificado en la Ordenanza General de Seguridad y Salud



en el trabajo.

- La localización de los botiquines estará debidamente señalizada.
- Asistencia a los accidentados
- Se deberá informar a la obra del emplazamiento de los diferentes Centros Médicos (Servicios propios, Mutuas Patronales, Mutualidades Laborales, Ambulatorios, etc.) donde debe trasladarse a los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento.
- Es muy conveniente disponer en la obra, y en sitio bien visible, de una lista con los teléfonos y direcciones de los Centros asignados para urgencias, ambulancias, taxis, etc., para garantizar un rápido transporte de los posibles accidentados a los Centros de Asistencia.

1.7.2.- Reconocimientos Médicos

Todo el personal que empiece a trabajar en la obra, deberá pasar un reconocimiento médico previo al inicio de los trabajos.

1.7.3.- Análisis de agua

Se analizará el agua destinada al consumo de los trabajadores para garantizar su potabilidad, si no proviene de la red de abastecimiento de la población.

1.8.- **Extinción de incendios**

- Los extintores serán puestos a disposición de aquellos operarios que desempeñen trabajos en los que exista alguna posibilidad o riesgo de incendio o explosión, y estarán ubicados en las inmediaciones del lugar en el que se desarrolle la tarea. También se dispondrá de extintor en aquel lugar donde se encuentre el cuadro general eléctrico de la obra.
- Los extintores habrán de adaptarse a las disposiciones del RD 1942/1993, de 5.11 por el que se aprobó el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios (BOE 14.12.92 y 7.5.94).



- El recipiente del extintor cumplirá el Reglamento de Aparatos a Presión, Real Decreto 1244/1979 del 4 de Abril de 1979 (B.O.E. 29-5-1979).
- Los extintores de incendio estarán fabricados con acero de alta embutibilidad y alta soldabilidad. Se encontrarán bien acabados y terminados, sin rebabas, de tal manera que su manipulación nunca suponga un riesgo por sí misma.

1.9.- Prevención de riesgos de daños a terceros

- El tramo de obra se señalizará convenientemente, siguiendo las indicaciones de la Instrucción 8.3-IC con referencia a la señalización de obras fijas.
- Así mismo, los cortes totales al tráfico se comunicarán a través de los medios de comunicación y mediante paneles informativos, en previsión de interferir lo menos posible.

1.10.- Enfermedades profesionales y su prevención

- Sin menoscabo de la autoridad que corresponde al Médico en esta materia, seguidamente se tratan las enfermedades profesionales que inciden en los colectivos de Industrias Transformadoras de Metales y de la Construcción en los que se encuadran los trabajadores afectos a la ejecución de la obra que nos ocupa.
- Se relaciona su nombre, mecanismo de causa o penetración y prevención de dichas enfermedades.
- Las más frecuentes son las que siguen: Enfermedades causadas por vibraciones de los útiles de trabajo, sordera profesional, silicosis y dermatosis profesional.

1.10.1.- Enfermedades causadas por las vibraciones

La prevención médica de las enfermedades causadas por vibraciones se consigue mediante el reconocimiento previo y los periódicos. La protección



profesional se obtienen montando dispositivos antivibratorios en las máquinas y útiles que aminoren y absorban las vibraciones.

1.10.1.1.- *La sordera profesional*

Al principio, la sordera puede afectar al laberinto del oído, siendo generalmente una sordera de tonos agudos y peligrosa porque el trabajador no se entera. Esta sordera se establece cuando comienza el trabajo, recuperándose el oído cuando deja de trabajar, durante el reposo.

Las etapas de la sordera profesional son tres.

El primer período dura un mes, período de adaptación. El obrero a los quince o veinte días de incorporarse al trabajo comienza a sentir los síntomas. Hay cambios en su capacidad intelectual, de comprensión, siente fatiga, está nervioso, no rinde. Al cabo de un mes, se siente bien. Trabaja sin molestias, se ha adaptado por completo. La sordera en este período es transitoria.

Segundo período, de latencia total. Esta sordera puede ser reversible aún si se le separa del medio ruidoso. Este estado hay que descubrirlo por la exploración.

Tercer período, de latencia sub-total. El operativo no oye la voz cuchicheada y es variable de unos individuos a otros. Después de este período aparece la sordera completa. No se oye la voz cuchicheada y aparecen sensaciones extrañas y zumbidos, no se perciben los agudos y los sobreagudos. Está instalada la sordera profesional.

Las causas pueden ser individuales, susceptibilidad individual y otro factor, a partir de los cuarenta años, es menor la capacidad de audición, lo que indica que, por lo tanto, ya hay causa fisiológica en el operario.

El ambiente influye. Si el sonido sobrepasa los 90 decibelios es nocivo. Todo sonido agudo es capaz de lesionar con más facilidad que los sonidos graves, y uno que actúa continuamente es menos nocivo que otro que lo hace intermitentemente.



No hay medicación para curar ni retrotraer la sordera profesional.

Hay tres formas de lucha contra el ruido: Procurando disminuirlo en lo posible mediante diseño de las máquinas, seleccionando individuos que puedan soportarlos mejor y la protección individual mediante protectores auditivos que disminuyan su intensidad.

1.10.1.2.- *La silicosis*

La silicosis es una enfermedad profesional que se caracteriza por una fibrosis pulmonar, difusa, progresiva e irreversible.

La causa es respirar polvo que contiene sílice libre como cuarzo, arena, granito o pórfido. Es factor principal la predisposición individual del operario y sensibilidad al polvo silicótico debido, por ejemplo, a afecciones pulmonares anteriores.

Los primeros síntomas se observan radiológicamente. Esta fase puede durar de dos a diez años, según el tiempo de exposición al riesgo y la densidad del polvo inhalado. Sobreviene luego la fase clínica caracterizada por la aparición de sensación de ahogo y fatiga al hacer esfuerzo, todo ellos con buen estado general.

La insuficiencia respiratoria es la mayor manifestación de la silicosis y repercute seriamente sobre la aptitud para el trabajo. El enfermo no puede realizar esfuerzos, incluso el andar deprisa o subir una cuesta. Cuando la enfermedad está avanzada no puede dormir si no es con la cabeza levantada unos treinta centímetros y aparece tos seca y dolor en el pecho.

La prevención tiene por objeto descubrir el riesgo y neutralizarlo, por ejemplo, con riegos de agua. También con vigilancia médica. La protección individual se obtiene con mascarilla antipolvo.

1.10.1.3.- *La dermatosis profesional*

Los agentes causantes de las dermatosis profesionales se elevan a más de



trescientos. Son de naturaleza química, física, vegetal o microbiana. También se produce por la acción directa de agentes irritantes sobre la piel como materias cáusticas, ácidos, bases fuertes y otros productos alcalinos.

Constituye la dermatosis profesional la enfermedad profesional más extendida.

Su prevención consiste en primer lugar en identificar el producto causante de la enfermedad. Hay que cuidar la limpieza de máquinas y útiles, así como de las manos y cuerpo por medio del aseo.

Se debe buscar la supresión del contacto mediante guantes y usando, para el trabajo, monos o buzos adecuadamente cerrados y ajustados. La curación se realiza mediante pomadas o medicación adecuada.

1.11.- 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.

1. 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.
2. Será obligatorio el empleo de equipos de protección individual siempre que se transite las zonas de trabajo (cascos, botas y chaleco reflectante).
3. Todas las visitas serán guiadas por un responsable de obra.
4. 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.
5. En las casetas de obra deben estar expuestos los teléfonos de emergencia de los hospitales más cercanos.



6. 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.
7. No se debe aparcar el vehículo privado en cualquier sitio de la obra, debiéndose aparcar en los sitios dispuestos para ello.
8. Si el agua corriente de obra no es potable se comunicará a las visitas

Las Palmas de Gran Canaria, Noviembre de 2011.

El Ingeniero de Caminos, Canales y
Puertos autor del Proyecto

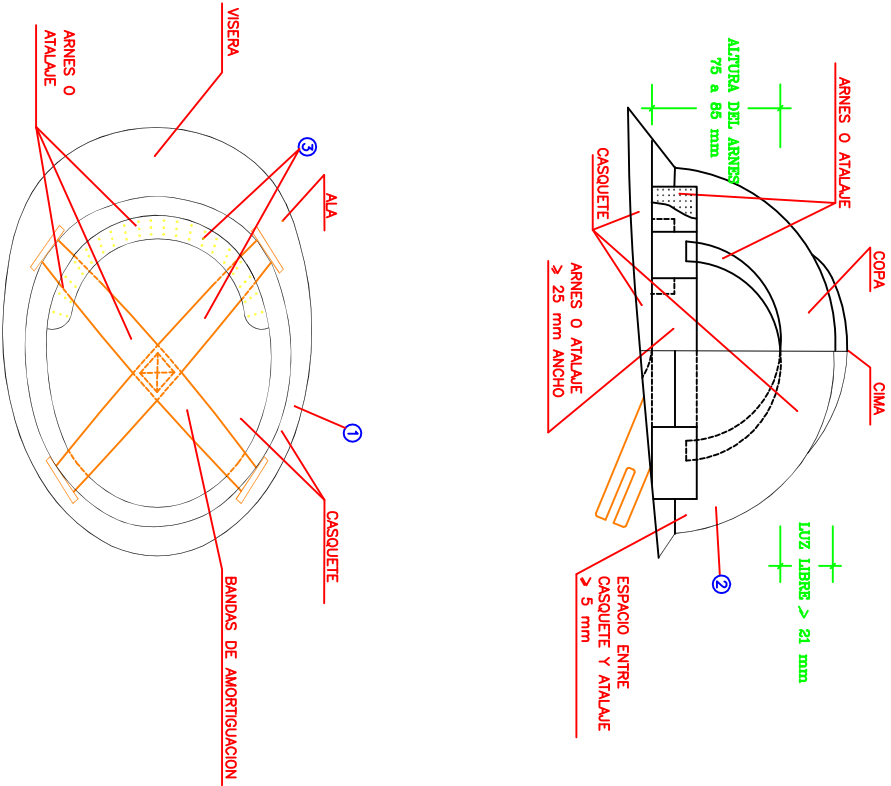
Juan Alberto Hernández Álvarez.

Colegiado Nº 17.935



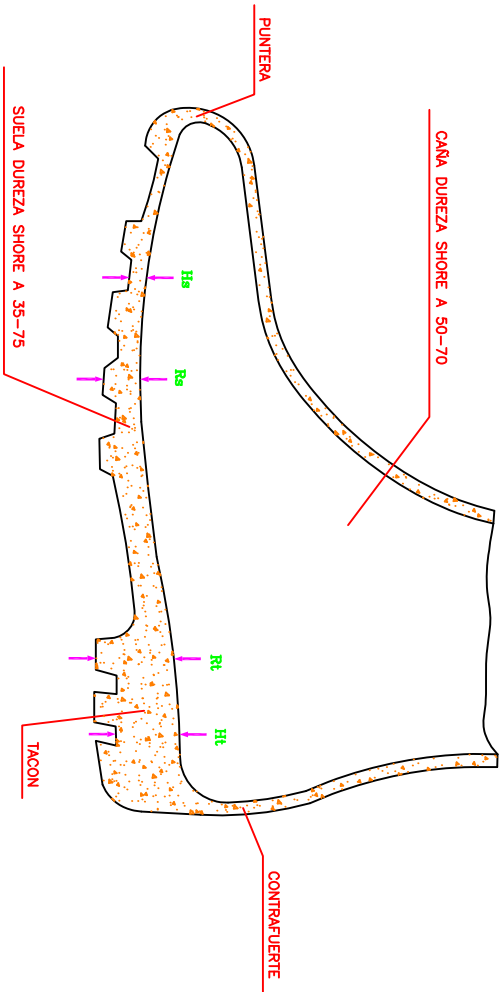
2.- PLANOS DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

CASCO DE SEGURIDAD NO METALICO



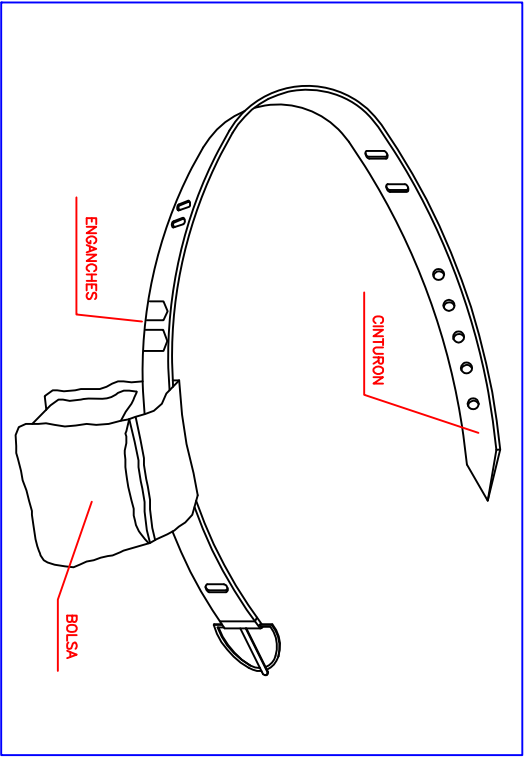
- 1 MATERIAL INCOMBUSTIBLE, RESISTENTE A GRASAS, SALES Y AGUA
- 2 CLASE M AISLANTE A 1000 V, CLASE E-AT AISLANTE A 25000 V,
- 3 MATERIAL NO RIGIDO, HIDROFUGO, FACIL LIMPIEZA Y DESINFECCION

BOTA IMPERMEABLE AL AGUA Y A LA HUMEDAD



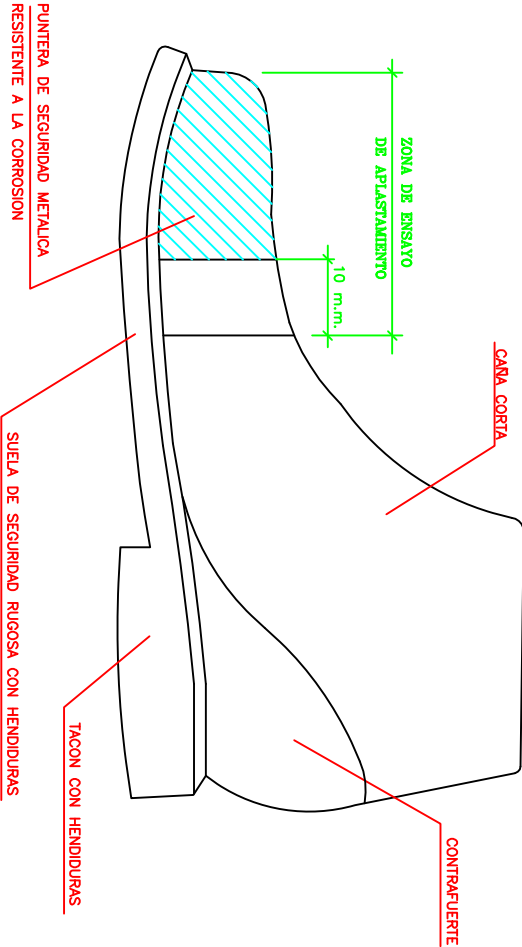
- Hs HENDIDURA DE LA SUELA =5 m.m.
- Rs RESALTE DE LA SUELA = 9 m.m.
- Ht HENDIDURA DEL TACON =20 m.m.
- Rt RESALTE DEL TACON =25 m.m.

PORTAHERRAMIENTAS

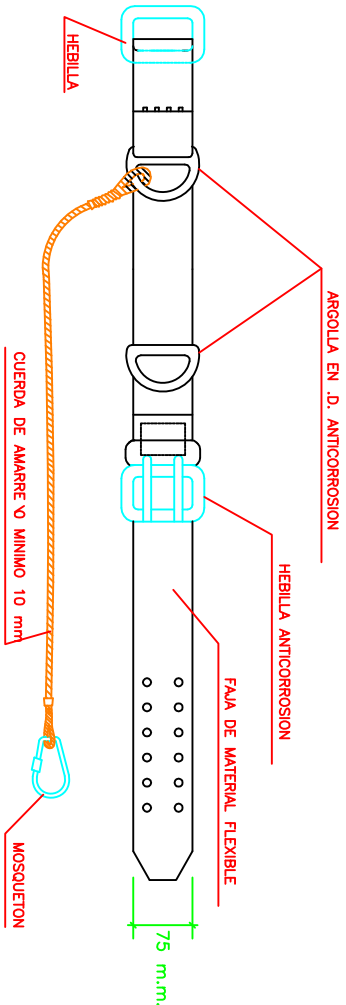


- 1 PERMITE TENER LAS MANOS LIBRES, MAS SEGURIDAD AL MOVERSE
- 2 EVITA CAIDAS DE HERRAMIENTAS
- 3 NO EXIME DEL CINTURON DE SEGURIDAD CUANDO ESTE ES NECESARIO

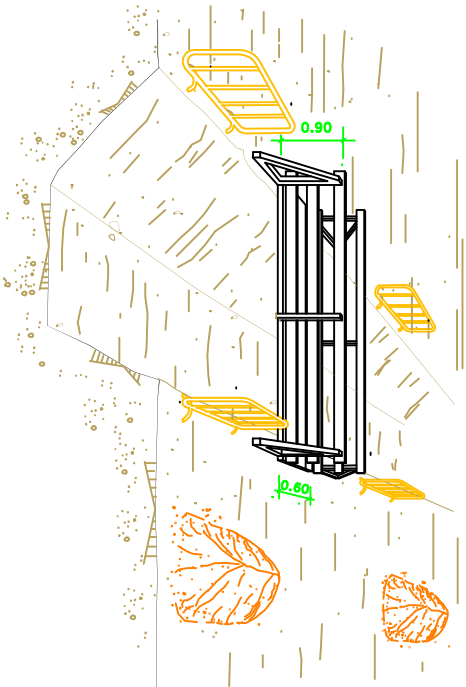
BOTA DE SEGURIDAD CLASE III



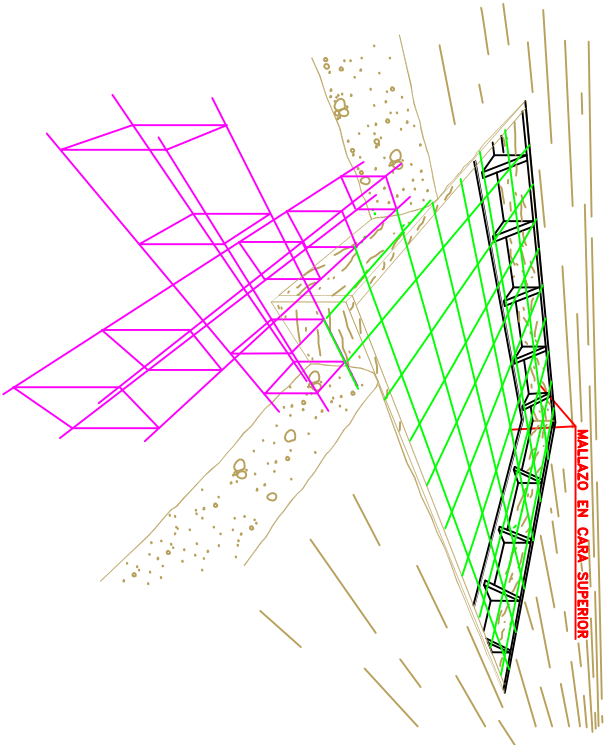
CINTURON DE SEGURIDAD



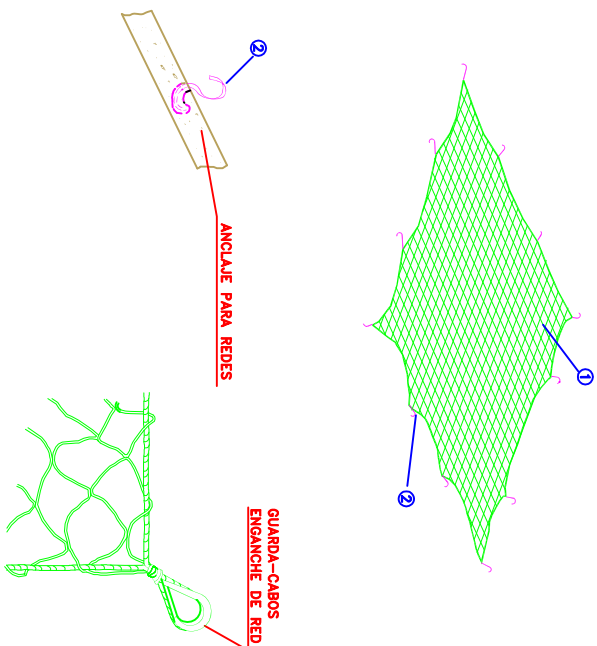
PROTECCIONES EN ZANJAS



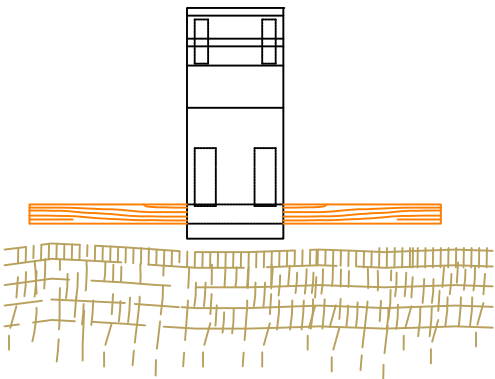
PROTECCION DE HUECOS HORIZONTALES CON MALLAZO



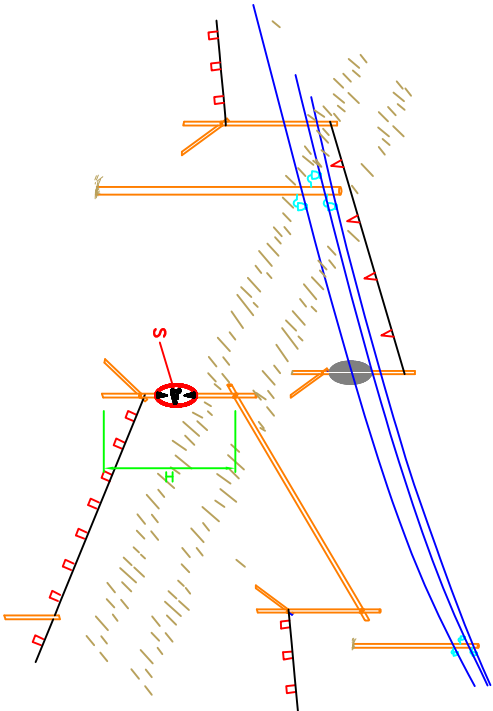
RED PARA PROTECCION DE HUECOS HORIZONTALES



TOPE DE RETROCESO
DE VERTIDO DE TIERRAS



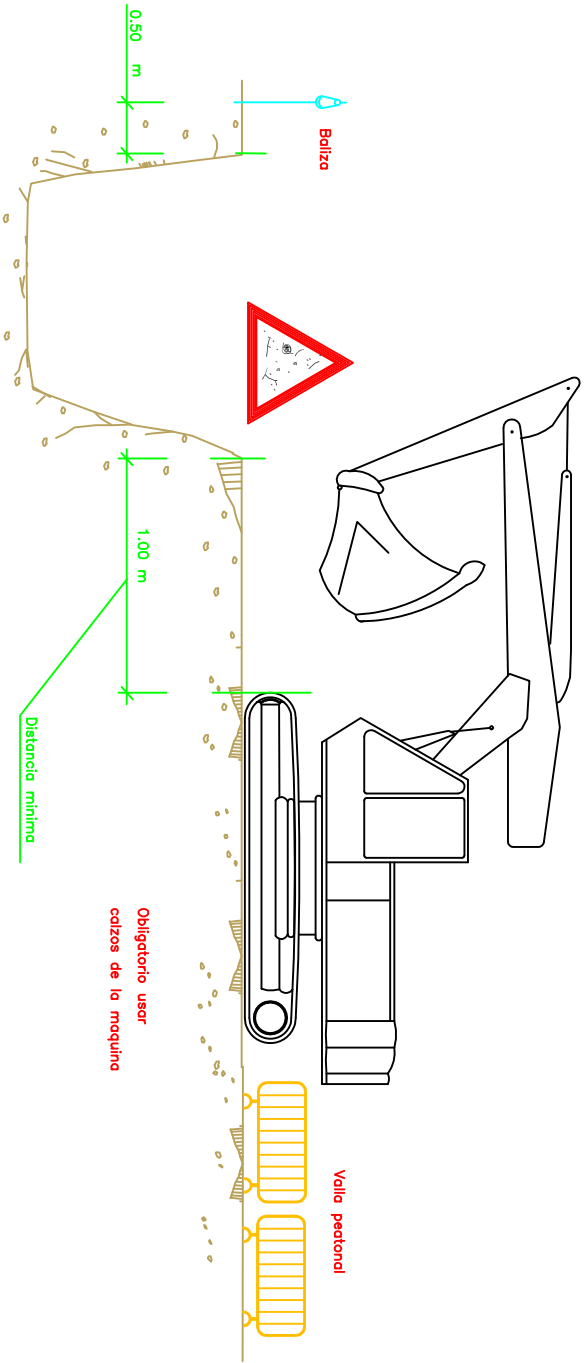
PORTICO DE BALIZAMIENTO
DE LINEAS ELECTRICAS AEREAS



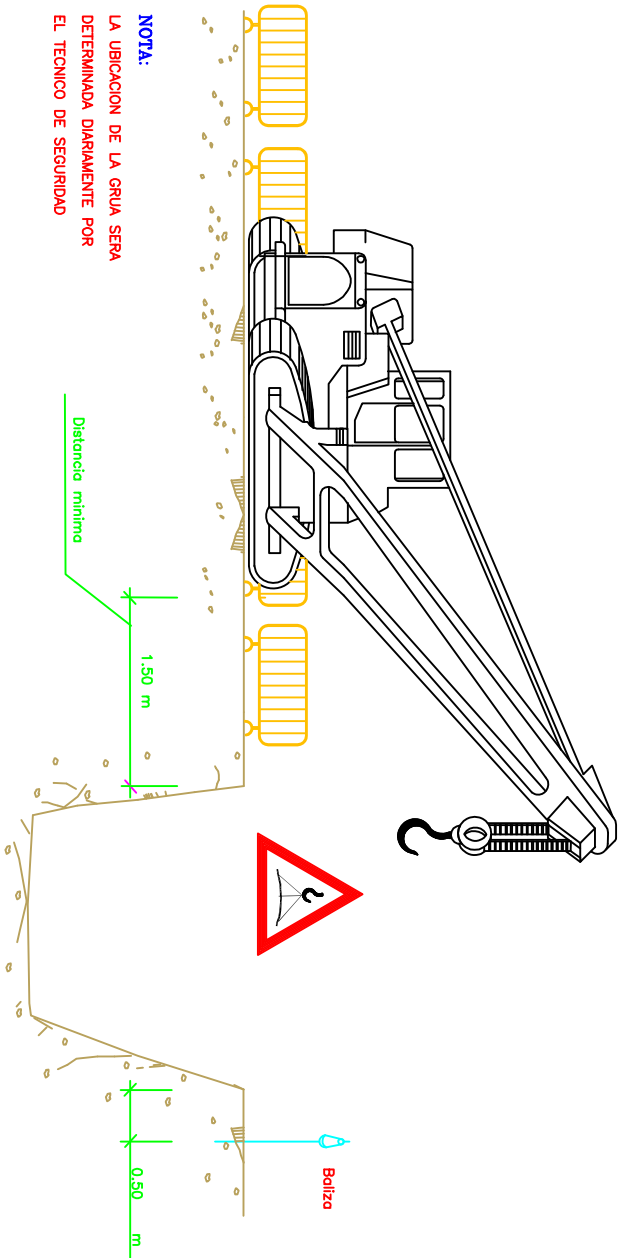
DETALLE 2



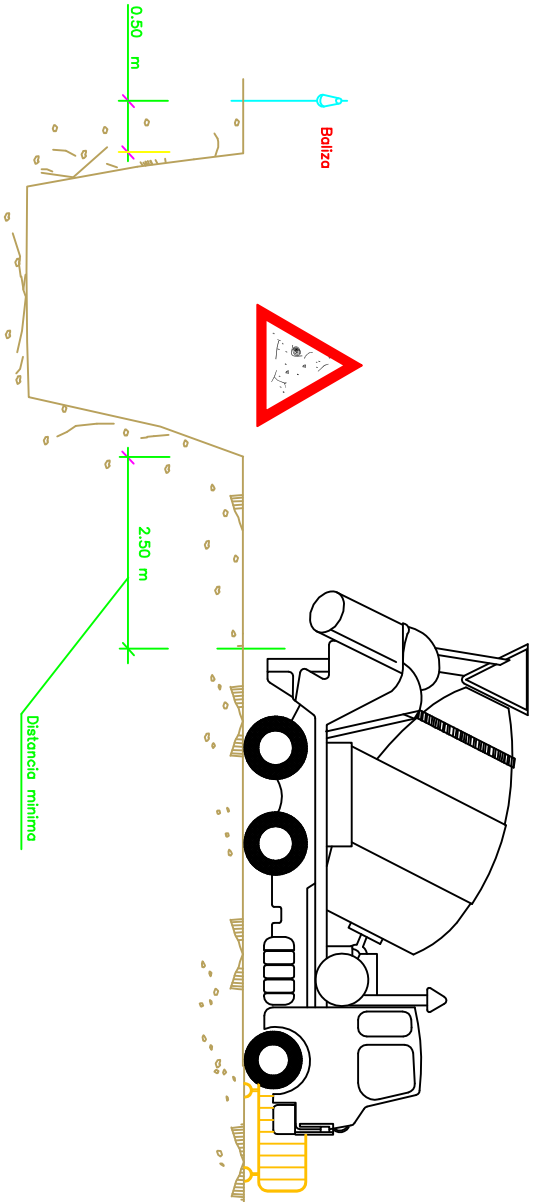
EXCAVACION



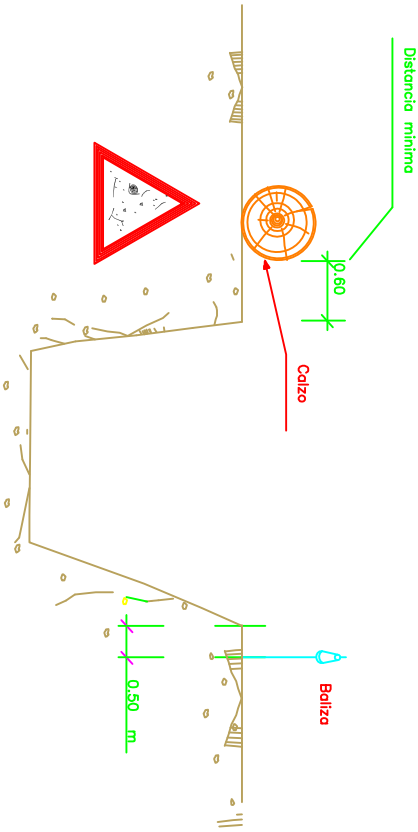
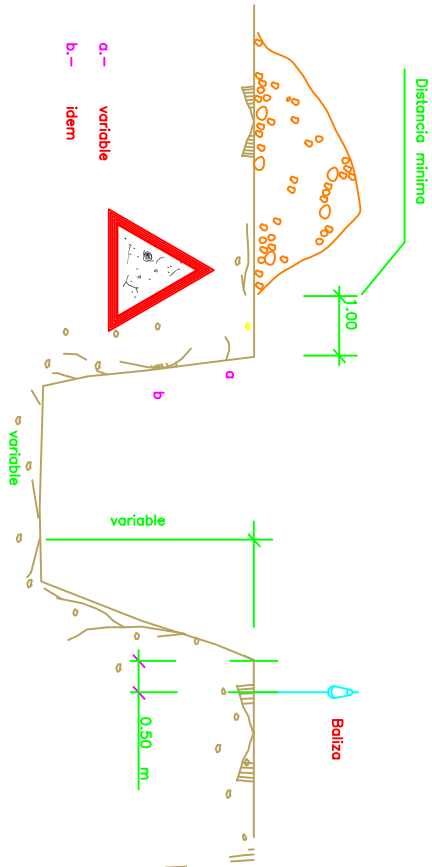
NOTA:
LA UBICACION DE LA GRUA SEPA DETERMINADA DIARIAMENTE POR EL TECNICO DE SEGURIDAD



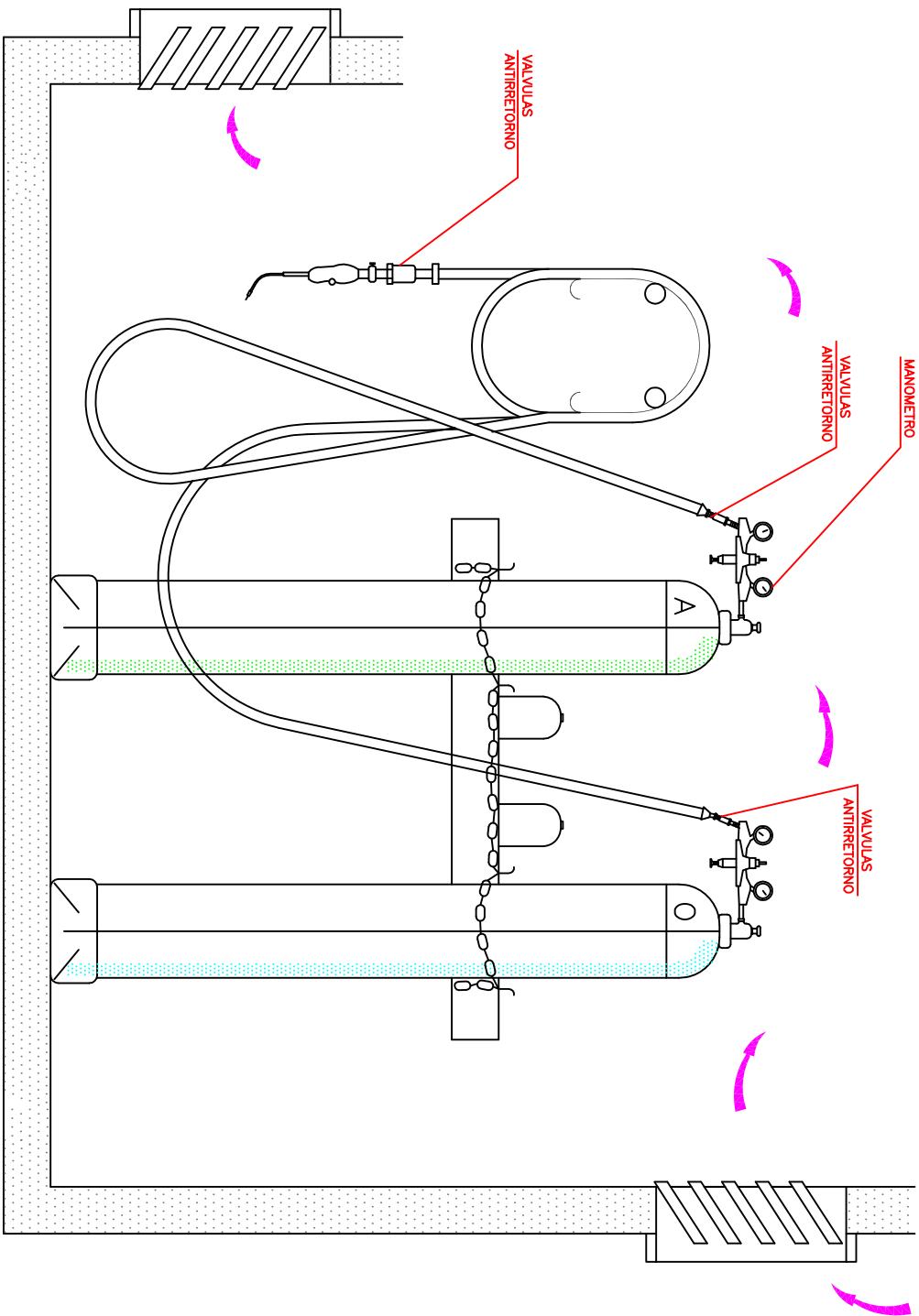
ELEMENTOS VIBRATORIOS



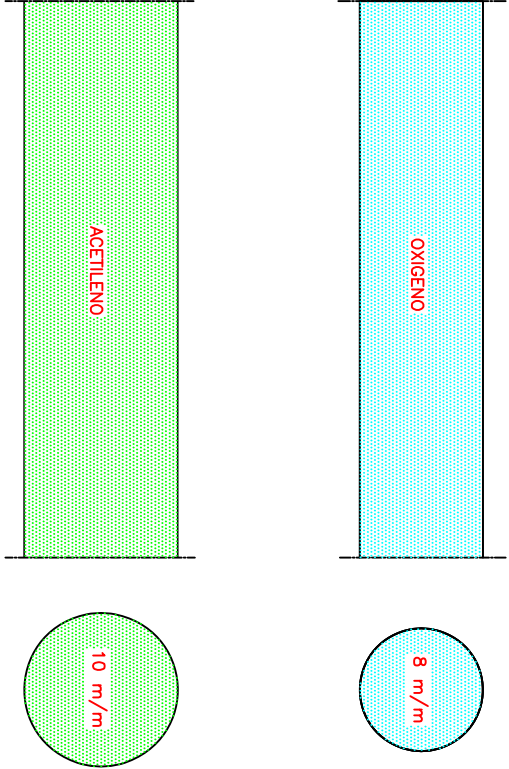
ACOPIOS



INSTALACION DE BOMBAS DE OXIGENO Y ACETILENO



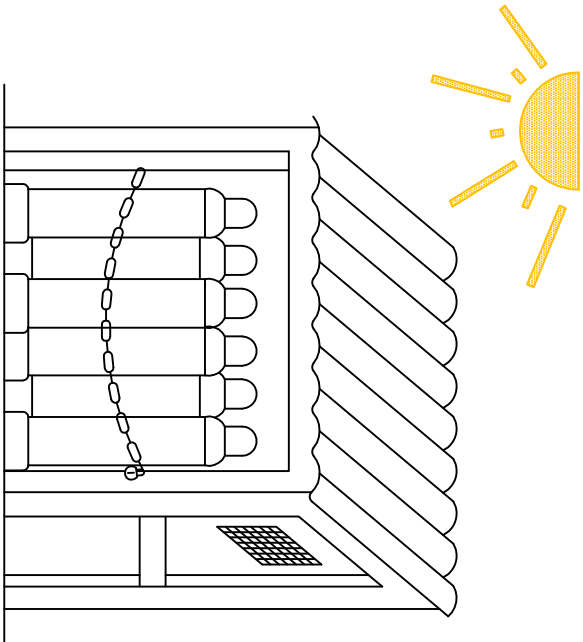
MANGUERAS



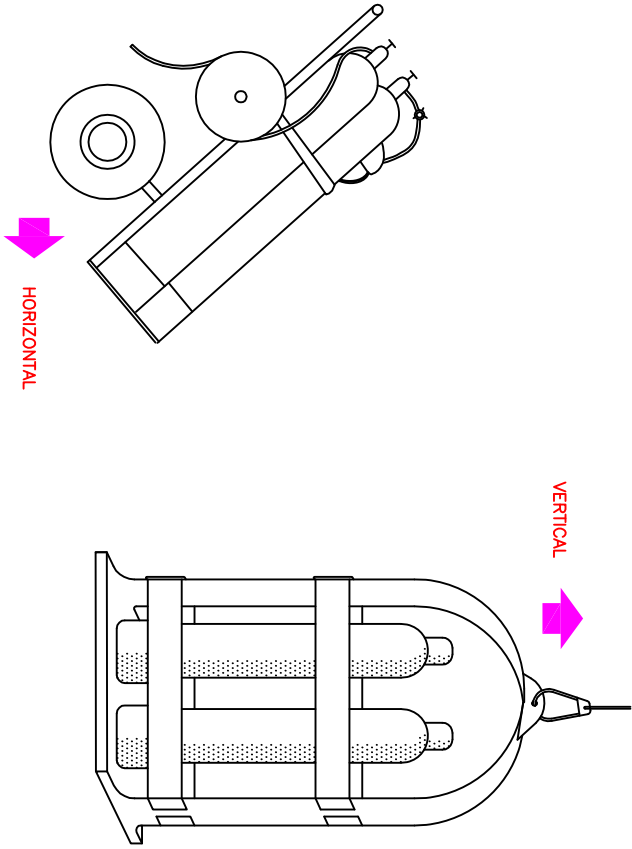
RESISTENCIA A LA PRESION
HASTA 15 Kg/cm2 CUANDO LA PRESION DE CONDUCCION DE LOS GASES SEA INFERIOR A 1 Kg/cm2
HASTA 25 Kg/cm2 PARA PRESIONES SUPERIORES A 1 Kg/cm2

UN LITRO DE ACETONA ABSORBE VIENTICUATRO LITROS DE ACETILENO A 15 Kg/cm2 ABSORBE 360 LITROS DE DICHO GAS

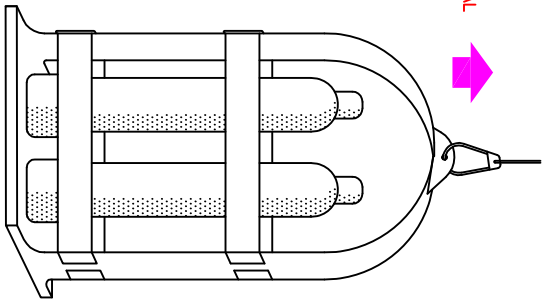
ALMACEN



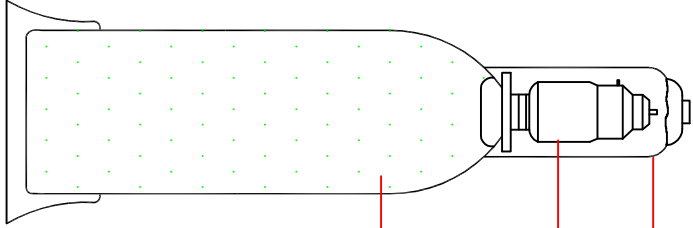
TRANSPORTE



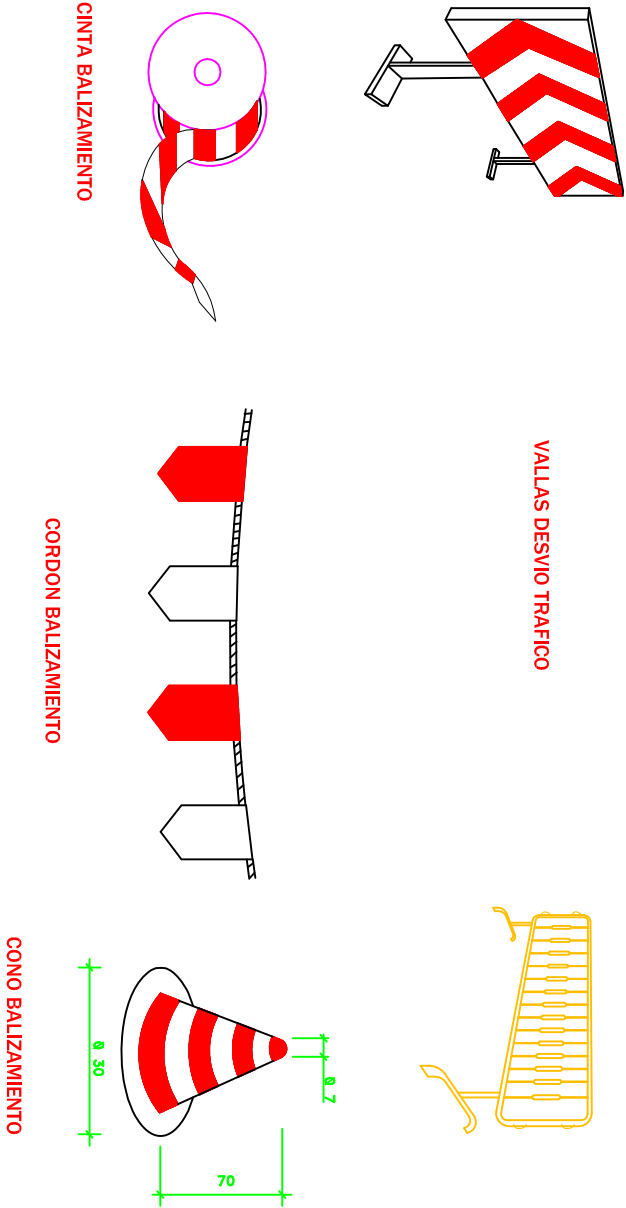
VERTICAL



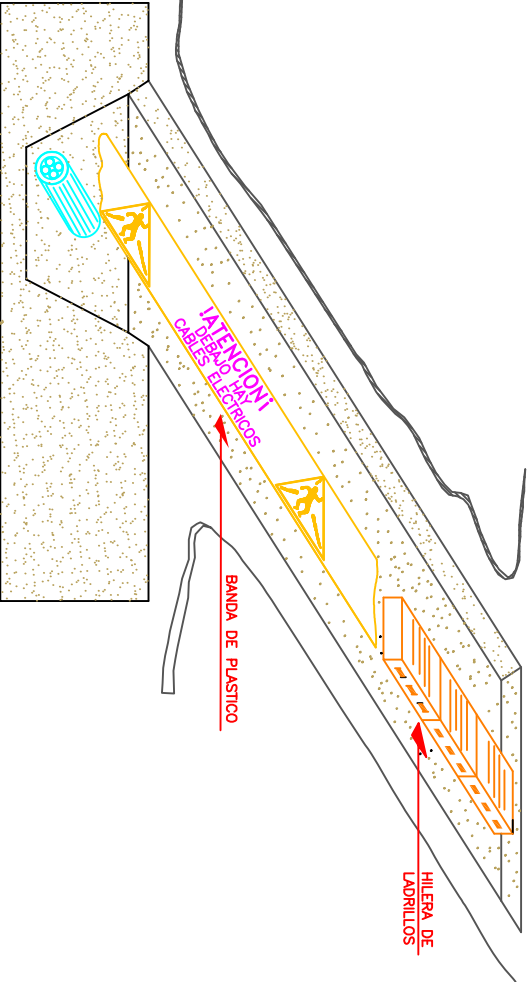
CAPERUZA
VALVULA DE CIERRE Y APERTURA
ACETILENO COMPRIMIDO CON LA MASA POROSA SATURADA DE ACETONA



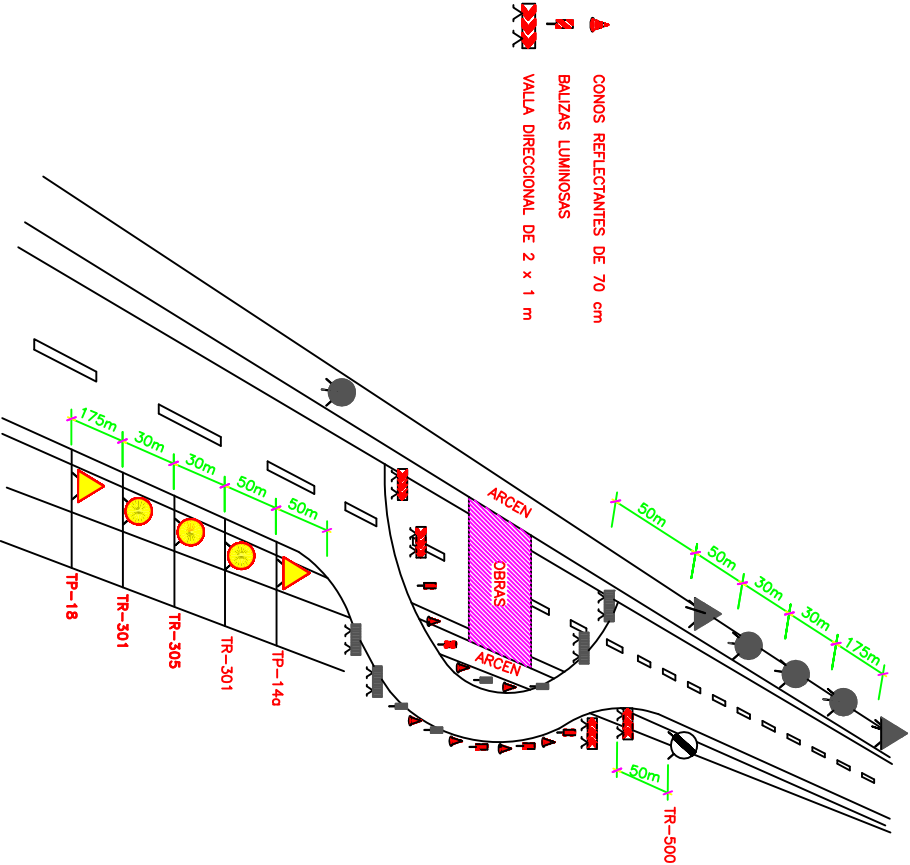
SEÑALIZACION



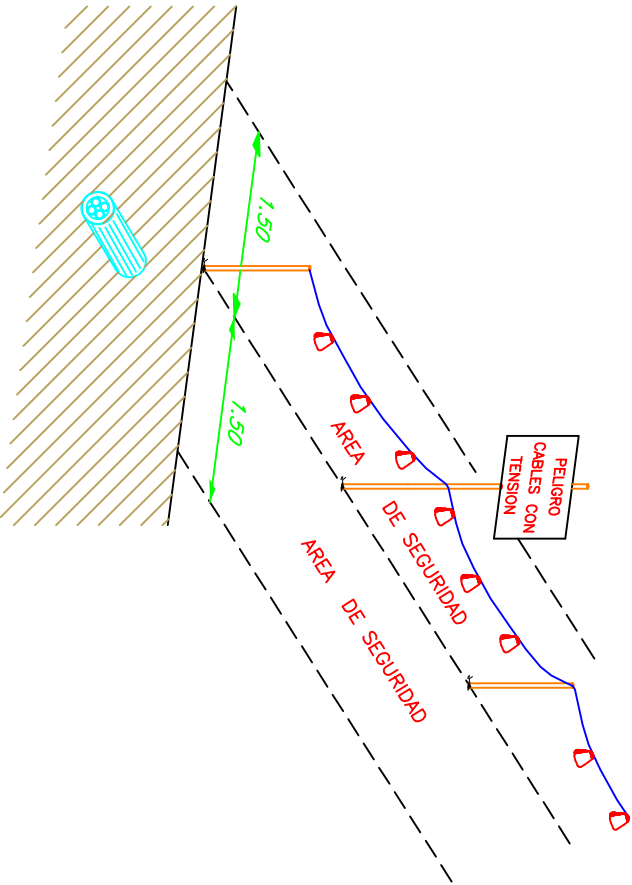
FORMAS MAS USUALES DE SEÑALIZACION INTERIOR Y PROTECCION EMPLEADAS EN CONDUCCIONES ELECTRICAS



BALIZAMIENTO EN CORTES DE CARRETERA CON DESVIO

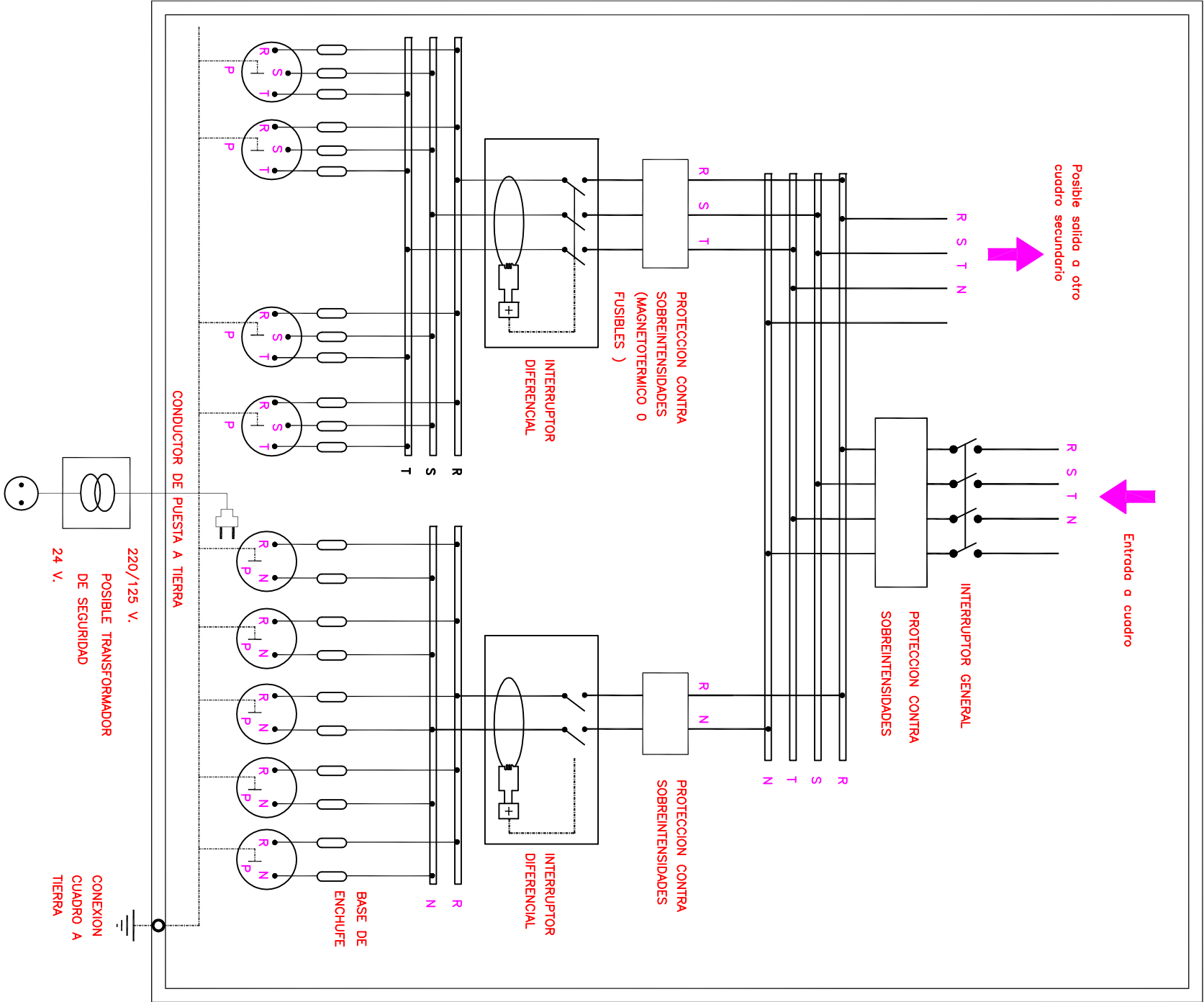


SEÑALIZACION EXTERIOR DE CONDUCCIONES DE ELECTRICIDAD Y DISTANCIAS PARA AREAS DE SEGURIDAD



CUADRO DE ALIMENTACION A OBRA

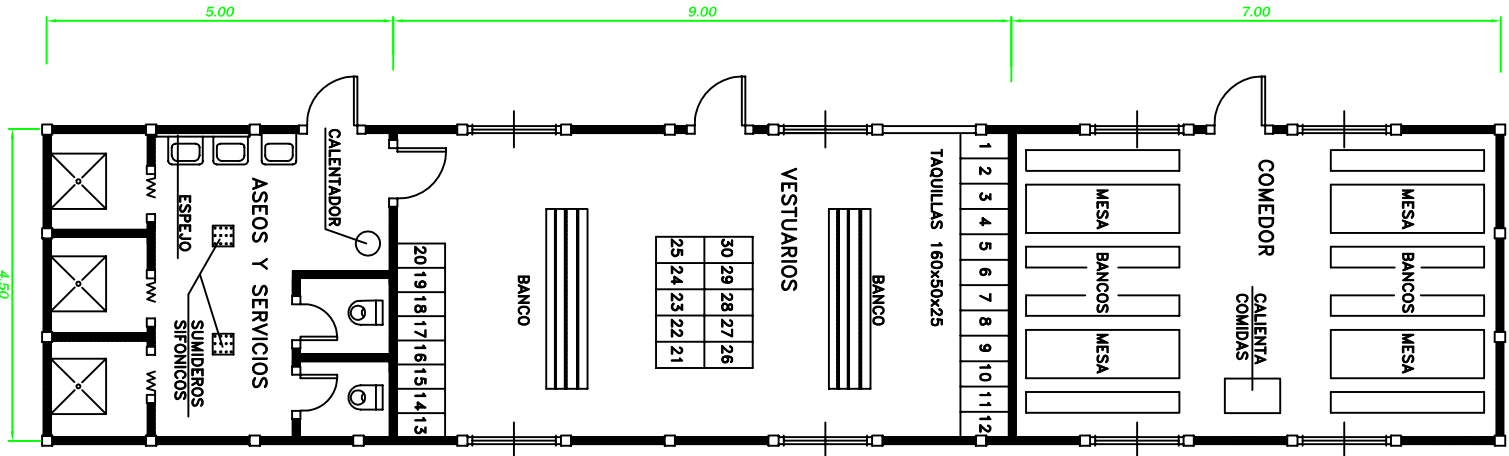
ESQUEMA DE INSTALACION



NOTA.- La sensibilidad del relé diferencial estará relacionada con el valor de la toma de tierra, no pudiendo ser inferior a 300mA.(Id<300mA.)

MODELO DE INSTALACION PARA COMEDOR, VESTUARIOS Y SERVICIOS HIGIENICOS DE OBRA.

MODULO PARA 50 TRABAJADORES





3.- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

3.1.- Disposiciones legales de aplicación

LISTADO NO EXHAUSTIVO DE LEGISLACIÓN	
Ley 54/2003 , de 12 de Diciembre; BOE N° 298 de 13 de Diciembre.	Reforma de la Ley 31/1995.
Ley 31/1995 , de 8 de Noviembre; BOE N° 269 de 10 de Noviembre	De Prevención de Riesgos Laborales.
RD. 171/2004 , de 30 de Enero; BOE N°27 de 31 de Enero	R.D. por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995 de 8 de Noviembre, en materia de coordinación de actividades empresariales
RD. 39/1997 , de 17 de Enero; BOE. N° 27 de 31 de Enero.	Por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención
RD. 485/1997 , de 14 de Abril; BOE. N° 97 de 23 de Abril	Sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el Trabajo.
RD. 486/1997 , de 14 de Abril; BOE. N° 97 de 23 de Abril	Por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
RD. 487/1997 , de 14 de Abril; BOE. N° 97 de 23 de Abril	Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.



RD. 488/1997 , de 14 de Abril; BOE. N° 97 de 23 de Abril	Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo que incluyen pantallas de visualización.
Orden de 22 de abril de 1997 BOE. N° 98 de 24 de Abril	Funcionamiento de las Mutuas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales de la Seguridad Social en el desarrollo de actividades de prevención de riesgos laborales.
RD 614/2001 , de 8 de junio, BOE núm. 148 de 21 de junio de 2001	Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
RD. 664/1997 , de 12 de Mayo; BOE. N° 124, de 24 de Mayo	Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
RD. 665/1997 , de 12 de Mayo; BOE. N° 124 de 24 de Mayo	Sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.
RD. 773/1997 , de 30 de Mayo BOE. N° 140 de 12 de Junio	Sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
RD. 1407/1992 , de 20 de noviembre	Regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.



R.D.2177/2004 de 12 de Noviembre; BOE N° 274 de 13 de Noviembre	Modifica el R.D 1215/1997 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.
RD. 1215/1997 , de 18 de Julio; BOE. N° 188 de 7 de Agosto	Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
RD. 56/1995 , de 20 de enero	Modifica el R.D. 1435/1993, de 27 de noviembre, relativo a las disposiciones de aplicación de la Directiva 89/392/CEE sobre máquinas.
RD. 1627/1997 , de 24 de Octubre; BOE. N° 256, de 25 de Octubre	Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
Ley 39/1999 , BOE de 6 de Noviembre de 1999	Ordenación de la Edificación.
Código de la Circulación, 1934	Regulación del Tránsito Rodado.
Reglamento de Circulación (1992),	Regulación del Tránsito Rodado.
Ley de Responsabilidad Civil y Seguro en la Circulación a Motor, 1995.	Regulación del Tránsito Rodado.
Ley de Transporte Terrestre y Reglamento de los transportes Terrestres, 1987 y 1990).	Regulación del Tránsito Rodado.
Ley de Seguridad Vial, 1990 y modificaciones (1997).	Regulación del Tránsito Rodado.



3.1.1.1.1.1.- Ley 19/2001, de 19 de diciembre	De reforma del texto articulado de la Ley sobre Tráfico, Circulación de Vehículos a Motor y Seguridad Vial (RDL 339/1990, de 2/03)
---	--

3.2.- Condiciones generales de los medios de protección

3.2.1.- Capítulo 1: protecciones personales

Todo elemento de protección personal se ajustará a las Normas de Homologación del Ministerio de Trabajo (O.M. 17-5-74) (B.O.E. 29-5-74), siempre que existan.

En los casos en que no exista Norma de Homologación Oficial, los elementos de protección personal serán de calidad adecuada a sus respectivas prestaciones.

ART.1 CASCO DE SEGURIDAD

Los cascos utilizados por los operarios pueden ser: Clase N, cascos de uso normal, aislantes para baja tensión (1.000 V), o clase E, distinguiéndose la clase E-AT aislantes para alta tensión (25.000 V) y la Clase E-B resistentes a muy baja temperatura (-15C).

El casco contará de casquete, que define la forma general del casco y éste, a su vez, de la parte superior o copa, una parte más alta de la copa, y al borde que se entiende a lo largo del contorno de la base de la copa.

La parte del ala situada por encima de la cara podrá ser más ancha, constituyendo la visera.

El arnés o atalaje son los elementos de sujeción que sostendrán el casquete sobre la cabeza del usuario. Se distinguirá lo que sigue: Banda de contorno, parte

del arnés que abraza la cabeza y banda de amortiguación, y parte del arnés en contacto con la bóveda craneana.

Entre los accesorios señalaremos el barboquejo, o cinta de sujeción, ajustable, que pasa por debajo de la barbilla y se fija en dos o más puntos. Los accesorios nunca restarán eficacia al casco.

La luz libre, distancia entre la parte interna de la cima de la copa y la parte superior del atalaje, siempre será superior a 21 milímetros.

La altura del arnés, medida desde el borde inferior de la banda de contorno a la zona más alta del mismo, variará de 75 milímetros a 85 milímetros, de la menor a la mayor talla posible.

La masa del casco completo, determinada en condiciones normales y excluidos los accesorios, no sobrepasará en ningún caso los 450 gramos. La anchura de la banda de contorno será como mínimo de 25 milímetros.

Los cascos serán fabricados con materiales incombustibles y resistentes a las grasas, sales y elementos atmosféricos.

Las partes que se hallen en contacto con la cabeza del usuario no afectarán a la piel y se confeccionarán con material rígido, hidrófugo y de fácil limpieza y desinfección.

El casquete tendrá superficie lisa, con o sin nervaduras, bordes redondeados y carecerá de aristas y resaltes peligrosos, tanto exterior como interiormente. No presentará rugosidades, hendiduras, burbujas ni defectos que mermen las características resistentes y protectoras del mismo. Ni las zonas de unión ni el atalaje en sí causarán daño o ejercerán presiones incómodas sobre la cabeza del usuario.

ART. 2 CALZADO DE SEGURIDAD

El calzado de seguridad que utilizarán los operarios, serán botas de seguridad provistas de puntera metálica para protección de los dedos de los pies

contra los riesgos debidos a caídas de objetos, golpes y aplastamientos, y suela de seguridad para protección de las plantas de los pies contra pinchazos.

La bota deberá cubrir convenientemente el pie y sujetarse al mismo, permitiendo desarrollar un movimiento adecuado al trabajo. Carecerá de imperfecciones y estará tratada para evitar deterioros por agua o humedad. El forro y demás partes internas no producirán efectos nocivos, permitiendo, en lo posible, la transpiración. Su peso no sobrepasará los 800 gramos. Llevará refuerzos amortiguadores de material elástico. Tanto la puntera como la suela de seguridad deberán formar parte integrante de la bota, no pudiéndose separar sin que ésta quede destruida. El material será apropiado a las prestaciones de uso, carecerá de rebabas y aristas y estará montado de forma que no entrañe por sí mismo riesgo, ni cause daños al usuario. Todos los elementos metálicos que tengan función protectora serán resistentes a la corrosión.

ART. 3 PROTECTOR AUDITIVO

El protector auditivo que utilizarán los operarios, será como mínimo de clase E.

Es una protección personal utilizada para reducir el nivel de ruido que percibe el operario cuando está situado en ambiente ruidoso. Consiste en dos casquetes que ajustan convenientemente a cada lado de la cabeza por medio de elementos almohadillados, quedando el pabellón externo de los oídos en el interior de los mismos, y el sistema de sujeción por arnés.

El modelo tipo habrá sido probado por un escucha, es decir, persona con una pérdida de audición no mayor de 10 dB. respecto de un audiograma normal en cada uno de los oídos y para cada una de las frecuencias de ensayo.

Se definirá el umbral de referencia como el nivel mínimo de precisión sonora capaz de producir una sensación auditiva en el escucha situado en el lugar de ensayo y sin protector auditivo. El umbral de ensayo será el nivel mínimo de presión sonora capaz de producir sensación auditiva en el escucha en el lugar de prueba y con el protector auditivo colocado, y sometido a prueba. La



atenuación será la diferencia expresada en decibelios, entre el umbral de ensayo y el umbral de referencia.

Como señales de ensayo para realizar la medida de atenuación en el umbral se utilizarán tonos puros de las frecuencias que siguen: 125, 250, 500, 1000, 2000, 3000, 4000, 6000 y 8000 Hz.

Los protectores auditivos de clase E cumplirán lo que sigue: Para frecuencias bajas de 250 Hz, la suma mínima de atenuación será 10 dB. Para frecuencias medias de 500 a 4000 Hz, la atenuación mínima de 20 dB, y la suma mínima de atenuación 95 dB. Para frecuencias altas de 6000 y 8000 Hz, la suma mínima de atenuación será 35 dB.

ART. 4 GUANTES DE SEGURIDAD

Los guantes de seguridad utilizados por los operarios, serán de uso general anticorte, antipinchazos, y antierosiones para el manejo de materiales, objetos y herramientas.

Estarán confeccionados con materiales naturales o sintéticos, no rígidos, impermeables a los agresivos de uso común y de características mecánicas adecuadas. Carecerán de orificios, grietas o cualquier deformación o imperfección que merme sus propiedades.

Se adaptarán a la configuración de las manos haciendo confortable su uso.

No serán en ningún caso ambidextros.

La talla, medida del perímetro del contorno del guante a la altura de la base de los dedos, será la adecuada al operario.

La longitud desde la punta del dedo medio o corazón al filo del guante, o sea límite de la manga, será en general de 320 milímetros o menos. Es decir, los guantes, en general, serán cortos, excepto en aquellos casos que por trabajos especiales haya que utilizarlos medios, de 320 milímetros a 430 milímetros, o largos, mayores de 430 milímetros.

Los materiales que entren en su composición y formación nunca producirán dermatosis.

ART. 5 CINTURÓN DE SEGURIDAD

Los cinturones de seguridad empleados por los operarios, serán cinturones de sujeción clase A, tipo 2.

Es decir, un cinturón de seguridad utilizado por el usuario para sostenerle a un punto de anclaje anulando la posibilidad de caída libre. Estará constituido por una faja y un elemento de amarre, estando provisto de dos zonas de conexión. Podrá ser utilizado abrazando el elemento de amarre a una estructura.

La faja estará confeccionada con materiales flexibles que carezcan de empalmes y deshilachaduras. Los cantos o bordes no deben tener aristas vivas que puedan causar molestias. La inserción de elementos metálicos no ejercerá presión directa sobre el usuario.

Todos los elementos metálicos, hebillas, argollas en D y mosquetón, sufrirán en el modelo tipo, un ensayo a la tracción de 700 Kgf (6.867 N) y una carga de rotura no inferior a 1.000 Kgf (9810 N). Serán también resistentes a la corrosión.

La faja sufrirá ensayo de tracción, flexión al encogimiento y al rasgado.

Si el elemento de amarre fuese una cuerda, será de fibra natural, artificial o mixta, de trenzado y diámetro uniforme, mínimo 10 milímetros y carecerá de imperfecciones. Si fuese una banda debe carecer de empalmes y no tendrá aristas vivas. Este elemento de amarre también sufrirá ensayo a la tracción en el modelo tipo.

ART. 6 GAFAS DE SEGURIDAD

Las gafas de seguridad que utilizarán los operarios, serán gafas de montura universal contra impactos, como mínimo clase A, siendo convenientes de clase D.

Las gafas deberán cumplir los requisitos que siguen. Serán ligeras de peso y

de buen acabado, no existiendo rebabas ni aristas cortantes o punzantes.

Podrán limpiarse fácilmente y tolerarán desinfecciones periódicas sin merma de sus prestaciones. No existirán huecos libres en el ajuste de los oculares a la montura. Dispondrán de aireación suficiente para evitar en lo posible el empañamiento de los oculares en condiciones normales de uso. Todas las piezas o elementos metálicos, en el modelo tipo, se someterán a ensayo de corrosión, no debiendo observarse la aparición de puntos apreciables de corrosión. Los materiales no metálicos que entren en su fabricación no deberán inflamarse al someterse a un ensayo de 500°C de temperatura y sometidos a la llama la velocidad de combustión no será superior a 60 mm/minuto. Los oculares estarán firmemente fijados en la montura, no debiendo desprenderse a consecuencia de un impacto de bola de acero de 44 gramos de masa, desde 130 cm de altura, repetido tres veces consecutivas.

Los oculares estarán contruidos en cualquier material de uso oftálmico, con tal que soporte las pruebas correspondientes Tendrán buen acabado, y no presentarán defectos superficiales o estructurales que puedan alterar la visión normal del usuario. El valor de la transmisión media visible, medida con espectrofotómetro, será superior al 89%.

Si el modelo tipo supera la prueba al impacto de bola de acero de 44 gramos, desde una altura de 130 cm, repetido tres veces, será de clase A. Si supera la prueba de impactos de punzón, será clase B. Si superase el impacto a perdigones de plomo de 4,5 milímetros de diámetro clase C. En el caso que supere todas las pruebas citadas se clasificarán como clase D.

ART. 7 MASCARILLA ANTIPOLVO

La mascarilla antipolvo que emplearán los operarios, estará homologada.

La mascarilla antipolvo es un adaptador facial que cubre las entradas a las vías respiratorias, siendo sometido el aire del medio ambiente, antes de su inhalación por el usuario, a una filtración de tipo mecánico.



Los materiales constituyentes del cuerpo de la mascarilla podrán ser metálicos, elastómeros o plásticos, con las características que siguen. No producirán dermatosis y su olor no podrá ser causa de trastornos en el trabajador. Serán incombustibles o de combustión lenta. Los arneses podrán ser cintas portadoras; los materiales de las cintas serán de tipo elastómero y tendrán las características expuestas anteriormente. Las mascarillas podrán ser de diversas tallas, pero en cualquier caso tendrán unas dimensiones tales que cubran perfectamente las entradas a las vías respiratorias.

La pieza de conexión, parte destinada a acoplar el filtro, en su acoplamiento no presentará fugas.

La válvula de inhalación, su fuga no podrá ser superior a 2.400 ml/minuto a la exhalación, y su pérdida de carga a la inhalación no podrá ser superior a 25 milímetros de columna de agua (238 Pa).

En las válvulas de exhalación su fuga a la inhalación no podrá ser superior a 40 ml/minuto, y su pérdida de carga a la exhalación no será superior a 25 milímetros de columna de agua (238 Pa).

El cuerpo de la mascarilla ofrecerá un buen ajuste con la cara del usuario y sus uniones con los distintos elementos constitutivos cerrarán herméticamente.

ART. 8 BOTA IMPERMEABLE AL AGUA Y A LA HUMEDAD

Las botas impermeables al agua y a la humedad que utilizarán los operativos, serán clase N, pudiéndose emplear también la clase E.

La bota impermeable deberá cubrir convenientemente el pie y, como mínimo, el tercio inferior de la pierna, permitiendo al usuario desarrollar el movimiento adecuado al andar en la mayoría de los trabajos.

La bota impermeable deberá confeccionarse con caucho natural o sintético u otros productos sintéticos, no rígidos, y siempre que no afecten a la piel del usuario.



Así mismo carecerán de imperfecciones o deformaciones que mermen sus propiedades, así como de orificios, cuerpos extraños u otros defectos que puedan mermar su funcionalidad.

Los materiales de la suela y tacón deberán poseer unas características adherentes tales que eviten deslizamientos, tanto en suelos secos como en aquellos que estén afectados por el agua.

El material de la bota tendrá unas propiedades tales que impidan el paso de la humedad ambiente hacia el interior.

La bota impermeable se fabricará, a ser posible, en una sola pieza, pudiéndose adoptar un sistema de cierre diseñado de forma que la bota permanezca estanca.

Podrán confeccionarse con soporte o sin él, sin forro o bien forradas interiormente, con una o más capas de tejido no absorbente, que no produzca efectos nocivos en el usuario.

La superficie de la suela y el tacón, destinada a tomar contacto con el suelo, estará provista de resaltes y hendiduras, abiertos hacia los extremos para facilitar la eliminación de material adherido.

Las botas impermeables serán lo suficientemente flexibles para no causar molestias al usuario, debiendo diseñarse de forma que sean fáciles de calzar.

Cuando el sistema de cierre o cualquier otro accesorio sean metálicos deberán ser resistentes a la corrosión.

El espesor de la caña deberá ser lo más homogéneo posible, evitándose irregularidades que pueden alterar su calidad, funcionalidad y prestaciones.

El modelo tipo se someterá a ensayos de envejecimiento en caliente, envejecimiento en frío, de humedad, de impermeabilidad y de perforación con punzón, debiendo de superarlos.



ART.9 EQUIPO PARA SOLDADOR

El equipo de soldador que utilizarán los soldadores, será de elementos homologados, el que lo esté, y los que no lo estén los adecuados del mercado para su función específica.

El equipo estará compuesto por los elementos que siguen. Pantalla de soldador, mandil de cuerpo, par de manguitos, par polainas, y par de guantes para soldador.

La pantalla será metálica, de la adecuada robustez para proteger al soldador de chispas, esquirlas, escorias y proyecciones de metal fundido. Estará provista de filtros especiales para la intensidad de las radiaciones a las que ha de hacer frente. Se podrán poner cubrefiltros o antecristales. Los cubrefiltros preservarán a los filtros de los riesgos mecánicos, prolongando así su vida. La misión de los antecristales es la de proteger los ojos del usuario de los riesgos derivados de las posibles roturas que pueda sufrir el filtro, y en aquellas operaciones laborales en las que no es necesario el uso del filtro, como descascarillado de la soldadura o picado de la escoria. Los antecristales irán situados entre el filtro y los ojos del usuario.

El mandil, manguito, polainas y guantes, estarán realizados en cuero o material sintético, incombustible, flexible y resistente a los impactos de partículas metálicas, fundidas o sólidas. Serán cómodos para el usuario, no producirán dermatosis y por sí mismos nunca supondrán un riesgo.

ART.10 GUANTES AISLANTES DE LA ELECTRICIDAD

Los guantes aislantes de la electricidad que utilizarán los operarios, serán para actuación sobre instalación de baja tensión, hasta 1.000 V, o para maniobra de instalación de alta tensión hasta 30.000 V.

En los guantes se podrá emplear como materia prima en su fabricación caucho de alta calidad, natural o sintético, o cualquier otro material de similares características aislantes y mecánicas, pudiendo llevar o no un revestimiento

interior de fibras textiles naturales. En caso de guantes que posean dicho revestimiento, éste recubrirá la totalidad de la superficie interior del guante.

Carecerán de costuras, grietas o cualquier deformación o imperfección que merme sus propiedades.

Podrán utilizarse colorantes y otros aditivos en el proceso de fabricación, siempre que no disminuyan sus características ni produzcan dermatosis.

Se adaptarán a la configuración de las manos, haciendo confortable su uso. No serán en ningún caso ambidextros.

Los aislantes de baja tensión serán guantes normales, con longitud desde la punta del dedo medio o corazón al filo del guante menor o igual a 430 milímetros. Los aislantes de alta tensión serán largos, mayor la longitud de 430 milímetros. El espesor será variable, según los diversos puntos del guante, pero el máximo admitido será de 2,6 milímetros.

En el modelo tipo, la resistencia a la tracción no será inferior a 110 Kg/cm², el alargamiento a la rotura no será inferior al 600 por 100 y la deformación permanente no será superior al 18 por ciento.

Serán sometidos a prueba de envejecimiento, después de la cual mantendrán como mínimo el 80 por 100 del valor de sus características mecánicas y conservarán las propiedades eléctricas que se indican.

Los guantes de baja tensión tendrán una corriente de fuga de 8 mA sometidos a una tensión de 5000 V y una tensión de perforación de 6500 V, todo ello medido con una fuente de una frecuencia de 50 Hz. Los guantes de alta tensión tendrán una corriente de fuga de 20 mA a una tensión de prueba de 30000 V y una tensión de perforación de 35.000 V.



3.2.2.- Capítulo 2: protecciones colectivas

ART. 11 VALLAS AUTÓNOMAS DE LIMITACIÓN Y PROTECCIÓN

Tendrán como mínimo 90 cm. de altura, estando construidas a base de tubos metálicos de rigidez suficiente.

Dispondrán de patas para mantener su verticalidad.

La valla de protección del perímetro de la obra tendrá una altura de 2,5 m y será construida a base de tela metálica y tubo metálico.

ART. 12 TOPES DE DESPLAZAMIENTO DE VEHÍCULOS

Se podrán realizar con un par de tablones embridados, fijados al terreno por medio de redondos hincados al mismo, o de otra forma eficaz.

ART. 13 ELEMENTOS DE SUJECCIÓN: CINTURÓN DE SEGURIDAD Y ANCLAJES

Tendrán suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que puedan ser sometidos de acuerdo con su función protectora.

Estarán en buen uso y bien conservados.

Los anclajes se dejarán soldados o fijados con pistola, usando el clavo adecuado, para garantizar su capacidad portante.

ART. 14 INTERRUPTORES DIFERENCIALES Y TOMAS DE TIERRA

La sensibilidad mínima de los interruptores diferenciales será para alumbrado de 30 mA y para fuerza de 300 mA. La resistencia de las tomas de tierra no será superior a la que garantice, de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial, una tensión de contacto indirecto máxima de 24 V.

Se medirá su resistencia periódicamente y, al menos, en la época más seca del año.



ART. 15 RIEGOS

Las pistas para vehículos se regarán convenientemente para que no se produzca levantamiento de polvo por el tránsito de los mismos.

ART. 16 SEÑALIZACIÓN DE OBRAS

La señalización de seguridad se ajustará a lo indicado en el R.D. 1403/86 de fecha 9-5-86.

Las señales se irán colocando cuando aparezcan riesgos y se quitarán cuando ya no exista tal riesgo. Se colocarán en lugares visibles y se repondrán cuando se deterioren.

3.2.3.- Capítulo 3: extintores de incendios

ART. 17 EXTINTORES

Los extintores de incendio, emplazados en la obra, estarán fabricados con acero de alta embutibilidad y alta soldabilidad. Se encontrarán bien acabados y terminados, sin rebabas, de tal manera que su manipulación nunca suponga un riesgo por sí misma.

Los extintores estarán esmaltados en color rojo, llevarán soporte para su anclaje y dotados con manómetro. La simple observación de la presión del manómetro permitirá comprobar el estado de su carga. Se revisarán periódicamente y como máximo cada seis meses.

El recipiente del extintor cumplirá el Reglamento de Aparatos a Presión, Real Decreto 1244/1979 del 4 de Abril de 1979 (B.O.E. 29-5-1979).

Los extintores estarán visiblemente localizados en lugares donde tengan fácil acceso y estén en disposición de uso inmediato en caso de incendio. Se instalará en lugares de paso normal de personas, manteniendo un área libre de obstáculos alrededor del aparato.

Los extintores portátiles se emplazarán sobre el parámetro vertical a una

altura de 1,20 metros, medida desde el suelo a la base del extintor.

El extintor siempre cumplirá la Instrucción Técnica Complementaria MIE-AP (O.M. 31-5-1982).

Para su mayor versatilidad y evitar dilaciones por titubeos, todos los extintores serán portátiles, de polvo polivalente y de 12 Kg de capacidad de carga. Uno de ellos se instalará en el interior de la obra, y precisamente cerca de la puerta principal de entrada y salida.

Si existiese instalación de alta tensión, para el caso que ella fuera el origen de un siniestro, se emplazará cerca de la instalación con alta tensión un extintor. Éste será precisamente de dióxido de carbono, CO₂, de 5 Kg de capacidad de carga.

3.2.4.- Capítulo 4: servicios de prevención

ART. 18 SERVICIO TÉCNICO DE SEGURIDAD Y SALUD

La obra deberá contar con un Técnico de Seguridad, en régimen permanente, cuya misión será la prevención de riesgos que puedan presentarse durante la ejecución de los trabajos y asesorar al Jefe de Obra sobre las medidas de seguridad a adoptar. Así mismo, investigará las causas de los accidentes ocurridos para modificar los condicionantes que los produjeron para evitar su repetición.

ART. 19 SERVICIO MÉDICO

La empresa constructora dispondrá de un Servicio Médico de Empresa o mancomunado.

3.2.5.- Capítulo 5: delegados de prevención y comité de seguridad y salud

Se nombrarán Delegados de Prevención y Comité de Seguridad y Salud, de acuerdo con lo previsto en los artículos 35 y 38 de la Ley 31/95, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

3.2.6.- Capítulo 6: instalaciones médicas

Los botiquines se encontrarán en sitios limpios y adecuados. Estarán señalizados convenientemente tanto el propio botiquín, como existirá en el exterior señalización de indicación de acceso al mismo. El botiquín se encontrará cerrado, pero no bajo llave o candado para no dificultar el acceso a su material en caso de urgencia. La persona que lo atienda habitualmente, además de los conocimientos mínimos precisos y su práctica, estará preparada, en caso de accidente, para redactar un parte de botiquín que, posteriormente, con más datos, servirá para redactar el parte interno de la empresa y, anteriormente si fuera preciso, como base para la redacción del Parte Oficial de Accidente.

Todos los operarios que empiecen a trabajar en la instalación, deberán pasar un reconocimiento médico previo al trabajo, y que será repetido en el período de un año.

Si el agua disponible no proviene de la red de abastecimiento de la población se analizará, para determinar su potabilidad, y ver si es apta para el consumo de los trabajadores. Si no lo fuera, se facilitará a estos agua potable en vasijas cerradas y con las adecuadas garantías.

3.2.7.- Capítulo 7: instalaciones de higiene y bienestar

Se dispondrá de vestuario, servicios higiénicos y comedor para los operarios, dotados como sigue.

La superficie mínima común de vestuarios y aseos será, por lo menos, de dos metros cuadrados por cada operario.

El vestuario estará provisto de bancos o asientos y de taquillas individuales, con llave, para guardar la ropa y el calzado.

Los aseos dispondrán de un lavabo con agua corriente, provisto de jabón por cada diez empleados o fracción de esta cifra y de un espejo de dimensiones adecuadas.

Se dotarán los dos aseos de secaderos de aire caliente o toallas de papel, existiendo, en este último caso, recipientes adecuados para depositar las usadas.

Las dimensiones mínimas de las cabinas serán 1 metro por 1,20 de superficie y 2,30 metros de altura.

Se instalará una ducha de agua fría y caliente por cada diez trabajadores o fracción de esta cifra.

Las duchas estarán aisladas, cerradas en compartimentos individuales, con puertas dotadas de cierre interior.

Los suelos, paredes y techos de los retretes, duchas, sala de aseo y vestuario serán continuos, lisos e impermeables, realizados con materiales sintéticos preferiblemente, en tonos claros, y estos materiales permitirán el lavado con líquidos desinfectantes o antisépticos con la frecuencia necesaria.

Todos sus elementos, tales como grifos, desagües y alcachofas de duchas, estarán siempre en perfecto estado de funcionamiento y las taquillas y bancos aptos para su utilización.

Análogamente los pisos, paredes y techos de comedor, serán lisos y susceptibles de fácil limpieza, tendrán una iluminación, ventilación y temperatura adecuadas, y la altura mínima de techo será de 2,60 metros.

Se dispondrá de un fregadero con agua potable para la limpieza de utensilios.

El comedor dispondrá de mesas y asientos con respaldo, calienta comidas y un recipiente de cierre hermético para desperdicios.

Para la limpieza y conservación de estos locales en las condiciones pedidas, se dispondrá de un trabajador con la dedicación necesaria.



3.2.8.- Capítulo 8: Plan de seguridad y salud. Obligaciones del contratista

De acuerdo con este estudio la empresa adjudicataria de las obras redactará, antes del comienzo de las mismas, 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 este estudio.

Este Plan, debe ser revisado y aprobado, en su caso, por la Administración.

Se incluirá en el mismo la periodicidad de las revisiones que han de hacerse a los vehículos y maquinaria.

En la oficina principal de las obra, o en el punto que determine la Administración, existirá un libro de incidencias habilitado al efecto, facilitado por el Colegio Profesional que vise el estudio de ejecución de la obra o por el Ministerio de Fomento.

Este libro constará de hojas cuadruplicadas que se destinarán a:

Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia donde se realiza la obra.

Dirección facultativa de la misma.

Contratista adjudicatario de la obra y en su defecto, Delegados de Prevención y representantes de los trabajadores.

De acuerdo al Real Decreto 1627/97, podrán hacer anotaciones en dicho libro:

La Dirección Facultativa.

Los representantes del Contratista.

Los representantes de los Subcontratistas.

Los Técnicos de los Gabinetes Provinciales de Seguridad y Salud.



Los miembros del Comité de Seguridad. En su defecto, los Delegados de Prevención y los representantes de los trabajadores.

Únicamente se podrán hacer anotaciones relacionadas con la inobservancia de las instrucciones y recomendaciones preventivas recogidas en el Plan de Seguridad y Salud.

El Contratista enviará en un plazo de 24 horas cada una de las copias a los destinatarios previstos anteriormente.

Las Palmas de Gran Canaria, Noviembre de 2011.

El Ingeniero de Caminos, Canales y
Puertos autor del Proyecto

Juan Alberto Hernández Álvarez.

Colegiado Nº 17.935



4.- PRESUPUESTO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Proyecto de acondicionamiento de la GC-292

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 01 PROTECCIONES INDIVIDUALES									
01.01	u CASCO DE SEGURIDAD								
	Casco de seguridad con arnés de adaptación, homologado. B.O.E. 30-12-74 y Ordenanza General de Seguridad e Higiene del 9-3-71 Art. 143 MT-1.								
	Total cantidades alzadas						10,00		
							10,00	2,02	20,20
01.02	u PANTALLA SEGURIDAD SOLDADOR								
	Pantalla manual de seguridad para soldador, con fijación en cabeza, (amortizable en 5 usos). Ordenanza General de Seguridad e Higiene del 9-3-71 Art. 144-145-146 MT-3.								
	Total cantidades alzadas						3,00		
							3,00	1,92	5,76
01.03	u PANTALLA CASCO SEGURIDAD SOLDAR								
	Pantalla de seguridad para soldador, con fijación en cabeza, (amortizable en 5 usos). Ordenanza General de Seguridad e Higiene del 9-3-71 Art. 144-145-146 MT-3.								
	Total cantidades alzadas						3,00		
							3,00	3,67	11,01
01.04	u GAFAS ANTIPOLVO								
	Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas, (amortizables en 3 usos). Ordenanza General de Seguridad e Higiene del 9-3-71 Art. 144-145-146 MT-17.								
	Total cantidades alzadas						5,00		
							5,00	0,88	4,40
01.05	u MASCARILLA ANTIPOLVO								
	Mascarilla antipolvo doble filtro, (amortizable en 3 usos). Ordenanza General de Seguridad e Higiene del 9-3-71 Art. 141-151 y MT-7.								
	Total cantidades alzadas						5,00		
							5,00	5,51	27,55
01.06	u FILTRO RECAMBIO MASCARILLA								
	Filtro recambio de mascarilla para polvo y humos, homologado. Norma MT-7.								
	Total cantidades alzadas						10,00		
							10,00	1,52	15,20
01.07	u PROTECTORES AUDITIVOS								
	Protectores auditivos con arnés a la nuca, (amortizables en 3 usos). B.O.E. 1-9-75. Ordenanza General S. H. de 9-3-71, art. 147 MT-2.								
	Total cantidades alzadas						10,00		
							10,00	3,34	33,40
01.08	u CINTURON SEGURIDAD								
	Cinturón de seguridad de sujección, homologado, (amortizable en 4 usos). Ordenanza General de Seguridad e Higiene del 9-3-71 Art. 151 y B.O.E. 2-9-77 y 17-3-81. MT-13								
	Total cantidades alzadas						10,00		
							10,00	3,06	30,60
01.09	u CINTURON ANTILUMBAGO								
	Cinturón antilumbago, antivibratorio homologado, (amortizable en 4 usos). Norma MT-13.								
	Total cantidades alzadas						7,00		
							7,00	2,84	19,88
01.10	u MONO DE TRABAJO								
	Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón. Ordenanza general de Seguridad e Higiene, art. 142.								

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Proyecto de acondicionamiento de la GC-292

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Total cantidades alzadas						10,00		
							10,00	16,55	165,50
01.11	u TRAJE IMPERMEABLE								
	Traje impermeable de trabajo, 2 piezas de PVC.								
	Total cantidades alzadas						5,00		
							5,00	10,39	51,95
01.12	u PETO REFLECTANTE DE SEGURIDAD								
	Peto reflectante de seguridad personal en colores amarillo y rojo, (amortizable en 3 usos). Ordenanza General de Seguridad e Higiene del 9-3-71 Art. 148-149.								
	Total cantidades alzadas						10,00		
							10,00	7,09	70,90
01.13	u PAR GUANTES DE NEOPRENO								
	Par de guantes de neopreno.								
	Total cantidades alzadas						7,00		
							7,00	1,73	12,11
01.14	u PAR GUANTES PARA SOLDADOR								
	Par de guantes para soldador, (amortizables en 3 usos).								
	Total cantidades alzadas						3,00		
							3,00	1,94	5,82
01.15	u PAR DE BOTAS DE AGUA								
	Par de botas de agua. Norma MT-27.								
	Total cantidades alzadas						5,00		
							5,00	7,97	39,85
01.16	u PAR DE BOTAS C/PUNTERA METAL.								
	Par de botas de seguridad con puntera metálica para refuerzo y plantillas de acero flexibles, para riesgos de perforación, (amortizables en 3 usos). MT-5.								
	Total cantidades alzadas						10,00		
							10,00	8,24	82,40
TOTAL CAPÍTULO 01 PROTECCIONES INDIVIDUALES									596,53

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Proyecto de acondicionamiento de la GC-292

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 02 PROTECCIONES COLECTIVAS									
02.01	u SEÑAL PRECEPTIVA REFLECTANTE TIPO A (0.70 m.) Señal preceptiva reflectante tipo "A" de 0.70 metros incluso poste, colocación y desmontaje.								
	Total cantidades alzadas						4,00		
							4,00	23,88	95,52
02.02	u SEÑAL PRECEPTIVA REFLECTANTE TIPO B (0.60 m.) Señal preceptiva reflectante tipo "B" de 0.60 metros incluso poste, colocación y desmontaje.								
	Total cantidades alzadas						4,00		
							4,00	20,28	81,12
02.03	u PANEL DIRECCIONAL PROVISIONAL Panel direccional provisional reflectante incluso soporte, colocacion y retirada.								
	Total cantidades alzadas						4,00		
							4,00	115,08	460,32
02.04	u CONO BALIZAMIENTO REFLECT. 70 cm Cono de balizamiento reflectante de 70 cm. de altura, amortizable en cinco usos.								
	Total cantidades alzadas						25,00		
							25,00	29,88	747,00
02.05	u BALIZA LUMINOSA INTERM. Foco de balizamiento intermitente, amortizable en cinco usos.								
	Total cantidades alzadas						8,00		
							8,00	66,54	532,32
02.06	u CARTEL INFORMATIVO DE OBRAS DE CARRETERA CORTADA 1x1.50 m. Cartel informativo de obras de carretera cortada de 1 x 1.50 metros, i/colocación y desmontaje.								
	Total cantidades alzadas						2,00		
							2,00	153,53	307,06
02.07	u PALETA LUMINOSA MANUAL 2 CARAS STOP-OBL. Señal de seguridad manual a dos caras: Stop-Dirección obligatoria, tipo paleta.								
	Total cantidades alzadas						4,00		
							4,00	7,09	28,36
02.08	u EXTINTOR POLVO ABC 12 kg.PR.IN Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 43A/233B, de 12 kg. de agente ex- tingtor, tipo Parsi modelo PI-12-U o similar, con soporte, manómetro comprobable y manguera con di- fusor, según norma UNE 23110. Medida la unidad instalada.								
	Total cantidades alzadas						3,00		
							3,00	79,12	237,36
02.09	h PEON SEÑALISTA Hora de peon señalista.								
	Total cantidades alzadas						80,00		
							80,00	12,61	1.008,80
02.10	mes SEMÁFORO AL. INY. 2 FOCOS 200 MM. mes. Conjunto de semáforo D= 200 formado por dos unidades, cumpliendo normativa vigente, total- mente instalado y colcado.								
	obra tramo 2	1	1,00			1,00			
							1,00	1.713,47	1.713,47
TOTAL CAPÍTULO 02 PROTECCIONES COLECTIVAS.....									5.211,33

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Proyecto de acondicionamiento de la GC-292

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 03 INSTALACIONES DE PERSONAL									
03.01	u COSTO MENSUAL LIMPIEZA Y DESINF.								
	Costo mensual de limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando dos horas a la semana un peón ordinario. Art 32 y 42.								
	Total cantidades alzadas						1,50		
							1,50	79,93	119,90
03.02	u TAQUILLA MADERA MELAMINA								
	Taquilla para vestuario en melamina de 1,85 de alto, 50 de fondo y 30 cm. de ancho, con una puerta formada por panel melaminado en color blanco, en laterales, techo y suelo, fondo en tablero perforado color blanco con tope trasero de plástico, puerta en panel DM forrada en formica en color a elegir con esquinas y cantos romos, cerradura de latón inoxidable con llave, tubo percha, y compás para límite de apertura de la puerta, colocada.								
	Total cantidades alzadas						1,50		
							1,50	158,87	238,31
03.03	u ACOMETIDA PROV.FONTANERIA 25 mm.								
	Acometida provisional de fontanería para obra de la red general municipal de agua potable hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 25 mm. de diámetro, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima con collarín de toma de fundición, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, incluso derechos y permisos para la conexión, totalmente terminada y funcionando, y sin incluir la rotura del pavimento.								
	Total cantidades alzadas						1,00		
							1,00	68,27	68,27
03.04	m ALQUILER CASETA ASEO 14 m2. C/T.								
	Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para aseos en obra de 6,00x2,33x2,30 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido. Ventana de 0,84x0,80 m. de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm., termo eléctrico de 50 l., dos placas turcas, cuatro placas de ducha y pileta de tres grifos, todo de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste, puerta madera en turca, cortina en ducha. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica mono. 220 V. con automático. Con transporte a 100 Km. ida. Ordenanza General de Seguridad e Higiene del 9-3-71 Art. 38-43.								
	Total cantidades alzadas						1,50		
							1,50	530,14	795,21
03.05	m ALQUILER CASETA COMEDOR 18 m2								
	Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para comedor de obra de 7,87x2,33x2,30m. de 18,40 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galv. de 1mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Dos ventanas aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galv. Instalación elect. a 220V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W. Con transporte a 100 Km. ida.								
	Total cantidades alzadas						1,50		
							1,50	374,14	561,21
03.06	u DEPOSITO-CUBO DE BASURAS								
	Cubo para recogida de basuras.								
	Total cantidades alzadas						2,00		
							2,00	43,02	86,04
TOTAL CAPÍTULO 03 INSTALACIONES DE PERSONAL									1.868,94

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Proyecto de acondicionamiento de la GC-292

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 04 FORMACION Y ASESORAMIENTO									
04.01	h FORMACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD Hora de formación en Seguridad y Salud. Una hora por semana impartida por un encargado en Seguridad y Salud. Total cantidades alzadas						10,00 10,00	 43,20	 432,00
04.02	u COSTO MENSUAL COMITE SEGURIDAD Costo mensual del Comité de Seguridad e Higiene en el Trabajo, considerando una reunión al mes de dos horas y formado por un técnico cualificado en materia de seguridad e higiene, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª o ayudante y un vigilante con categoría de oficial de 1ª. Ordenanza General de Seguridad e Higiene del 9-3-71 Art. 8. Total cantidades alzadas						2,00 2,00	 186,30	 372,60
TOTAL CAPÍTULO 04 FORMACION Y ASESORAMIENTO.....									804,60

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Proyecto de acondicionamiento de la GC-292

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 05 VARIOS									
05.01	u RECONOCIMIENTO MEDICO POR OBRERO Reconocimiento médico obligatorio anual por obrero.								
	Total cantidades alzadas						10,00		
							10,00	60,00	600,00
05.02	m ALQUILER CASETA OFIC.+ASEO 14 m2 Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para un despacho de oficina y un aseo con inodoro y lavabo de 6,00x2,33x2,30m. de 14, 00 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galv. de 1mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Ventana aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galv. Instalación elect. a 220V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W. Con transporte a 100 Km. ida.								
	Total cantidades alzadas						4,00		
							4,00	709,48	2.837,92
05.03	u BOTIQUIN DE URGENCIA Botiquín de urgencia para obra con contenidos mínimos obligatorios, colocado. Ordenanza General de Seguridad e Higiene del 9-3-71 Art. 38 a 43.								
	Total cantidades alzadas						2,00		
							2,00	63,94	127,88
05.04	u REPOSICION BOTIQUIN Reposición de material de botiquín de urgencia.								
	Total cantidades alzadas						2,00		
							2,00	52,61	105,22
TOTAL CAPÍTULO 05 VARIOS									3.671,02
TOTAL									12.152,42



**CABILDO DE GRAN CANARIA.
ÁREA DE OBRAS PÚBLICAS.**

**1.2.17. Anejo 17.
Evaluación de impacto ecológico.**

**PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO
DE LA GC-292 EN GUÍA ENTRE
ALBERCÓN DE LA VIRGEN Y BECERRIL**

Tramo 4 del pk 1+614 al pk 2+211

ANEJO Nº17. EVALUACIÓN BÁSICA DE IMPACTO ECOLÓGICO.

ÍNDICE.

1.- GENERALIDADES.....	1
1.1.- Categoría de evaluación.	1
1.2.- Contenido de la evaluación.	2
1.3.- Antecedentes y alternativas del proyecto.....	3
1.4.- Dificultades técnicas o falta de datos.....	3
2.- CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DEL PROYECTO ANALIZADO.....	3
2.1.- Finalidad del proyecto y objetivos ambientales, si los hubiere.....	3
2.2.- Duración prevista de las fases de construcción y operativa.	3
2.3.- Localización, superficie y suelo afectado.	3
3.- EFECTOS NEGATIVOS.....	5
3.1.- Recursos naturales que emplea o consume.....	5
3.2.- Liberación de sustancias, energía o ruido.	6
3.2.1.- Fase de construcción.	6
3.2.2.- Fase de funcionamiento.....	7
3.2.3.- Conclusión final.	9
3.3.- Hábitats y elementos naturales singulares.	9
3.4.- Especies protegidas de la flora y la fauna.....	10
3.5.- Equilibrio ecológico.....	10
3.6.- Usos tradicionales del suelo.	10
3.7.- Restos arqueológicos o históricos.	11
3.8.- Paisaje.....	11
4.- MEDIDAS PREVENTIVAS DE IMPACTO ECOLÓGICO.....	13

4.1.-	Vertederos, canteras y zonas de acopio de material.....	14
4.2.-	Plan de Seguimiento y Mantenimiento.	14
4.3.-	Muros de Nueva ejecución.	14
4.4.-	Mezclas bituminosas.....	15
4.5.-	Cruces con otras infraestructuras.	15
4.6.-	Aceites y lubricantes utilizados.....	16
4.7.-	Abastecimiento de agua de obra.....	16
4.8.-	Contaminación atmosférica.	17
4.9.-	Finalización de las obras.....	17
5.-	RESUMEN.....	17

ANEJO Nº17. EVALUACIÓN BÁSICA DE IMPACTO ECOLÓGICO.

1.- GENERALIDADES.

1.1.- Categoría de evaluación.

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

El artículo 4.1 de la Ley 11/1990 establece tres categorías de evaluación del impacto ecológico, que de menor a mayor intensidad son:

- Evaluación Básica de Impacto Ecológico.
- Evaluación Detallada de Impacto Ecológico.
- Evaluación de Impacto Ambiental.

Dichas figuras se diferencian en su contenido mínimo, los órganos actuantes, las sanciones, la titulación de su redactor, etc.

El “**Proyecto de Acondicionamiento de la GC-292 en Guía entre Albercón de la Virgen y Becerril TRAMO 4 del pk 1+614 al 2+211**” define fundamentalmente las obras de rehabilitación del firme de aquellos tramos de carretera degradados por la acción del tráfico, así como la reordenación de los espacios colindantes a la vía.

Por tanto, **por razón del lugar** (artículo 6 de la Ley 11/1990), es necesario someter este proyecto a categoría de **Evaluación Básica de Impacto Ecológico**.

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

1.2.- Contenido de la evaluación.

El Artículo 11 de la Ley 11/1.990, de 13 de Julio, sobre Prevención de Impacto Ecológico, establece la obligatoriedad de contemplar en una Evaluación Básica de Impacto Ecológico los efectos negativos del proyecto en los aspectos siguientes:

- Los recursos naturales que emplea o consume.
- La liberación de sustancias, energía o ruido en el medio.
- Los hábitats y elementos naturales singulares.
- Las especies protegidas de la flora y de la fauna.
- Los equilibrios ecológicos en virtud de la introducción o favorecimiento de especies potencialmente peligrosas.
- Los usos tradicionales del suelo.
- Los restos arqueológicos o históricos.
- El paisaje.

Además se indicará expresamente:

- Si el tipo de actuación está incluido en algún anexo de esta ley.
- Si afecta a algún Área de Sensibilidad Ecológica.
- Si afecta a algún espacio natural protegido o la distancia al más próximo existente.
- Si el Impacto Ecológico conjunto se considera: nada significativo, poco significativo, significativo o muy significativo.

1.3.- Antecedentes y alternativas del proyecto

No existen antecedentes resaltables que influyan en el presente Estudio Ambiental, se ha consultado el Manual de la Red de Espacios Naturales Protegidos del Gobierno de Canarias, resultando que no se invade ninguno.

1.4.- Dificultades técnicas o falta de datos.

No han existido dificultades técnicas o falta de datos para la elaboración de la presente Evaluación Básica de Impacto Ecológico.

2.- CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DEL PROYECTO ANALIZADO.

2.1.- Finalidad del proyecto y objetivos ambientales, si los hubiere.

La finalidad del presente proyecto es la mejora de las condiciones de circulación y seguridad vial de la carretera en cuestión, a través de un acondicionamiento de la misma consistente fundamentalmente en una rehabilitación del firme en aquellos tramos degradados por la acción del tráfico, así como la reordenación de los espacios colindantes a la vía.

2.2.- Duración prevista de las fases de construcción y operativa.

En la *Memoria* del presente proyecto se indica la duración estimada de las obras. También se adjunta en el *Anejo Programa de Trabajos* una programación orientativa de las fases en que se dividen las mismas.

2.3.- Localización, superficie y suelo afectado.

Las posibles afecciones a zonas de particular interés son un factor fundamental a la hora de determinar el impacto que una obra supone para el entorno.

Las obras objeto del presente proyecto, debido a que se localizan en suelo

urbano, casi en su totalidad, se basan fundamentalmente en la plataforma de la carretera existente así como en una nueva ordenación de los espacios colindantes, mediante creación de nuevos espacios peatonales, vías de servicio, etc.

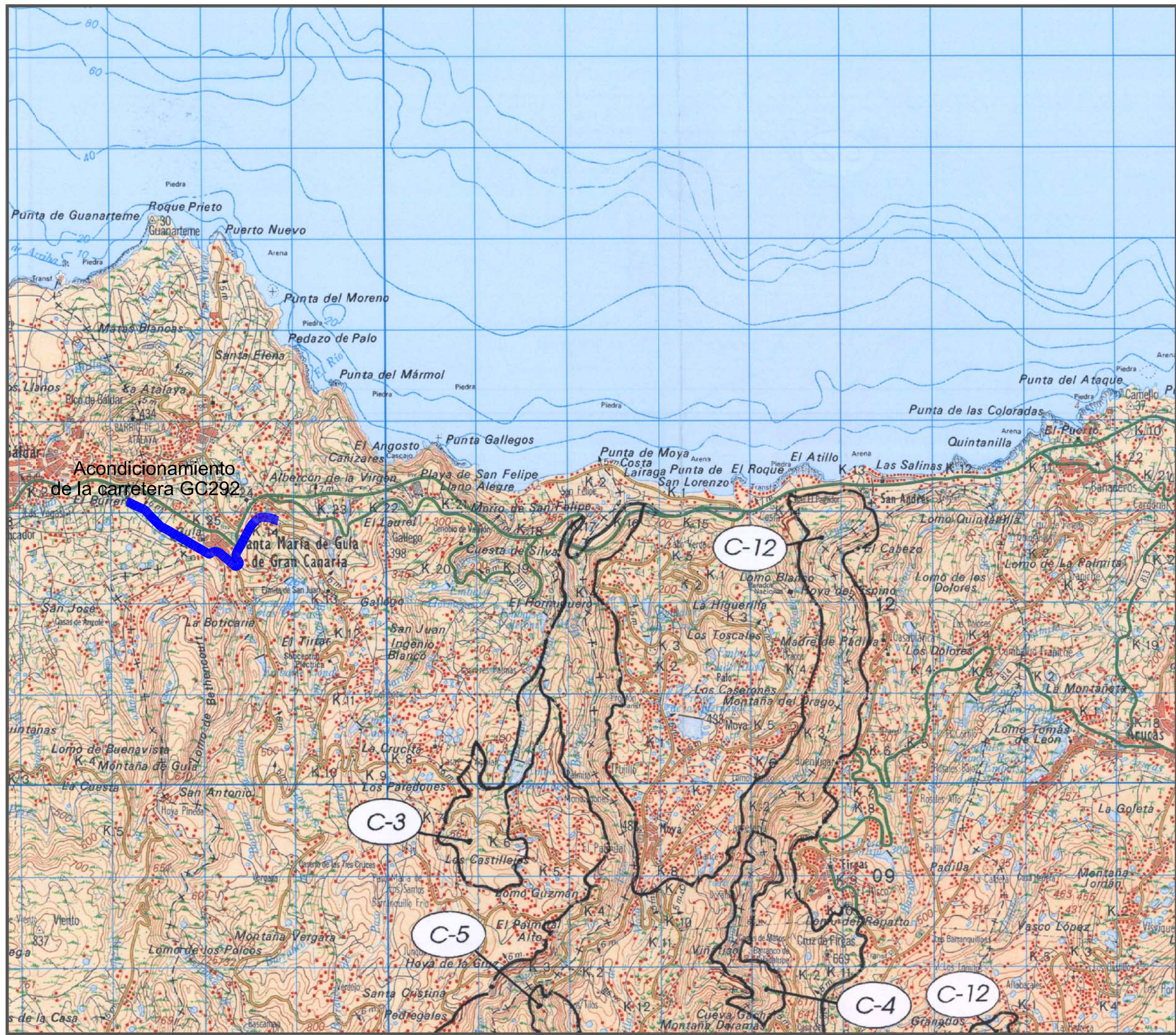
Asimismo se puede consultar en el Anejo de Planeamiento, toda la información relativa a los tipo de suelo y a las distintas actuaciones.

La superficie afectada será únicamente en el tramo 4, la correspondiente a la nueva ejecución de un muro de mampostería con el fin de mejorar el acceso peatonal entre Gáldar y Santa María de Guía.

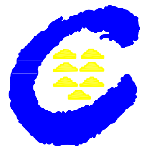
A continuación se observa la superficie total a expropiar:

Superficie total a expropiar (m ²)	
Suelo Rústico de Protección de infraestructuras superpuesto a un Suelo Rústico de Protección Agraria de Costa según Plan General de Ordenación:	267 m ²

Se presenta a continuación un plano de localización de las obras y de los Espacios Naturales Protegidos más cercanos a las mismas.



Acondicionamiento
de la carretera GC292



Red Canaria de Espacios
Naturales Protegidos



- RESERVA NATURAL ESPECIAL.
- C-3.- EL BREZAL
 - C-4.- AZUAJE
 - C-5.- LOS TILOS DE MOYA



- PARQUE RURAL.
- C-12.- DORAMAS

3.- EFECTOS NEGATIVOS.

3.1.- Recursos naturales que emplea o consume.

Se considera dentro de este apartado aquellos recursos empleados en las obras cuyo origen es la propia zona de construcción y que tienen un coste de oportunidad en cuanto a que son susceptibles de otro uso distinto al aquí expuesto.

Queda por lo tanto excluidos todos aquellos elementos cuyo lugar de origen no sea la zona de construcción puesto que el hecho negativo de su extracción repercute en la fuente y debe ser allí donde se valoren las particulares circunstancias de su remoción, así como los posibles daños al medio que se produzcan con dicha actividad.

La principal utilización de recursos naturales estaría fuera de la zona de obras, correspondiéndose con la fabricación de mezclas bituminosas. Dadas las características de las obras a ejecutar y la limitación de espacio disponible, el adjudicatario aprovechará las instalaciones de fabricación existentes en la isla, por lo que en este aspecto no se producirán agresiones al medio.

También habrá que contabilizar como utilización de recursos naturales en la obra la del propio movimiento de tierras, quedando desglosado en el siguiente cuadro en metros cúbicos.

Desmonte	Tierra vegetal	Reutilización de tierras	Relleno de terreno¹
990	672,88	928,88	331,5

¹ Se incluye el relleno localizado con suelo seleccionado, relleno trasdós de muro y relleno trasdós de muro con material filtrante.

El Impacto sobre los Recursos Naturales será **POCO SIGNIFICATIVO**.

3.2.- Liberación de sustancias, energía o ruido.

Dos son las etapas en que se debe considerar estos efectos, primero durante la fase de construcción y a continuación durante el periodo de funcionamiento.

3.2.1.- Fase de construcción.

En esta primera fase las acciones que se producen son debidas principalmente a la actuación de maquinaria pesada. En el caso que nos ocupa apenas se producirán afecciones en este sentido, ya que la maquinaria necesaria para las obras será de escasa entidad y su desplazamiento se producirá casi exclusivamente sobre la plataforma de la carretera. El mayor inconveniente que puede surgir durante la fase de construcción son las molestias a los conductores.

Se puede producir afecciones durante las obras a las comunidades animales y vegetales de la zona debidas al aumento de la intensidad sonora a lo largo de la traza de la carretera. Este efecto también lo pueden sufrir los residentes en la zona, fundamentalmente cuando la edificación se haya asentado a lo largo de la vía formando núcleos de población con morfología axial.

Como dato fundamental acerca del ruido de maquinaria de obra puede considerarse la siguiente tabla, en la que se enuncian los valores indicativos que se producen durante la construcción de una infraestructura.

Localización	Nivel de intensidad sonora
Fuente emisora (Máquinas trabajando)	100 - 105 dB(A)
a 100 m.	75 dB(A)

a 500 m.	60 dB(A)
a distancias mayores	Simplemente perceptible

Niveles sonoros de la maquinaria de obra

En la anterior tabla se muestran los valores más probables considerando tan sólo la atenuación por dispersión, sin tener en cuenta los efectos de las distintas barreras naturales o artificiales (cercados, pantallas fonoabsorbentes, accidentes del terreno, etc.), por lo que su efecto puede quedar minorado en zonas de sombra acústica. Este efecto perjudicial puede atenuarse con un control sobre las emisiones sonoras de los motores y con la definición de un horario adecuado de trabajo. Estas medidas colaborarán a disminuir las molestias que se pueden causar tanto a los núcleos de población afectados como a las construcciones diseminadas.

En cuanto a las emisiones gaseosas que producirá la maquinaria, no pueden considerarse éstas significativas. Puede tener más influencia el polvo levantado por el trabajo.

Mención aparte merece los residuos de aceites de motor de la maquinaria empleada, ya que su poder contaminante es alto. Se debe poner especial cuidado en la recogida y posterior tratamiento del aceite de las máquinas empleadas en la construcción, tal y como la actual legislación prescribe.

Los materiales de construcción, principalmente las mezclas bituminosas y el asfalto empleado deben ser objeto de un manejo cuidadoso, de forma que se evite vertidos y pérdidas de dichos materiales. Gran parte de los efectos perjudiciales de estos elementos podrán reducirse con una adecuada operación.

3.2.2.- Fase de funcionamiento.

En esta fase las acciones que se producen son las debidas a la utilización de la carretera, esto es, al tráfico.

De las acciones que produce el tráfico podemos considerar el ruido y las emisiones gaseosas como las más importantes. Respecto al ruido, se muestran los valores admisibles que han sido obtenidos de un borrador de directiva de la CEE. Son los siguientes:

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)

Valores admisibles de ruido

En la propagación del ruido intervienen múltiples factores como son la intensidad de la circulación, el porcentaje de vehículos pesados, la velocidad de la circulación, el tipo de pavimento, la distancia a la vía, la altura sobre la calzada, los accidentes topográficos, la vegetación, el perfil de la vía, los vientos dominantes, entre otros.

En cuanto a los efectos de las emisiones gaseosas sobre la flora y la fauna apenas se verán modificadas respecto de la situación actual, debido a que se trata fundamentalmente de una actuación de rehabilitación del firme de la carretera. Las emisiones gaseosas principales procedentes del tráfico son monóxido de carbono, hidrocarburos, óxidos de nitrógeno, compuestos de plomo, humos y benzopireno en pequeña cantidad. De dichos compuestos los más peligrosos son los dos primeros. También aparecen bajos niveles de compuestos de azufre, que producen en mayor cantidad los motores diesel, aunque en general los gases emitidos por estos vehículos son menos contaminantes que los que expulsan los motores de gasolina.

En la siguiente tabla se resume por orden de importancia y para cada tipo de motor los contaminantes emitidos:

Motores de gasolina	Motores Diesel
---------------------	----------------

Monóxido de carbono, CO	Humo
Hidrocarburos, HC	Óxidos de azufre, SO ₂ y SO ₃
Óxidos de nitrógeno, NO ₂	Hidrocarburos, HC
Compuestos de plomo	Monóxido de carbono, CO
Humos y benzopireno en pequeña cantidad	Óxidos de nitrógeno, NO ₂

Tabla de gases emitidos por motores de combustión

3.2.3.- Conclusión final.

La liberación de sustancias, energía o ruido en el medio será mínima y puntual durante la fase de construcción, mientras que se mantendrá aproximadamente en las mismas condiciones actuales en la fase de funcionamiento.

Por lo tanto el Impacto por Liberación de Sustancias, Energía o Ruido será **POCO SIGNIFICATIVO**.

3.3.- Hábitats y elementos naturales singulares.

No existe ninguna estructura relevante desde el punto de vista geológico. El impacto sobre el suelo es sólo ocupacional y carece totalmente de entidad por afectar fundamentalmente a la plataforma actual de la carretera.

Desde el punto de vista hidrológico se mantendrán las vías naturales de evacuación de aguas pluviales o las ya existentes con la carretera actual.

El impacto socioeconómico se considera positivo, pues las labores de rehabilitación del firme y acondicionamiento darán lugar a una vía de comunicación mucho más segura y adaptada a las necesidades de los usuarios.

El Impacto sobre Hábitats y Elementos Naturales Singulares será **NADA SIGNIFICATIVO**.

3.4.- Especies protegidas de la flora y la fauna.

La flora no sufrirá alteración sobre especie protegida alguna. Se actuará puntualmente sobre aquellas raíces que se prevea puedan causar daños a la plataforma. El efecto sobre la flora será incluso positivo pues también se procederá a la limpieza y saneo de los márgenes de la actual carretera, en los cuales suelen asentarse especies de escasa valía y en las que resulta frecuente encontrar basuras y residuos.

En cuanto a la fauna no existe alteración de especie protegida alguna, mientras que el efecto barrera que sobre ella pudiera provocar la obra ya existe con la carretera actual.

El Impacto sobre las Especies Protegidas de la Flora y la Fauna será **NADA SIGNIFICATIVO**.

3.5.- Equilibrio ecológico.

La ejecución de las obras no introduce ni favorece especies de ningún tipo, por lo tanto no influirá en el equilibrio ecológico de las existentes.

El Impacto sobre el Equilibrio Ecológico será **NULO**.

3.6.- Usos tradicionales del suelo.

No se producirá afectos sobre los usos tradicionales del suelo, ya que se actúa fundamentalmente sobre la plataforma de la carretera existente y márgenes que están considerados como suelo urbano. El efecto barrera que afecta negativamente a los usos del suelo se encuentra ya presente con la carretera actual.

El Impacto sobre los Usos Tradicionales del Suelo será **NADA SIGNIFICATIVO**.

3.7.- Restos arqueológicos o históricos.

Se actúa en la ampliación de la estructura del puente perteneciente a la carta etnográfica del Cabildo de Gran Canaria, si bien es cierto que se la estructura existente se respeta y que la actuación consistirá en adosar un puente de hormigón armado de arco de medio punto forrado con cantería, de manera que el puente existente quedaría oculto en su cara de aguas arriba, bajo la nueva actuación.

El Impacto sobre Restos Arqueológicos o Históricos será **POCO SIGNIFICATIVO**.

3.8.- Paisaje.

La subjetividad inherente a la descripción del paisaje, considerado éste como un sistema que integra a los demás elementos conformadores del medio, ha provocado que haya existido históricamente gran dificultad para establecer esquemas de análisis aceptados con generalidad y libres de valoraciones dependientes del observador.

Este intento de análisis objetivo choca contra la propia naturaleza del paisaje, que es fuertemente sensorial y que está sujeta, por lo tanto, a diferentes interpretaciones según el observador que evalúe su estructura y que, por encima de cualquier intento de objetividad en su juicio, se verá compelido por las limitaciones que de su educación y personalidad se deriven.

Esta dificultad de la evaluación paisajística ha provocado que su análisis dentro de los estudios de impacto ambiental haya sido siempre minusvalorado y su implantación como disciplina, con sus propias metodologías de trabajo, se haya retrasado respecto de otros elementos pertenecientes al inventario del medio más fácilmente evaluables.

Por otro lado el propio carácter integrador del paisaje ha hecho que aparezcan multitud de visiones parciales de éste, según el objetivo perseguido y el enfoque de los profesionales que lo analizan, lo cual ha supuesto una

disgregación importante en el cuerpo doctrinal del análisis paisajístico. No puede compararse la visión que de un mismo entorno expresa un especialista en ordenación del territorio que, por ejemplo, un botánico, un geólogo, un geógrafo o un ingeniero.

Es precisamente la presencia de la subjetividad del observador la que obliga a diferenciar entre los dos aspectos del paisaje: *el paisaje total*, que concibe éste como una determinada agrupación de objetos independientemente de criterios estéticos, y *el paisaje visual* que, sin ser en absoluto disjunto con el anterior, pretende integrar la subjetividad del observador en la concepción del paisaje y restringirse a la parcela de visión que a éste se ofrece.

Se define el paisaje como un elemento integrador de otros aspectos desde el momento en que queda conformado a partir de gran diversidad de factores causales:

- El relieve y la geomorfología, resultado a su vez de la interacción de la génesis geológica de los materiales y los procesos erosivos provocados por una determinada meteorología y que se constituyen como soporte de los demás elementos.
- El agua, como elemento fundamental en multitud de procesos.
- La flora y la vegetación, como subsistema dotado de identidad propia e inseparable de los anteriores mencionados.
- La fauna, resultado de innumerables fases evolutivas.
- La actividad humana, de enorme importancia por el elevado potencial de modificación del entorno que ha llegado a desarrollar.

La enorme complejidad del paisaje ha llevado a algunos teóricos a establecer interrelaciones entre los sistemas ecológicos y el sistema paisaje, en un intento por adaptar la metodología del segundo, más definida y madura, al primero. Para dicho proceso han sido necesarios cambios de escala del fenómeno y la definición de las llamadas *unidades ambientales*, elemento

singular descriptible desde esta perspectiva y definido como "la porción de territorio que responde uniformemente ante una acción exterior".

En el área del presente estudio se puede apreciar varias unidades paisajísticas, en relación con la morfología del ámbito, con el tipo de vegetación y otros usos del suelo. A cada una de estas unidades se le podría asignar un valor según su excepcionalidad, variedad, rareza y fragilidad, clasificando las áreas según dicho valor paisajístico.

Las labores de rehabilitación del firme y acondicionamiento objeto del presente proyecto no tendrán efecto alguno sobre el valor paisajístico que podamos asignar a las distintas unidades del paisaje.

No se producirá variación geomorfológica en la zona, puesto que no se alterará la orografía del terreno ni los mecanismos de modelado del relieve actualmente existentes, manteniéndose las vías naturales de evacuación de aguas pluviales o las ya existentes con la carretera actual.

Sobre los valores naturales del paisaje relieve, agua, flora y fauna tampoco existe ningún efecto.

El Impacto sobre el Paisaje será **NADA SIGNIFICATIVO**.

4.- MEDIDAS PREVENTIVAS DE IMPACTO ECOLÓGICO.

El artículo 12.4.a) de la Ley 11/1990 fija la necesidad de enumerar *"las medidas previstas en el proyecto para evitar, reducir o compensar los efectos ecológicos negativos significativos"*.

Por lo tanto se va a proceder en las siguientes líneas a enumerar y describir aquellas medidas que, correctamente aplicadas, contribuirán a reducir los efectos negativos de las obras.

4.1.- Vertederos, canteras y zonas de acopio de material.

Los productos de desecho, en general procedentes de operaciones de demolición o excavación, serán transportados y vertidos en vertederos autorizados de la isla.

Los excedentes de los Desmontes se emplearán en la ejecución de Terraplenes, rellenos de muros y en la explanada de la ampliación de plataforma.

Hay que evitar la acumulación de Tierras en los márgenes de la carretera para evitar el Impacto visual en la fase de ejecución, por lo tanto se preve una zona de **ACOPIO TEMPORAL** que permitirá llevar el excedente de los desmontes que serán utilizados en la ejecución de las unidades anteriormente descritas.

La zona de acopio evitará que se acumulen Tierras en los márgenes facilitando la circulación del tráfico. Hay que recordar que hay tramos en los que sólo puede circular un vehículo y además no hay posibilidad de desvíos provisionales a lo largo del trazado.

4.2.- Plan de Seguimiento y Mantenimiento.

Tiene una importancia vital la creación de un plan de seguimiento y mantenimiento de la reforestación. Se ha comprobado que no valen de nada las reforestaciones que no llevan adosadas un plan de seguimiento y mantenimiento. Las tareas de seguimiento y mantenimiento duran aproximadamente dos años, que es el periodo de tiempo que tardan las especies reforestadas en adaptarse al medio. En ese tiempo los encargados del Plan (Ingenieros Forestales o de Montes) deberán realizar visitas periódicas a las zonas de reforestación con el fin de ver las necesidades o carencias que se puedan dar como la falta de abono, plagas, riego....

4.3.- Muros de Nueva ejecución.

Todos los muros nuevos necesarios para la ampliación de la plataforma se ejecutarán en mampostería hormigonada forrada en piedra natural,

reduciéndose así el impacto visual.

Los estribos de la ampliación así como las aletas se ejecutarán en hormigón armado, chapándose posteriormente con piedra natural.

4.4.- Mezclas bituminosas.

Dadas las características de las obras a ejecutar y la limitación de espacio disponible, el adjudicatario aprovechará las instalaciones de fabricación de mezclas bituminosas existentes en la isla. La principal utilización de recursos naturales estará fuera de la zona de obras, por lo que en este aspecto no se producirán agresiones al medio.

Los materiales de construcción, principalmente las mezclas bituminosas, deben ser objeto de un manejo cuidadoso, de forma que se evite vertidos y pérdidas de dichos materiales. Gran parte de los efectos perjudiciales de estos elementos pueden reducirse con una adecuada operación.

4.5.- Cruces con otras infraestructuras.

Para reducir en lo posible las molestias que se derivan de la interrupción de suministro eléctrico, de agua o de la comunicación telefónica, se procederá a avisar a los vecinos afectados, a través de la prensa y de notas emitidas al efecto, con una semana de antelación de la interrupción del servicio y siempre que se haya conseguido previamente el correspondiente permiso de la empresa suministradora y del municipio. Además se intentará restablecer éste en el plazo más breve posible y no se interrumpirá el suministro más que el número de veces que sea estrictamente necesario, intentado en cada una de ellas avanzar lo más posible en la constitución del servicio en su estado final.

En el caso de corte de vías de comunicación y si estos son momentáneos, se señalizará convenientemente y se dispondrán dos personas con las correspondientes señales indicativas mientras dure el corte. Si se prevé que la duración de este corte se prolongue más de cinco minutos se intentará mantener

en funcionamiento uno de los carriles, de forma que los vehículos atraviesen de forma alternativa para cada sentido la zona de corte. La señalización se realizará conforme con la instrucción 8.3 I.C.

4.6.- Aceites y lubricantes utilizados.

Para poder cumplir el objetivo de una adecuada gestión de los residuos de este tipo generados durante la construcción se procederá a las operaciones de cambio de lubricante exclusivamente dentro de los parques de maquinaria y garajes de las empresas contratadas o subcontratadas. Posteriormente será obligatorio el envío de dichos materiales contaminantes a una planta de tratamiento con capacidad para inutilizar el potencial contaminante de dicho residuo.

En cuanto a las pérdidas de aceite inherentes al uso cotidiano de la maquinaria, éstas no son lo suficientemente importantes como para considerar su potencial contaminante. Lo que sí es recomendable en este caso es la adecuada supervisión técnica de los motores, así como un mantenimiento periódico con el que se reduzcan al mínimo las pérdidas de aceite y, paralelamente, la emisión de ruidos.

4.7.- Abastecimiento de agua de obra.

Un elemento importante empleado a la hora de la ejecución de la obra puede ser el abastecimiento de agua para humectación de tierras, con objeto de alcanzar el grado de humedad óptimo para la compactación. También debe emplearse dicho recurso en el riego de las vías con objeto de evitar la contaminación atmosférica provocada por el polvo y partículas en suspensión. Las aguas necesarias para estas tareas no tienen porque ser de gran calidad. Por este motivo es recomendable recurrir a aguas depuradas. Con ello se conseguirá reducir las demandas de recursos de más calidad, que deben desviarse al abastecimiento humano y al regadío.

El agua necesaria para la elaboración de morteros y hormigones es una

pequeña fracción del total y, en vista de que las exigencias de calidad para dicho uso sobrepasan a las obtenidas tras el tratamiento de aguas negras en una planta depuradora en lo que se refiere a los valores de cloruros, sulfatos y sólidos disueltos, puede ser extraída de las conducciones de abasto.

4.8.- Contaminación atmosférica.

Como medida adicional para reducir la contaminación atmosférica durante la construcción será recomendable realizar riegos para evitar el levantamiento de polvo. Esta medida suele ser habitual en cualquier obra de carreteras, ya que las nubes de polvo provocadas pueden afectar a los propios trabajadores. Podrá utilizarse para dichas tareas el agua depurada procedente de las depuradoras de la zona.

En general la producción de polvo no será significativa, puesto que el desplazamiento de la maquinaria se efectuará fundamentalmente sobre la propia carretera ya existente.

En relación a la contaminación acústica, será recomendable controlar las emisiones sonoras de los motores y definir un horario adecuado de trabajo, de forma que se logre disminuir las molestias que se pueden causar a los núcleos de población afectados, construcciones diseminadas, flora y fauna.

4.9.- Finalización de las obras.

Una vez que se termine las obras se procederá a limpiar la zona de los restos y basuras que pudieran hallarse, y de cualquier depósito de aglomerado que suele producirse en los bordes de los caminos cuando se terminan las operaciones o se realizan las pruebas de asfalto.

5.- RESUMEN.

La presente **Evaluación Básica de Impacto Ecológico** viene determinada por la *Ley 11/1990, de 13 de Julio, sobre Prevención de Impacto Ecológico*,

publicada en el Boletín Oficial de Canarias el 23 de Julio de 1990.

El presente proyecto propone la mejora de las condiciones de circulación y seguridad vial de la carretera en cuestión, a través de un acondicionamiento de la misma consistente fundamentalmente en una ampliación de la calzada, así como determinadas actuaciones complementarias de drenaje, señalización o balizamiento. El resultado final será una vía de comunicación mucho más segura y adaptada a las necesidades de los usuarios.

Estas actuaciones suponen a priori una **baja afección al entorno**, ya que las acciones negativas sobre el medio ambiente se concentran básicamente sobre la infraestructura actual.

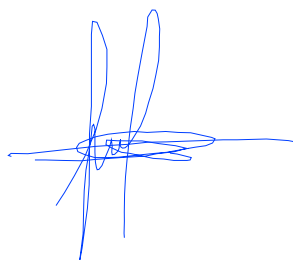
Se ha considerado los siguientes impactos:

Elemento del inventario del medio	Consideración del impacto
Recursos Naturales	Poco Significativo
Contaminación y Ruido	Poco significativo
Hábitats	Nada Significativo
Flora y Fauna	Nada significativo
Equilibrios Ecológicos	Nulo
Usos del suelo	Nada significativo
Patrimonio Cultural	Poco significativo
Paisaje	Nada significativo

Todas estas circunstancias concluyen en que se trata de un **IMPACTO POCO SIGNIFICATIVO**, cuyos efectos ecológicos negativos se pueden evitar, reducir o compensar con las medidas preventivas propuestas en el presente Estudio.

Las Palmas de Gran Canaria, Noviembre de 2.011.

El Ingeniero de Caminos, Canales y
Puertos autor del Proyecto



Juan Alberto Hernández Álvarez.

Colegiado N° 17.935



**CABILDO DE GRAN CANARIA.
ÁREA DE OBRAS PÚBLICAS.**

**1.2.18. Anejo 18.
Estudio de gestión de residuos
de la construcción y demolición.**

**PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO
DE LA GC-292 EN GUÍA ENTRE
ALBERCÓN DE LA VIRGEN Y BECERRIL**

Tramo 4 del pk 1+614 al pk 2+211



ÍNDICE

1.- ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN GENERADOS EN OBRA	1
1.1.- Introducción	1
1.2.- Identificación de residuos	1
1.3.- Estimación de la cantidad de residuos generados	4
2.- MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA OBJETO DEL PROYECTO	5
3.- OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS GENERADOS EN OBRA.	6
3.1.- Previsión de reutilización en obra u otros emplazamientos	6
3.2.- Operaciones de valorización in situ	7
3.3.- Destino previsto para los residuos	7
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.	12
5.- PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS	12
5.1.- Otras operaciones de gestión de los residuos.	13
5.1.1.- Transporte de residuos	13
5.1.2.- Maquinaria.	16
5.2.- Responsabilidades	16
5.2.1.- Daños y perjuicios.	16
5.2.2.- Responsabilidades.	17
5.3.- Medición y abono.	18



6.- VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO PARA LA CORRECTA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS.	19
--	----



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 ACONDICIONAMIENTO DE LA GC-292 EN GUÍA ENTRE ALBERCÓN DE LA VIRGEN Y BECERRIL TRAMO 4 DEL PK 1+614 AL PK 2+211".

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 pétreo		
1. Asfalto		
X	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01 (no contienen alquitrán de hulla)
2. Madera		
-	17 02 01	Madera
3. Metales		
X	17 04 05	Hierro y Acero
-	17 04 06	Metales mezclados
-	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10
4. Papel		
X	20 01 01	Papel
5. Plástico		
X	17 02 03	Plástico
6. Vidrio		
X	17 02 02	Vidrio
RCD: Naturaleza pétreo		
1. Arena Grava y otros áridos		
-	01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas (que no contienen sustancias peligrosas) distintos de los mencionados en el código 01 04 07, (Residuos que contienen sustancias peligrosas procedentes de la transformación física y química de minerales no metálicos)
-	01 04 09	Residuos de arena y arcilla
2. Hormigón		
X	17 01 01	Hormigón
3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos		
X	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos
-	17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, bloques, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06.
4. Piedra		
-	17 09 04	RCDs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03



A.3. RCD: Potencialmente peligrosos y otros		
-		
	1. Basuras	
X	20 02 01	Residuos biodegradables
X	20 03 01	Mezcla de residuos municipales
	17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen 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
x	15 01 10	Envases vacíos de metal o plástico contaminado
	08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices
	14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados
x	07 07 01	Sobrantes de desencofrantes
	15 01 11	Aerosoles vacíos
	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 CONSTRUCCION Y DEMOLICION (RCD)

Estimación de residuos en obra

		Tn		V
Residuos totales de obra		4578,13		2335,21

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	3093,26	1,80	1718,48
---	-----------------------------------	---------	------	---------

A.2.: RCDs Nivel II (residuos no peligrosos sin modificaciones físicas, químicas o biológicas significativas)

		Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC	Tipo de material residual	Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 2,5 y 0,6)	m³ Volumen de Residuos

RCD: Naturaleza no pétreo

1. Asfalto	Firmes fresados o demolidos	1.463,25	2,40	609,69
2. Madera	Podas y talas, etc	0,00	0,60	0,00
3. Metales	Biondas, etc	7,04	7,85	0,90
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		1.470,44		610,73

RCD: Naturaleza pétreo

1. Arena Grava y otros áridos (arcilla, limo)	desbroce del terreno	0,00	1,80	0,00
2. Hormigón	demoliciones	14,33	2,45	5,85
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		14,33		5,85

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	0,05	0,50	0,10
TOTAL estimación		0,10		0,16

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
X	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					
X	17 05 04	Tierras y piedras que no contienen sustancias peligrosas (no compensado)	Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	1718,48
A.2.: RCDs Nivel II					
RCD: Naturaleza no pétreo					
1. Asfalto					
X	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01 (no contienen alquitrán de hulla)	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	609,69
2. Madera					
-	17 02 01	Madera	Reciclado	Gestor autorizado RNP's	0,00
3. Metales					
X	17 04 05	Hierro y Acero	Reciclado	Gestor autorizado RNP's	0,90
-	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 RNP's	0,06
5. Plástico					
X	17 02 03	Plástico	Reciclado	Gestor autorizado RNP's	0,06
6. Vidrio					
X	17 02 02	Vidrio	Reciclado	Gestor autorizado RNP's	0,03
RCD: Naturaleza pétreo					
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					
X	17 01 01	Hormigón	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RCD	5,85
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					
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		0,10
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	Absorbentes 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 RNP's		
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			
x 15 01 10	Envases vacíos de metal o plástico contaminado	Depósito / Tratamiento			
08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices	Depósito / Tratamiento			
14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados	Depósito / Tratamiento			
x 07 07 01	Sobrantes de desencofrantes	Depósito / Tratamiento			
15 01 11	Aerosoles vacíos	Depósito / Tratamiento			
16 06 01	Baterías de plomo	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RNP's		
13 07 03	Hidrocarburos con agua	Depósito / Tratamiento			
17 09 04	RDCs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03	Depósito / Tratamiento			



4.- MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE RESIDUOS EN OBRA.

4.1.- Medidas de segregación in situ

Tal como se establece en el art. 5. 5. y la disposición final cuarta. Entrada en vigor, del REAL DECRETO 105/2008, de 1 de febrero, del Ministerio de la Presidencia, por la que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, los residuos de construcción y demolición deberán separarse en las siguientes fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

- Para obras iniciadas antes de seis meses desde la entrada en vigor del real decreto (hasta 1 Agosto 2008):

No es obligatoria la separación en fracciones establecida por dicho articulado.

- Para obras iniciadas transcurridos seis meses desde la entrada en vigor del Real Decreto (desde 1 de Agosto 2008 hasta 14 de Febrero 2010):

Hormigón	160,00 T
Ladrillos, tejas, cerámicos	80,00 T
Metales	4,00 T
Madera	2,00 T
Vidrio	2,00 T
Plásticos	1,00 T
Papel y cartón	1,00 T

Para obras iniciadas transcurridos dos años desde la entrada en vigor del Real Decreto (a partir de 14 de Febrero 2010):

Hormigón	80,00 T
----------	---------



Ladrillos, tejas, cerámicos	40,00 T
Metales	2,00 T
Madera	1,00 T
Vidrio	1,00 T
Plásticos	0,50 T
Papel y cartón	0,50 T

Para el presente estudio de gestión de residuos de construcción y demolición, se estiman y prevén las siguientes fracciones y pesos totales de las mismas:

Tonelaje de residuos reales de obra	
Hormigón	14,330
Ladrillos, tejas, cerámicos	0,000
Metal	7,040
Madera	0,000
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

Los contenedores o sacos industriales empleados para el almacenaje y transporte de los residuos, cumplirán las especificaciones técnicas pertinentes, para el cumplimiento del artículo 19.2 de la Ley de Residuos de Canarias 1/1999.



4.2.- Instalaciones de almacenamiento, manejo u otras operaciones de gestión.

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 GESTIÓN 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 residuos.

5.1.1.- Transporte de residuos.

5.1.1.1.- *Definición y condición 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 de 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.- Unidades y criterios de 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.- Medición 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 **TREINTA Y UN MIL SEISCIENTOS SETENTA Y SIETE EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS** (31.677'81 €).

Las Palmas de Gran Canaria, Noviembre de 2.011.

El Ingeniero de Caminos, Canales y
Puertos autor del Proyecto

Juan Alberto Hernández Álvarez.

Colegiado Nº 17.935



ANEXO 1.

MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE RESIDUOS.

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Proyecto de acondicionamiento de la GC-292 en Guía

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 01 GESTION DE RESIDUOS									
SUBCAPÍTULO 01.01 GESTIÓN DE RESIDUOS EN GESTOR AUTORIZADO									
01.01.01	tn RESIDUOS DE TIERRA VEGETAL Y MALEZA								
	Canon de vertido controlado en planta de gestor autorizado, de tierra vegetal y maleza, procedentes de desbroce o excavación, con código 010409 según el Catalogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)								
							0,00	6,18	0,00
01.01.02	tn RESIDUOS DE EXCAVACIÓN EN ROCA								
	Canon de vertido controlado en planta de gestor autorizado, de piedras y gravas, procedentes de excavación, con código 010408 según el Catalogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)								
							0,00	5,86	0,00
01.01.03	tn RESIDUOS DE MATERIAL DE EXCAVACIÓN								
	Canon de vertido controlado en planta de gestor autorizado, de residuos de tierra inertes, procedentes de excavación, con código 170504 según el Catalogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)								
	Total cantidades alzadas						3.093,26		
							3.093,26	5,86	18.126,50
01.01.04	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)								
	Total cantidades alzadas						7,04		
							7,04	1,02	7,18
01.01.05	tn RESIDUOS DE ASFALTO (fresado)								
	Canon de vertido controlado en centro de gestor autorizado, de residuos de asfalto no peligrosos (no especiales), procedentes de fresado de firmes, con código 170302 según el Catalogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)								
	Total cantidades alzadas						965,02		
							965,02	7,10	6.851,64
01.01.06	tn RESIDUOS DE ASFALTO (demolición)								
	Canon de vertido controlado en centro de gestor autorizado, de residuos de asfalto no peligrosos, procedentes de demolición de firmes y que no contengan macadam asfálticos, con código 170302 según el Catalogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)								
	Total cantidades alzadas						498,23		
							498,23	13,19	6.571,65
01.01.07	tn RESIDUOS MEZCLADOS DE DEMOLICIÓN								
	Canon de vertido controlado en centro de gestor autorizado, de residuos de demolición no peligrosos (no especiales), procedentes de construcción o demolición sin clasificar o separar, con código 170107 según el Catalogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)								
							0,00	13,19	0,00
01.01.08	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)								

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Proyecto de acondicionamiento de la GC-292 en Guía

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Total cantidades alzadas						14,33		
							14,33	5,86	83,97
01.01.09	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	5,86	0,00
01.01.10	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)								
							0,00	36,02	0,00
01.01.11	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	38,08	1,90
01.01.12	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	110,12	5,51
01.01.13	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	110,12	5,51
01.01.14	tn RESIDUOS BIODEGRADABLES O BASURAS								
	Transporte y vertido controlado en planta de gestor autorizado de residuos biodegradables o basuras municipales de código 200201, 200301, según el catálogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)								
	residuos tipo basuras y biodegradables	0,05				0,050			
							0,05	58,97	2,95
01.01.15	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)								
	varios sin definir	0,05				0,050			
							0,05	419,92	21,00
	TOTAL SUBCAPÍTULO 01.01 GESTIÓN DE RESIDUOS EN								31.677,81
	TOTAL CAPÍTULO 01 GESTION DE RESIDUOS								31.677,81
	TOTAL								31.677,81



**CABILDO DE GRAN CANARIA.
ÁREA DE OBRAS PÚBLICAS.**

DOCUMENTO Nº2. PLANOS.

**PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO
DE LA GC-292 EN GUÍA ENTRE
ALBERCÓN DE LA VIRGEN Y BECERRIL**

Tramo 4 del pk 1+614 al pk 2+211



CABILDO DE GRAN CANARIA. ÁREA DE OBRAS PÚBLICAS.

2.1. Situación y emplazamiento.

**PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO
DE LA GC-292 EN GUÍA ENTRE
ALBERCÓN DE LA VIRGEN Y BECERRIL**

Tramo 4 del pk 1+614 al pk 2+211



CABILDO DE GRAN CANARIA. ÁREA DE OBRAS PÚBLICAS.

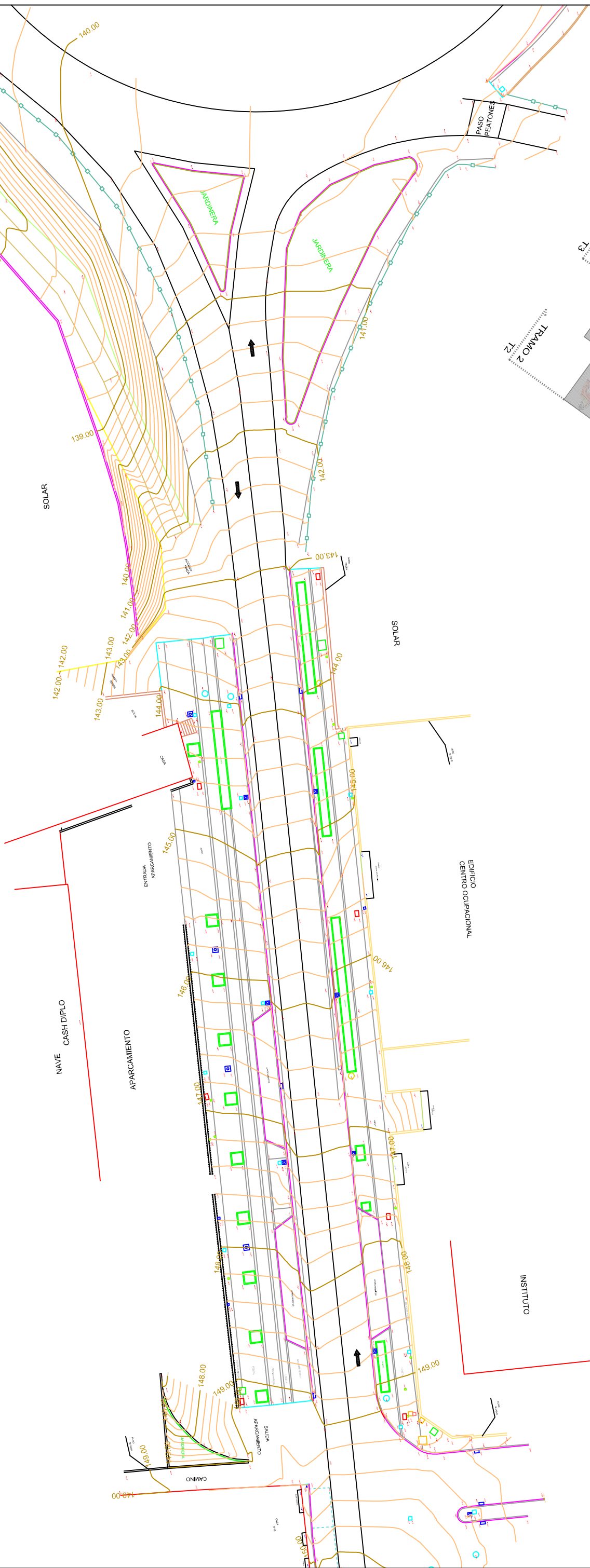
2.2. Topografía.




**PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO
DE LA GC-292 EN GUÍA ENTRE
ALBERCÓN DE LA VIRGEN Y BECERRIL**

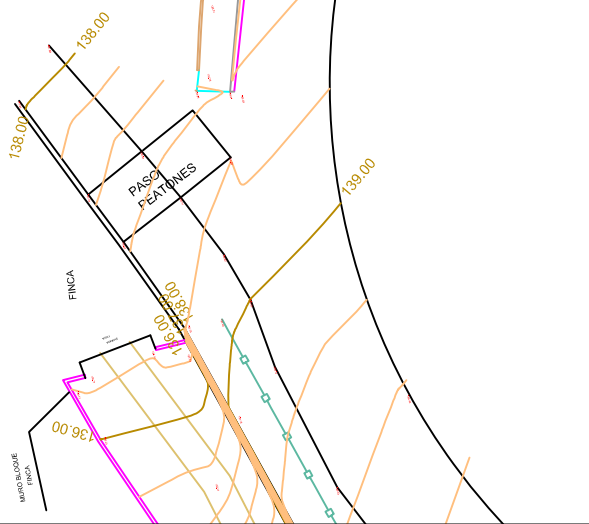
Tramo 4 del pk 1+614 al pk 2+211



DIAGRAMA DE HOJAS



 <div>CABILDO DE GRAN CANARIA ÁREA DE OBRAS PÚBLICAS</div>	Vº Bº INGENIERO JEFE:  RICARDO PÉREZ SUÁREZ	 <div>Ingeniasgi SERVICIOS TÉCNICOS DE INGENIERÍA</div>	<div>INGENIEROS: Ingeniero de Caminos JUAN ALBERTO HERNÁNDEZ ALVAREZ</div> <div>Ingeniero Industrial JAVIER LLANES PASQUAL</div>	ESCALA: 1:500 Original DIN A3	TÍTULO DEL PROYECTO: PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO DE GC-292 EN GÜIA ENTRE ALBERCON DE LA VIRGEN Y BECERRIL. TRAMO 4 DEL PK 1+614 AL PK 2+211.	TERMINO MUNICIPAL: SANTA MARÍA DE GÜIA GRAN CANARIA	CLAVE:	PLANO Nº: 2.2	DESIGNACIÓN: TOPOGRAFIA.	FECHA: NOVIEMBRE 2011 HOJA 1 DE 3
---	---	--	--	-------------------------------------	---	--	--------	---------------	--------------------------	---



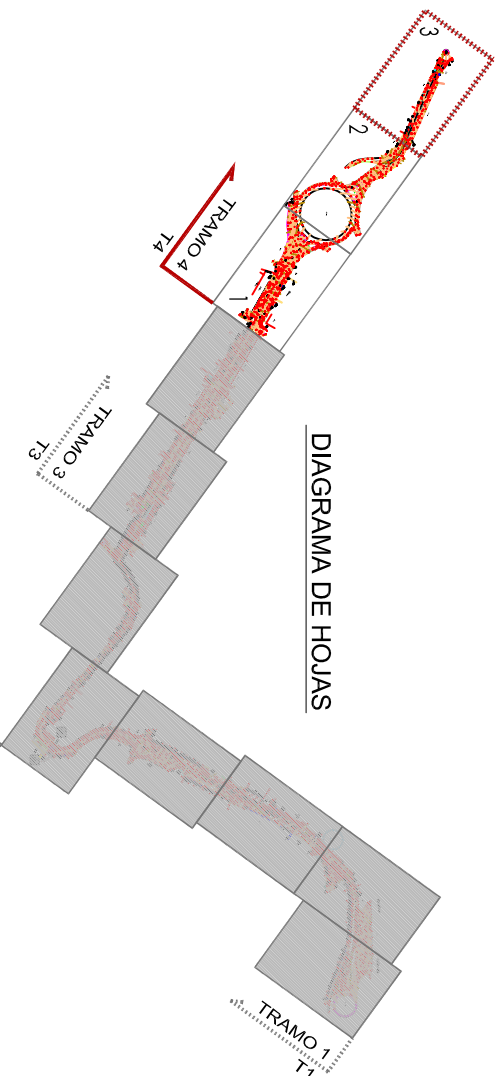
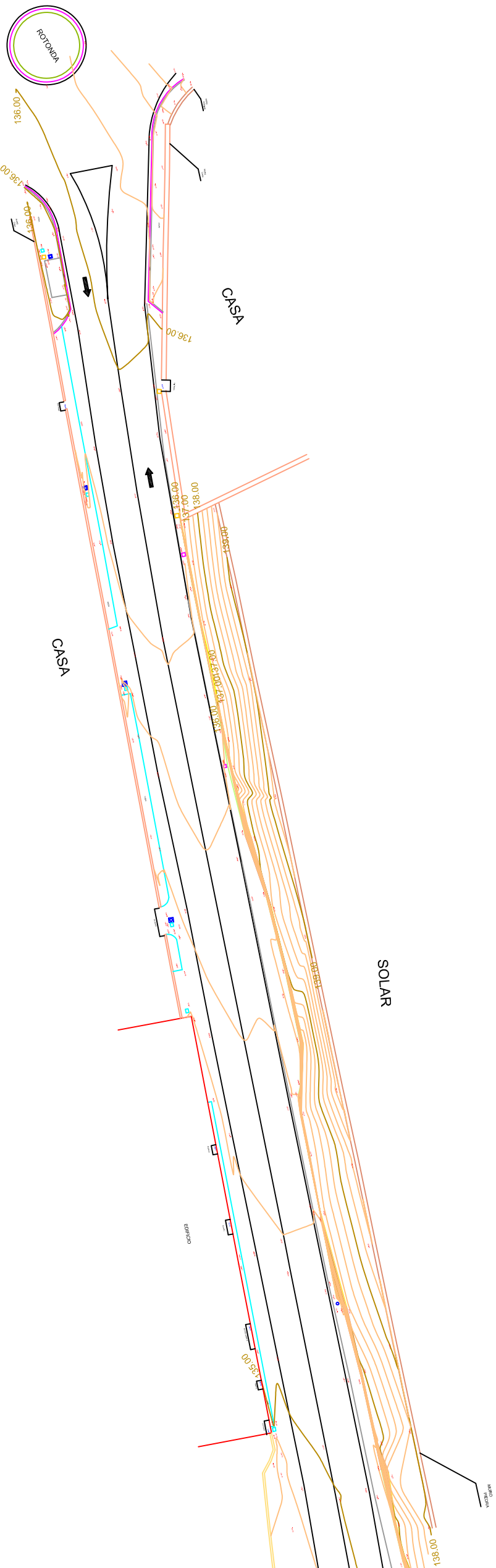





DIAGRAMA DE HOJAS

 CABILDO DE GRAN CANARIA ÁREA DE OBRAS PÚBLICAS	Vº Bº INGENIERO JEFE:  RICARDO PÉREZ SUÁREZ	 INGENIEROS Ingeniero de Caminos JUAN ALBERTO HERNÁNDEZ ALVAREZ Ingeniero Industrial JAVIER LLINARES PASQUAL	ESCALA: 1:500 Original DIN A3	TÍTULO DEL PROYECTO: PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO DE GC-292 EN GUÍA ENTRE ALBERCON DE LA VIRGEN Y BECERRIL. TRAMO 4 DEL PK 1+614 AL PK 2+211.	TERMINO MUNICIPAL: CLAVE: SANTA MARIA DE GUÍA GRAN CANARIA	PLANO N.º: 2.2	DESIGNACIÓN: TOPOGRAFIA.	FECHA: NOVIEMBRE 2011
				HOJA 3 DE 3				

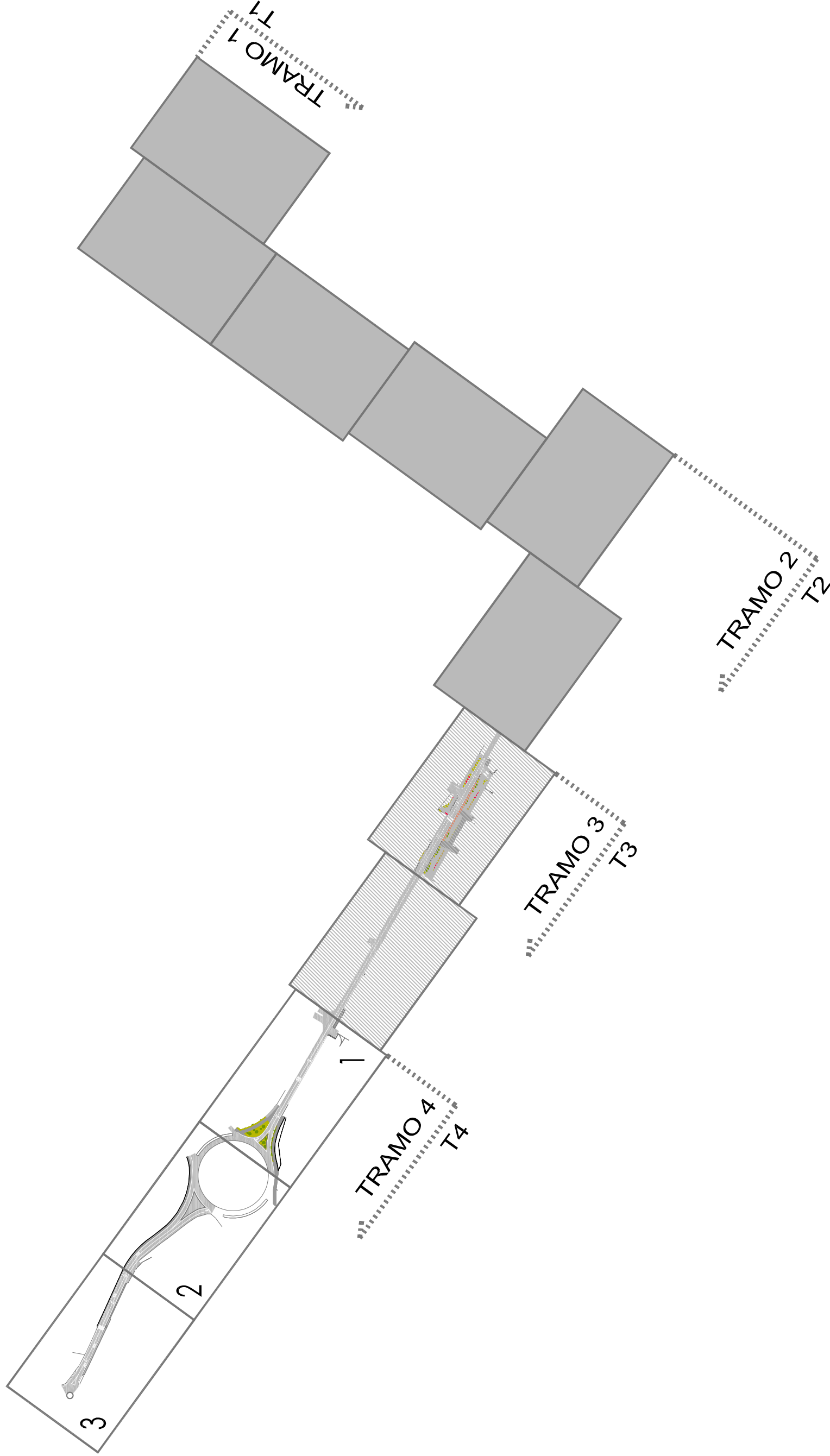


CABILDO DE GRAN CANARIA. ÁREA DE OBRAS PÚBLICAS.

2.3. Diagrama de hojas.

**PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO
DE LA GC-292 EN GUÍA ENTRE
ALBERCÓN DE LA VIRGEN Y BECERRIL**

Tramo 4 del pk 1+614 al pk 2+211



CABILDO DE
GRAN CANARIA
ÁREA DE OBRAS PÚBLICAS

Vº Bº INGENIERO JEFE:

RICARDO PÉREZ SUÁREZ



INGENIEROS
Ingeniero de Caminos
JUAN ALBERTO
HERNÁNDEZ ÁLVAREZ
Ingeniero Industrial
Javier Linares Pascual

ESCALA:
1:5000
Original DIN-A3

TÍTULO DEL PROYECTO:
PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO DE GC-292
EN GUÍA ENTRE ALBERCÓN DE LA VIRGEN Y BECERRIL.
TRAMO 4 DEL PK 1+614 AL PK 2+211.

TERMINO MUNICIPAL:
SANTA MARÍA
DE GUÍA
GRAN CANARIA

CLAVE:

PLANO Nº:
2.3

DESIGNACIÓN:

DIAGRAMA DE HOJAS.

FECHA:
NOVIEMBRE 2.011
HOJA 1DE 1

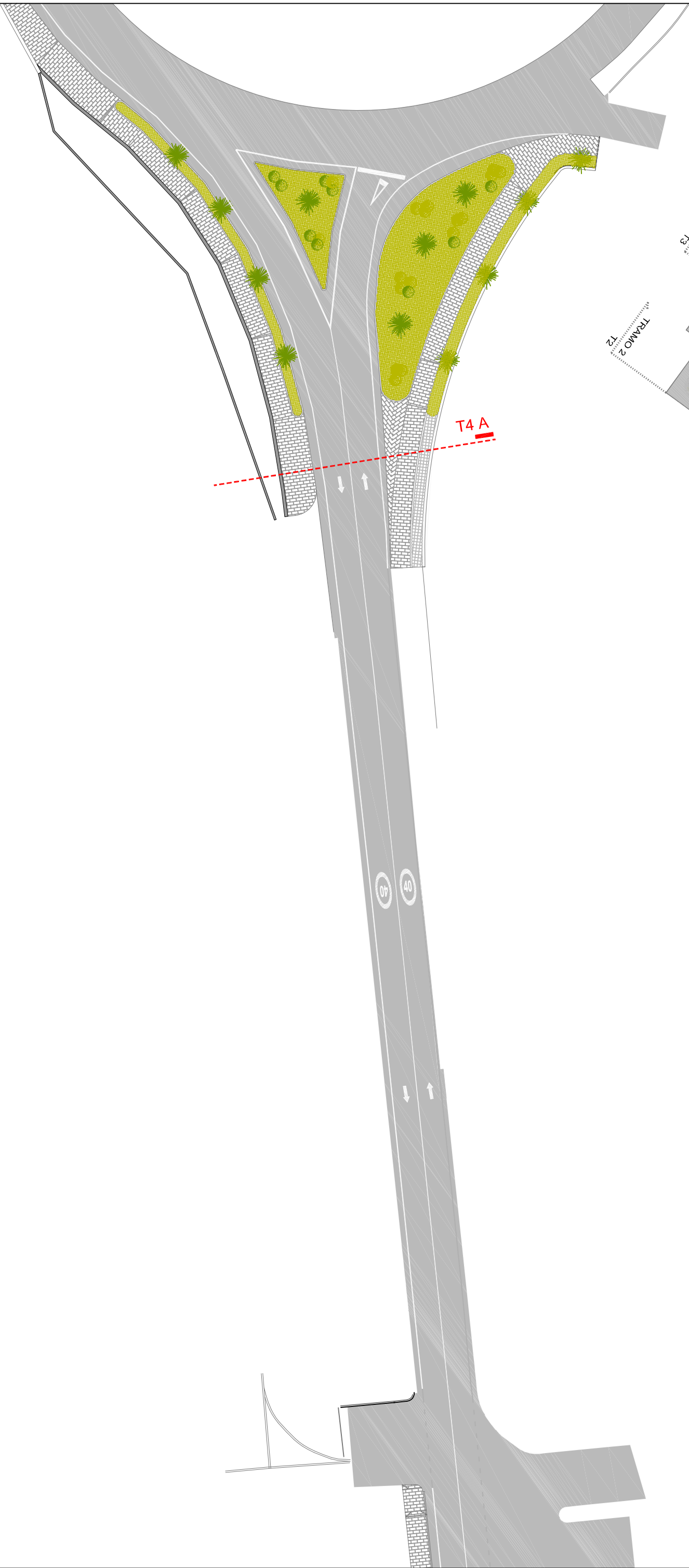
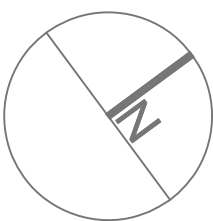
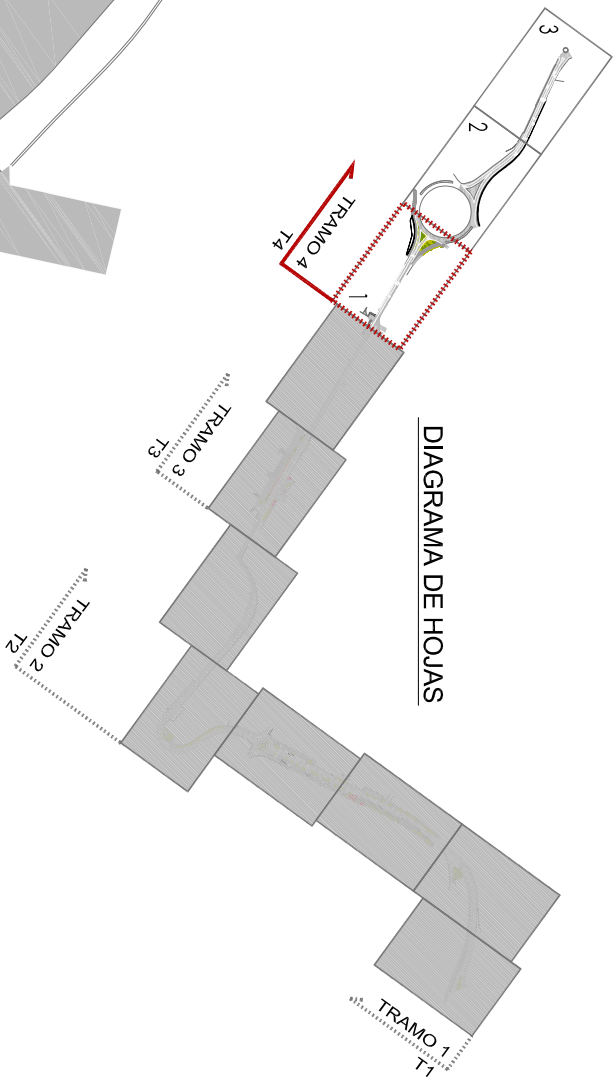







CABILDO DE GRAN CANARIA. ÁREA DE OBRAS PÚBLICAS.

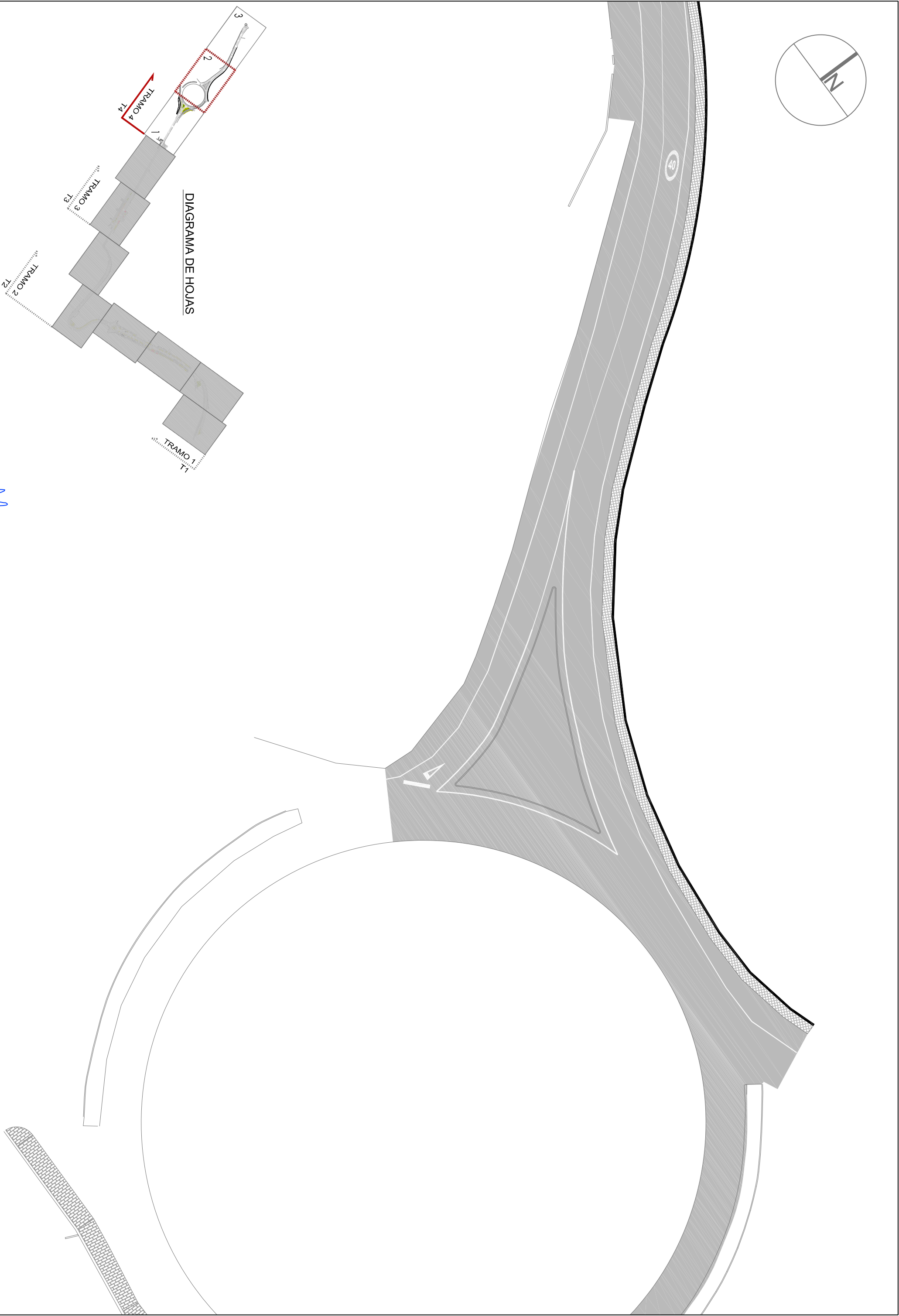
2.4. Planta general.

**PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO
DE LA GC-292 EN GUÍA ENTRE
ALBERCÓN DE LA VIRGEN Y BECERRIL**

Tramo 4 del pk 1+614 al pk 2+211



 CABILDO DE GRAN CANARIA ÁREA DE OBRAS PÚBLICAS		Vº Bº INGENIERO JEFE:  RICARDO PÉREZ SUÁREZ		 Ingeniasgi SERVICIO TÉCNICO DE INGENIERÍA		INGENIEROS: Ingeniero de Caminos  JUAN ALBERTO HERNÁNDEZ ÁLVAREZ Ingeniero Industrial  JAVIER LLANES PASCUAL		ESCALA: 1:500 Original DIN A3	TÍTULO DEL PROYECTO: PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO DE GC-292 EN GUÍA ENTRE ALBERCON DE LA VIRGEN Y BECERRIL. TRAMO 4 DEL PK 1+614 AL PK 2+211.		TERMINO MUNICIPAL: SANTA MARÍA DE GUÍA GRAN CANARIA	CLAVE:	PLANO Nº: 2.4.1	DESIGNACIÓN: PLANTA GENERAL.	FECHA: NOVIEMBRE 2011 HOJA 1 DE 3
--	--	---	--	---	--	--	--	-------------------------------------	---	--	--	--------	-----------------	------------------------------	---



MO 1
T 1

100

TRAMO 4
T4

TRAN

T₃

TRAMO
T2

**CABILDO DE
GRAN CANARIA**
ÁREA DE OBRAS PÚBLICAS

Vº Bº INGENIERO JEFE:



IngeniaSGI
Servicios Globales de Ingeniería

INGENIEROS:
Ingeniero de Caminos

JUAN ALBERTO
HERNÁNDEZ ALVARADO

Ingeniero Industrial
David Linares
ER LINARES PASO

ESCALA:
1:500
Original DIN-A3

TÍTULO DEL PROYECTO:
PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO DE GC-292
EN GUÍA ENTRE ALBERCÓN DE LA VIRGEN Y BECERRIL
TRAMO 4 DEL PK 1+614 AL PK 2+211.

TERMINO MUNICIPAL
SANTA MARÍA
DE GUÍA
GRAN CANARIA

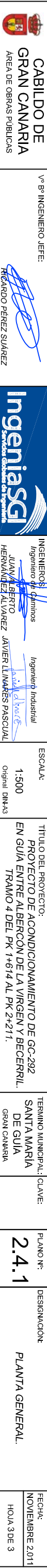
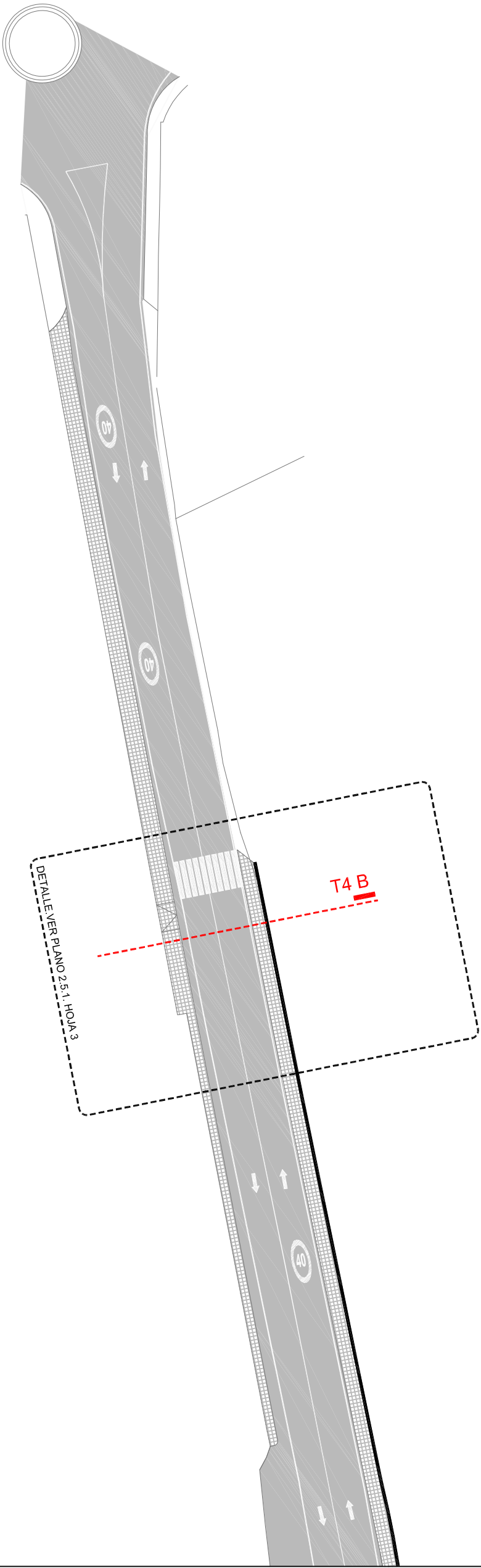
CLAVE:

PLANO Nº: 2.4.1

DESIGNACIÓN:

PLANTA GENERAL

FECHA:	NOVIEMBRE 2.
	HOJA 2 DE 3





CABILDO DE GRAN CANARIA. ÁREA DE OBRAS PÚBLICAS.

2.5. Secciones tipo y materiales.

**PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO
DE LA GC-292 EN GUÍA ENTRE
ALBERCÓN DE LA VIRGEN Y BECERRIL**

Tramo 4 del pk 1+614 al pk 2+211

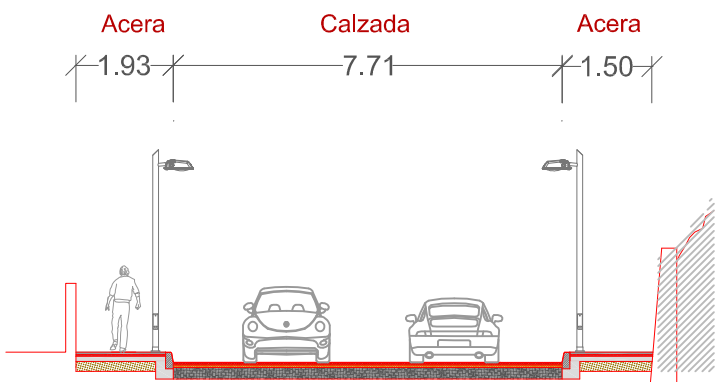


CABILDO DE GRAN CANARIA. ÁREA DE OBRAS PÚBLICAS.

2.5.1. Secciones tipo y pavimento.

**PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO
DE LA GC-292 EN GUÍA ENTRE
ALBERCÓN DE LA VIRGEN Y BECERRIL**

Tramo 4 del pk 1+614 al pk 2+211



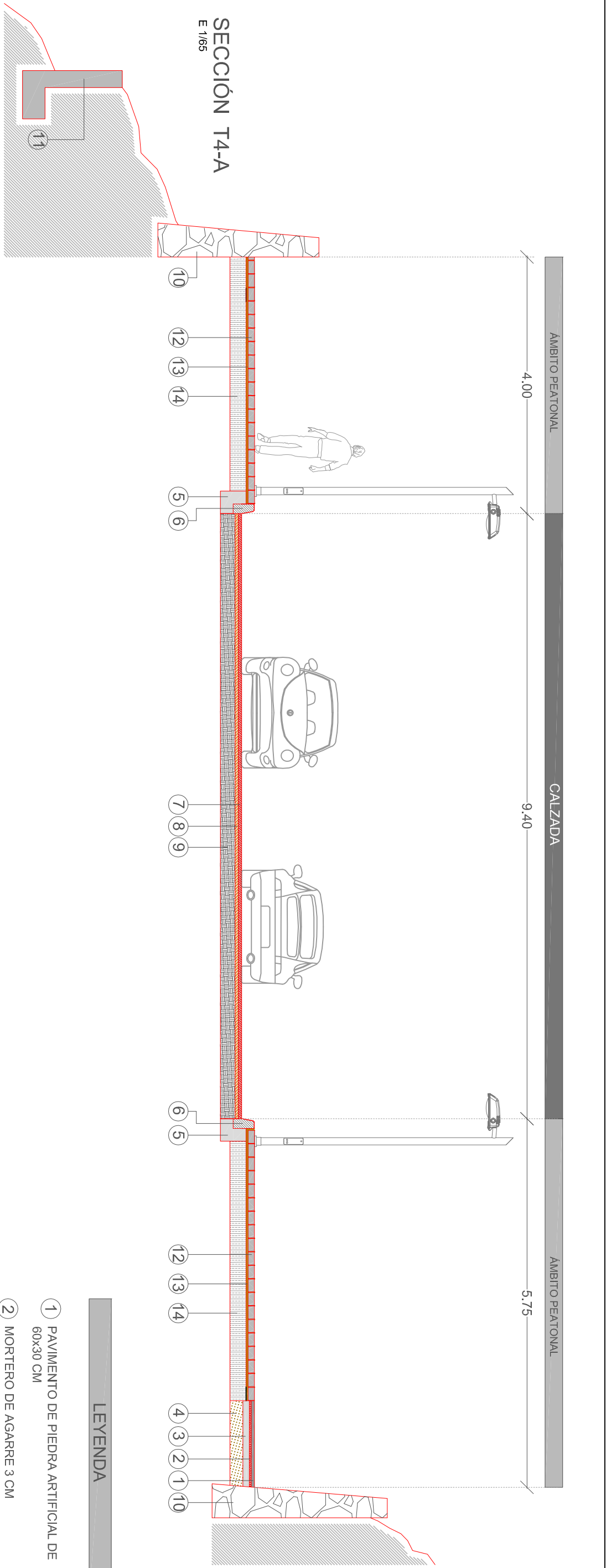


CABILDO DE GRAN CANARIA. ÁREA DE OBRAS PÚBLICAS.

2.5.2. Secciones constructivas.

**PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO
DE LA GC-292 EN GUÍA ENTRE
ALBERCÓN DE LA VIRGEN Y BECERRIL**

Tramo 4 del pk 1+614 al pk 2+211





CABILDO DE GRAN CANARIA. ÁREA DE OBRAS PÚBLICAS.

2.5.3. Detalles de firmes.

**PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO
DE LA GC-292 EN GUÍA ENTRE
ALBERCÓN DE LA VIRGEN Y BECERRIL**

Tramo 4 del pk 1+614 al pk 2+211



CABILDO DE GRAN CANARIA. ÁREA DE OBRAS PÚBLICAS.

2.6. Drenaje.

**PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO
DE LA GC-292 EN GUÍA ENTRE
ALBERCÓN DE LA VIRGEN Y BECERRIL**

Tramo 4 del pk 1+614 al pk 2+211

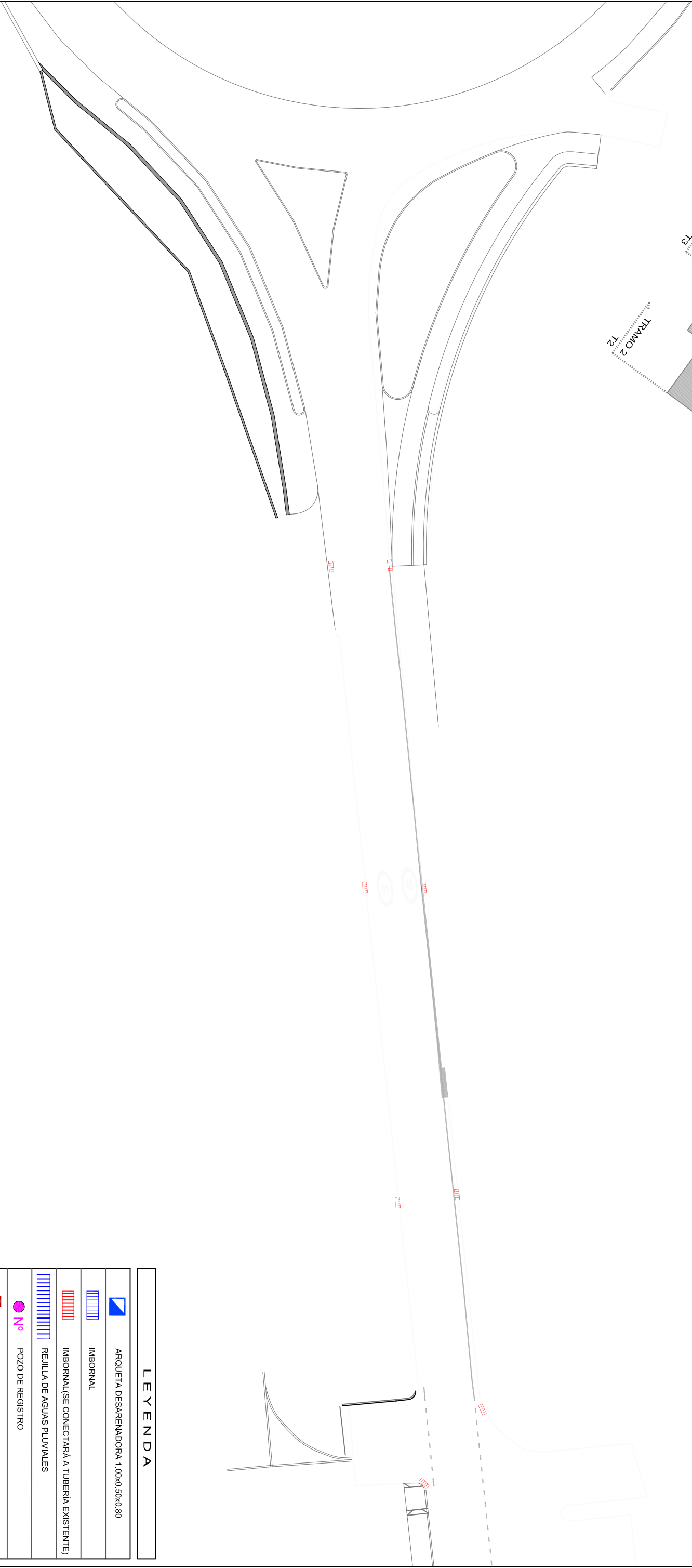
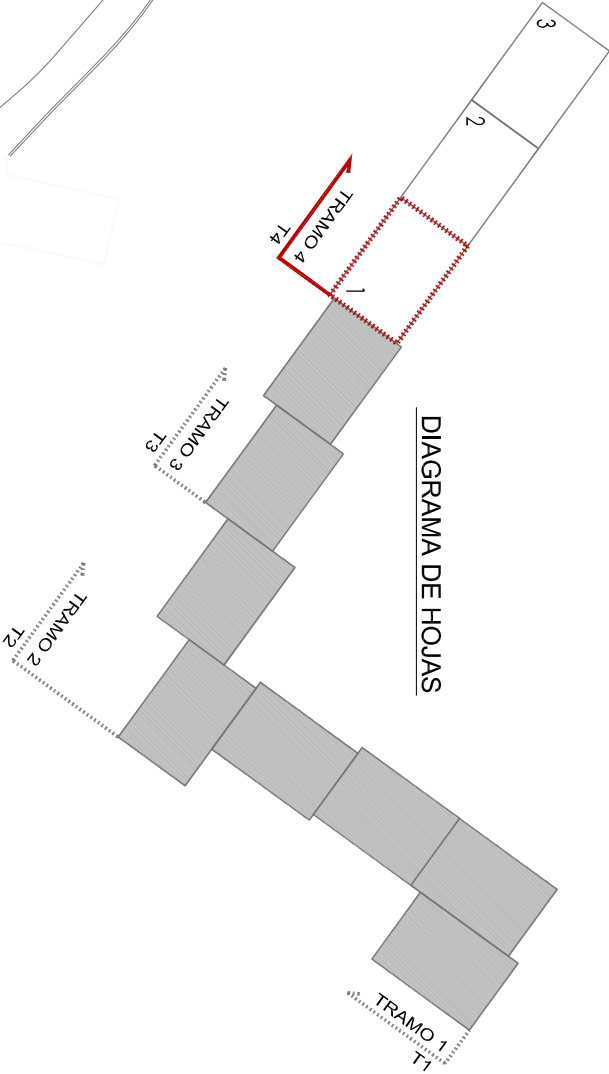


CABILDO DE GRAN CANARIA. ÁREA DE OBRAS PÚBLICAS.

2.6.1. Drenaje. Planta.

**PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO
DE LA GC-292 EN GUÍA ENTRE
ALBERCÓN DE LA VIRGEN Y BECERRIL**

Tramo 4 del pk 1+614 al pk 2+211



LEYENDA

	ARQUETA DESARENADORA 1.00X0.50X0.80
	IMBORNAL
	IMBORNAL(SE CONECTARÁ A TUBERÍA EXISTENTE)
	REJILLA DE AGUAS PLUVIALES
	POZO DE REGISTRO
	ARQUETA

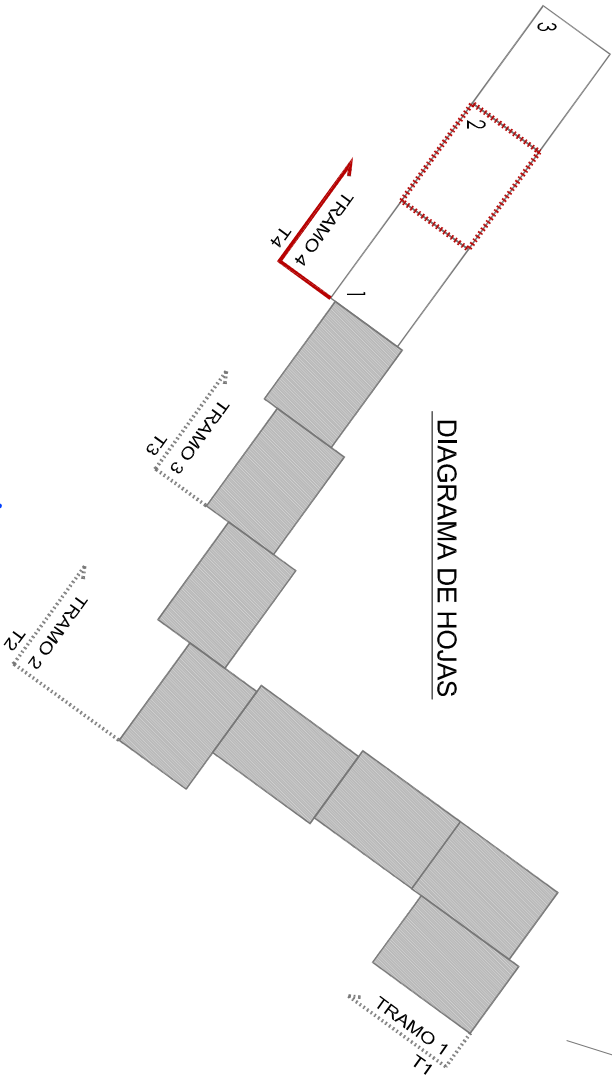
CANALIZACIONES	
	COLECTOR PVC Ø600
	COLECTOR PVC Ø400
	COLECTOR PVC Ø250
	CUNETTA



LEYENDA

	ARQUETA DESARENADORA 1.00X0.50X0.80
	IMBORNAL
	IMBORNAL(SE CONECTARÁ A TUBERÍA EXISTENTE)
	REJILLA DE AGUAS PLUVIALES
	POZO DE REGISTRO
	ARQUETA
CANALIZACIONES	
	COLECTOR PVC Ø600
	COLECTOR PVC Ø400
	COLECTOR PVC Ø250
	CUNETTA

DIAGRAMA DE HOJAS



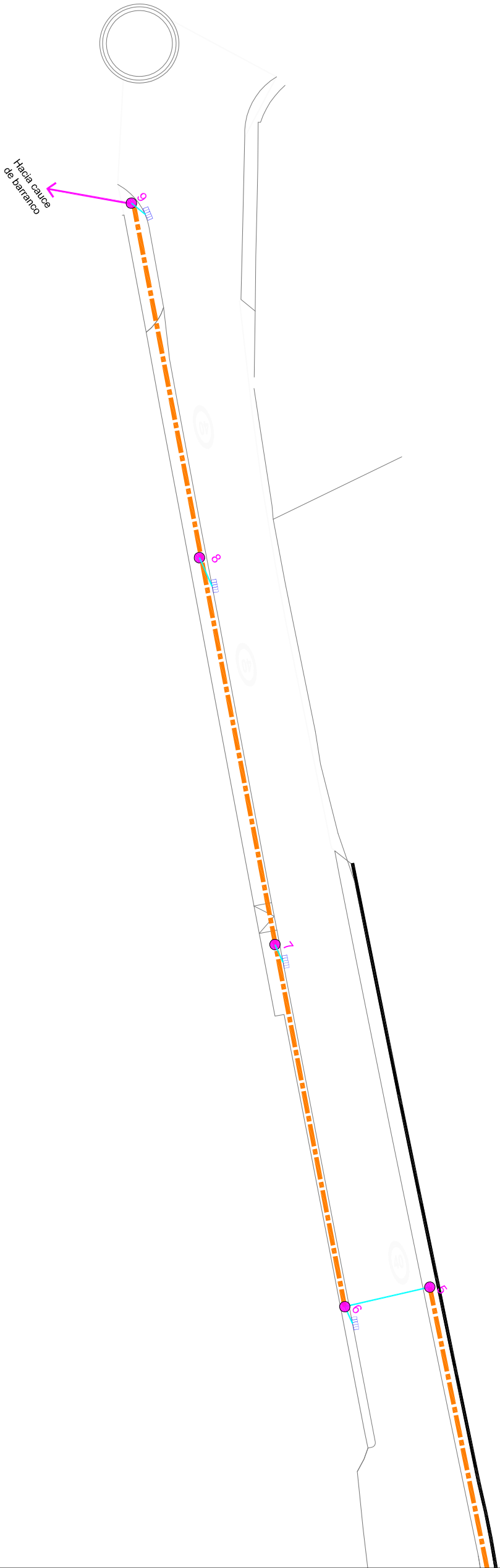
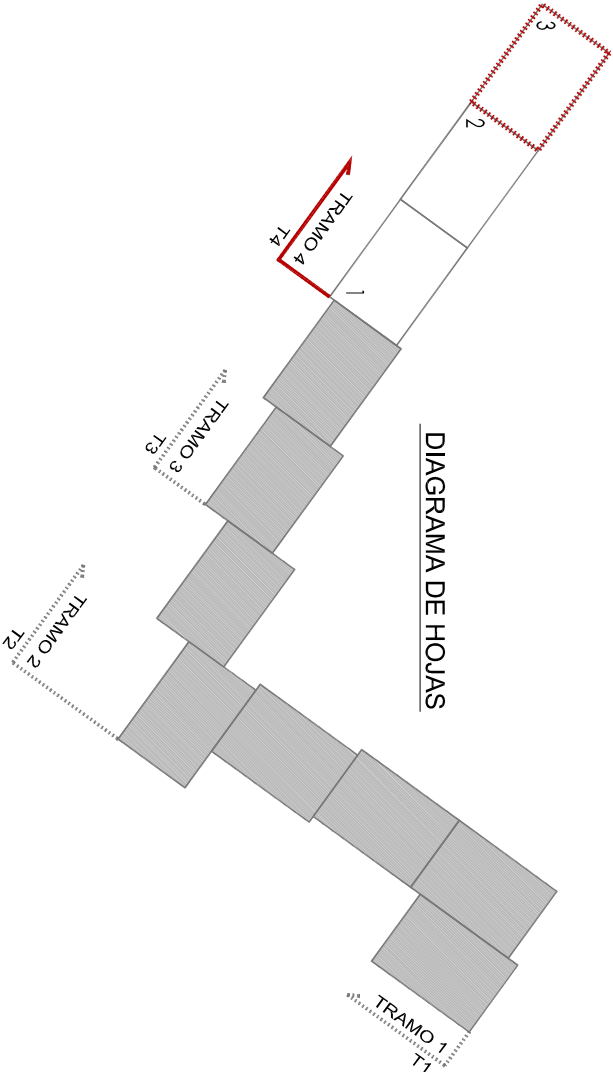


DIAGRAMA DE HOJAS



LEYENDA

	ARQUETA DESARENADORA 1.00X0.50X0.80
	IMBORNAL
	IMBORNAL(SE CONECTARÁ A TUBERÍA EXISTENTE)
	REJILLA DE AGUAS PLUVIALES
	POZO DE REGISTRO
	ARQUETA

CANALIZACIONES	
	COLECTOR PVC Ø600
	COLECTOR PVC Ø400
	COLECTOR PVC Ø250
	CUNETTA



CABILDO DE GRAN CANARIA. ÁREA DE OBRAS PÚBLICAS.

2.6.2. Drenaje. Detalles.

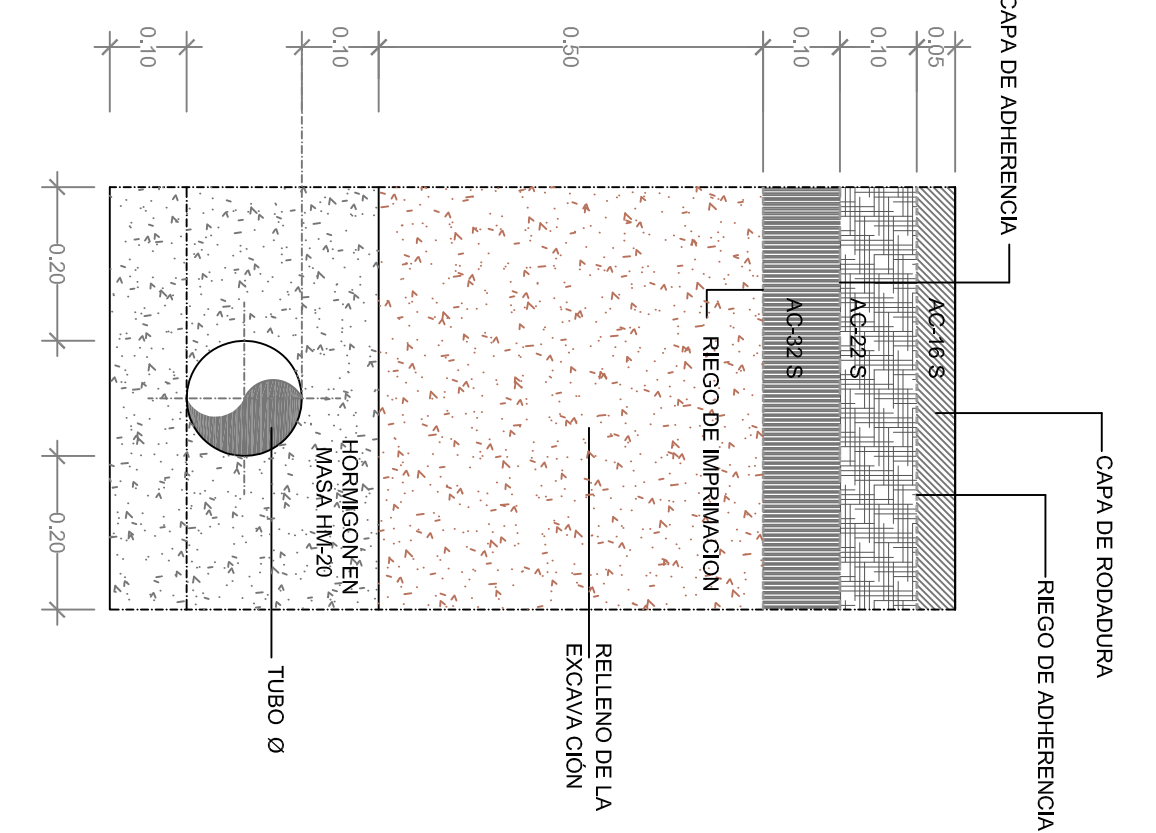
**PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO
DE LA GC-292 EN GUÍA ENTRE
ALBERCÓN DE LA VIRGEN Y BECERRIL**

Tramo 4 del pk 1+614 al pk 2+211

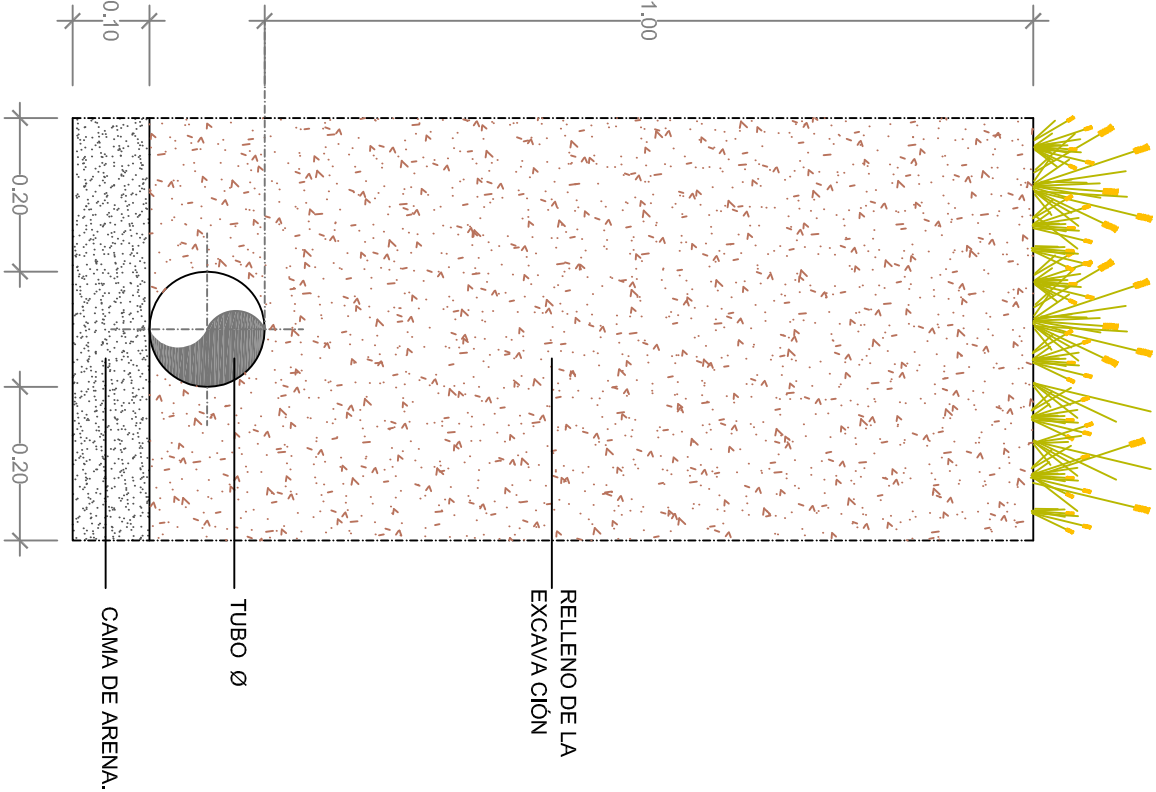
DETALLES DE RED DE DRENAJE

DETALLE RED DE DRENAJE

BAJO CALZADA



BAJO JARDIN



SUPERFICIES POR m. BAJO CALZADA					
MATERIAL	Ø	Sup. Tubo	Sup. de HM	Sup. Relleno excavación	Superficie excavación
PVC	250 mm	0,05 m2	0,28 m2	0,32 m2	0,65 m2
PVC	300 mm	0,07 m2	0,29 m2	0,35 m2	0,71 m2
PVC	400 mm	0,13 m2	0,36 m2	0,40 m2	0,89 m2
PVC	600 mm	0,28 m2	0,52 m2	0,50 m2	1,30 m2

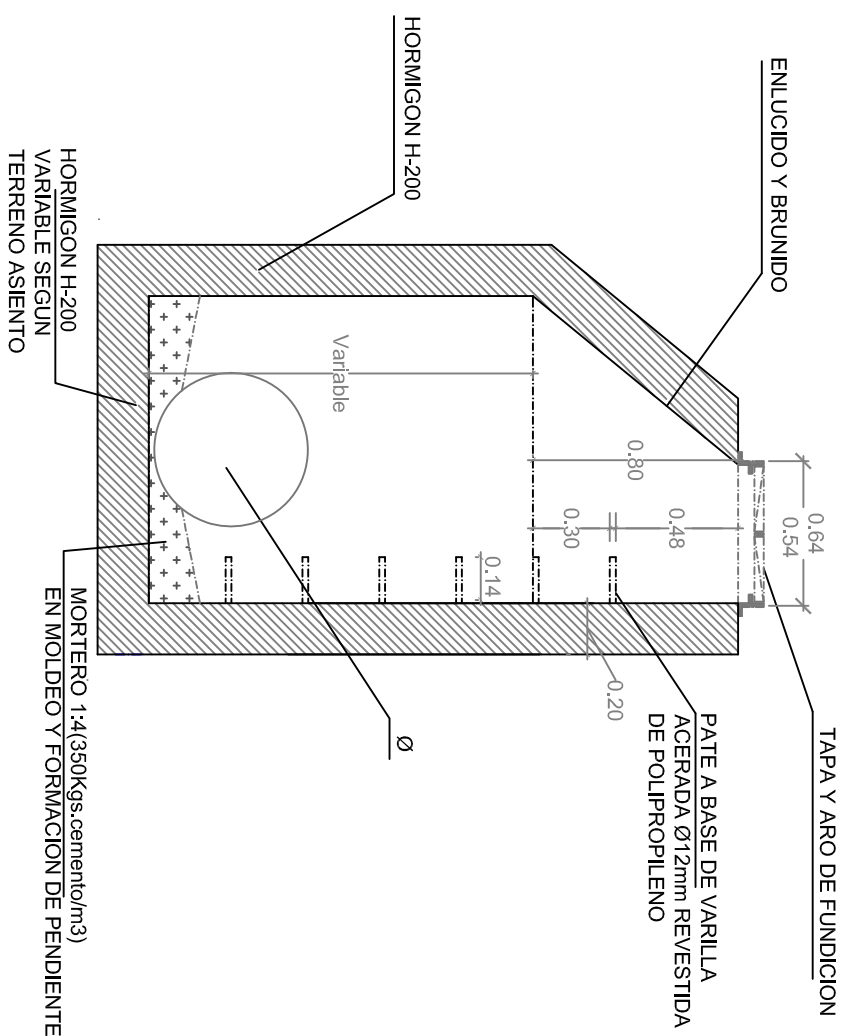
SUPERFICIES POR m. BAJO JARDIN					
MATERIAL	Ø	Sup. Tubo	Sup. cama de arena	Sup. Relleno excavación	Superficie excavación
PVC	250 mm	0,05 m2	0,065 m2	0,81 m2	0,88 m2
PVC	300 mm	0,07 m2	0,07 m2	0,91 m2	0,98 m2
PVC	400 mm	0,13 m2	0,08 m2	1,12 m2	1,20 m2
PVC	600 mm	0,28 m2	0,10 m2	1,60 m2	1,70 m2

DETALLES DE RED DE DRENAJE

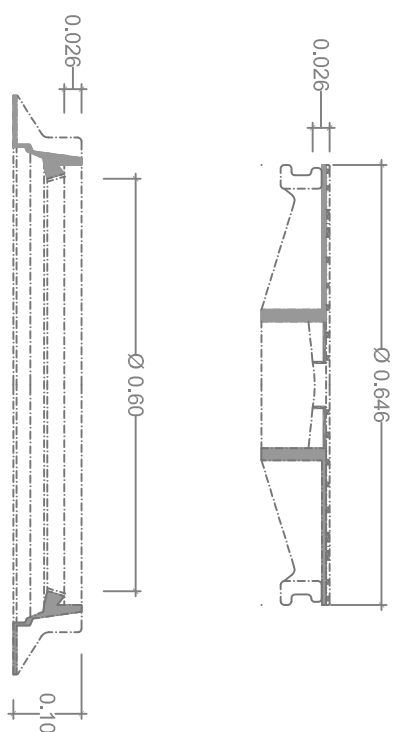
POZOS DE REGISTRO

SIN ESCALA

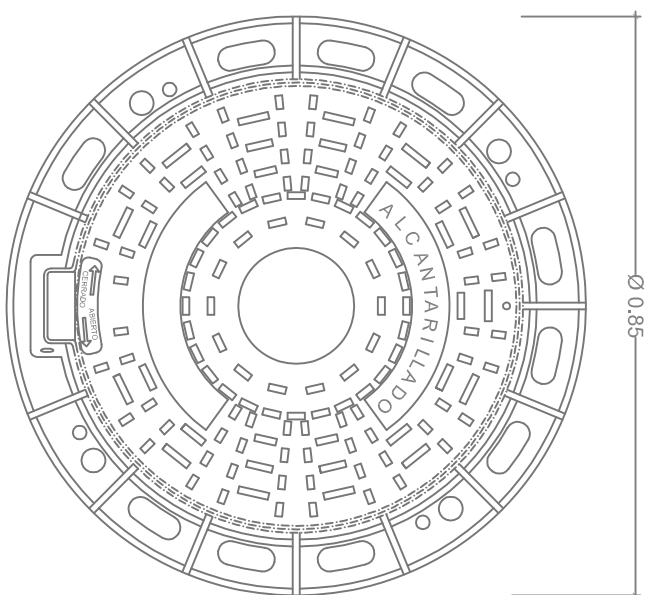
SECCION



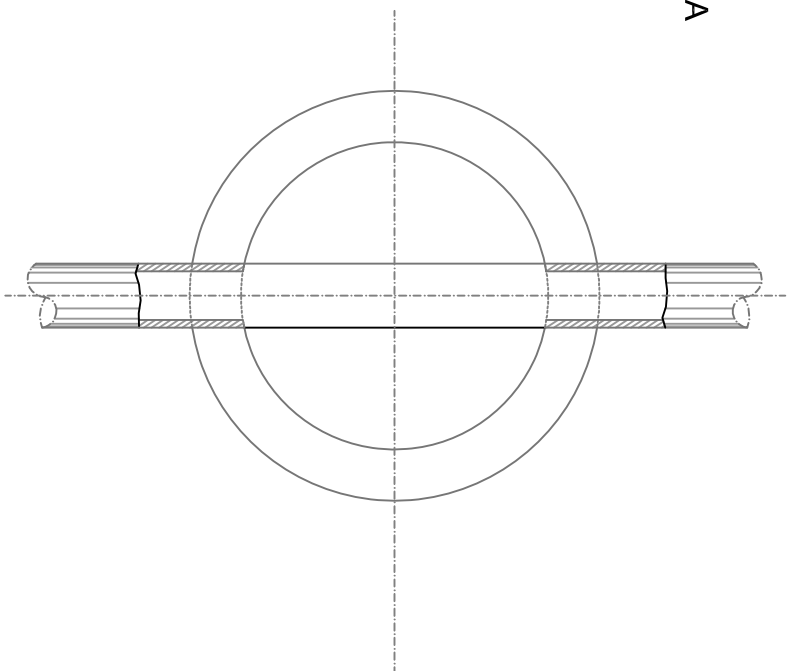
SECCION



PLANTA

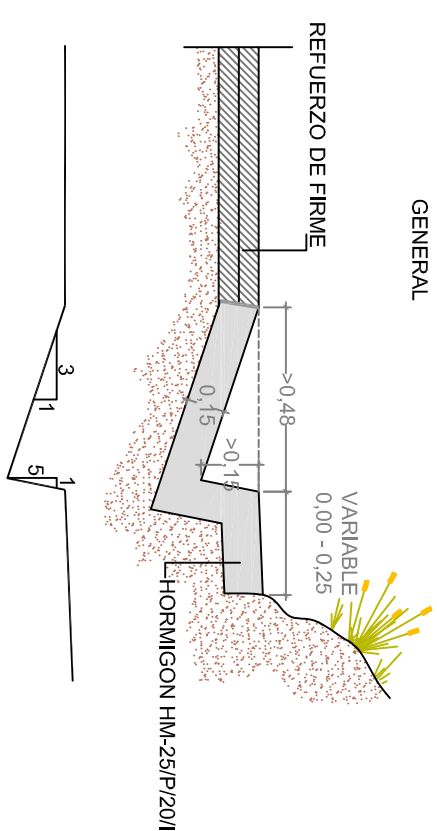


PLANTA

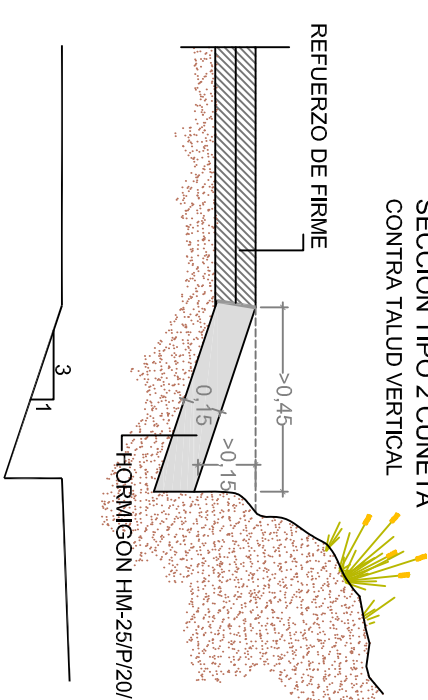


DETALLES DE CUNETETA

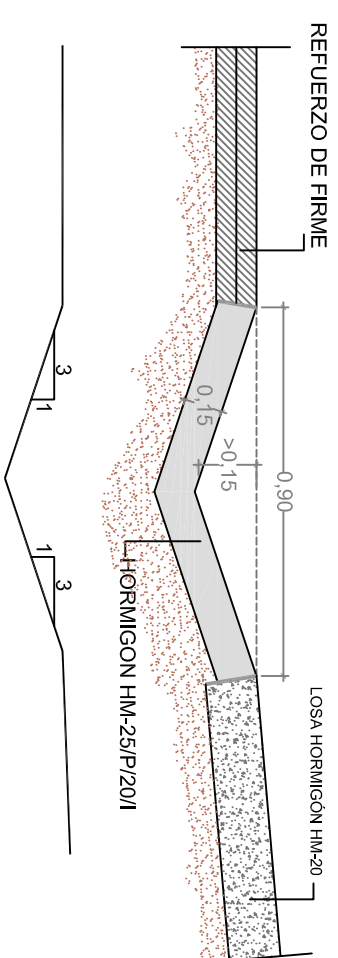
SECCIÓN TIPO 1 CUNETETA GENERAL



SECCIÓN TIPO 2 CUNETETA CONTRA TALUD VERTICAL



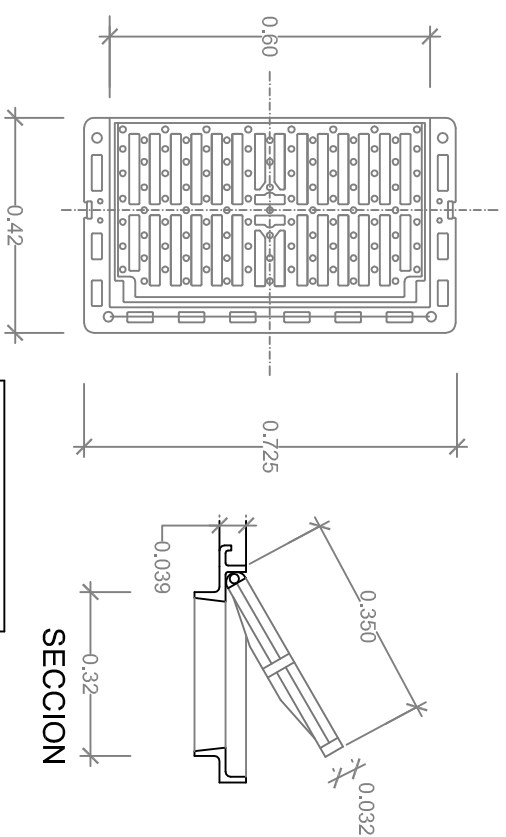
SECCIÓN TIPO 3 CUNETETA ACCESO A PROPIEDADES



Ø (m.)	e (m.)	E (m.)	L (m.)
40	0.036	0.15	0.754
50	0.040	0.15	0.910
60	0.058	0.20	1.162
80	0.074	0.20	1.486
100	0.090	0.25	2.000

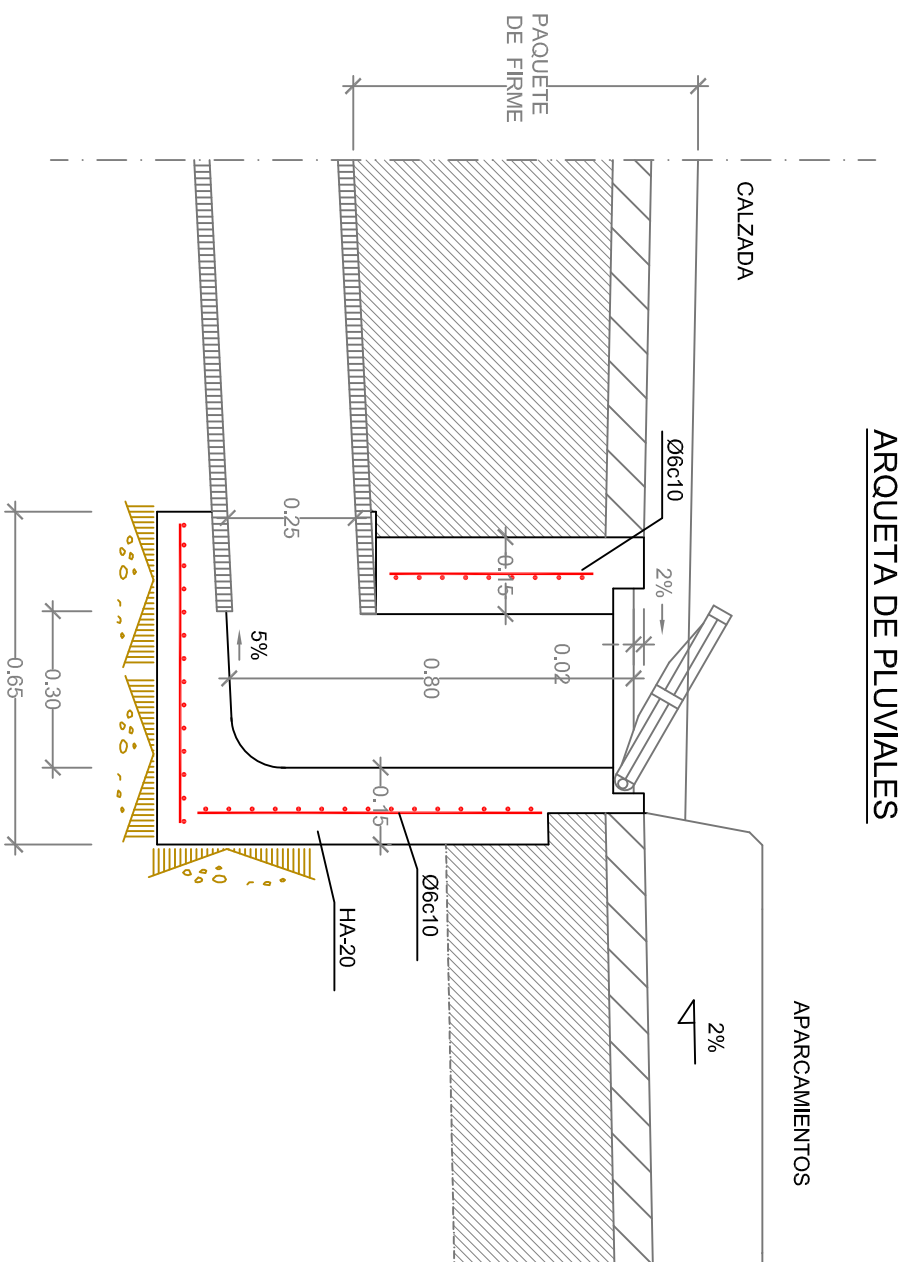
DETALLES DE RED DE DRENAJE

REJA DE PLUVIALES

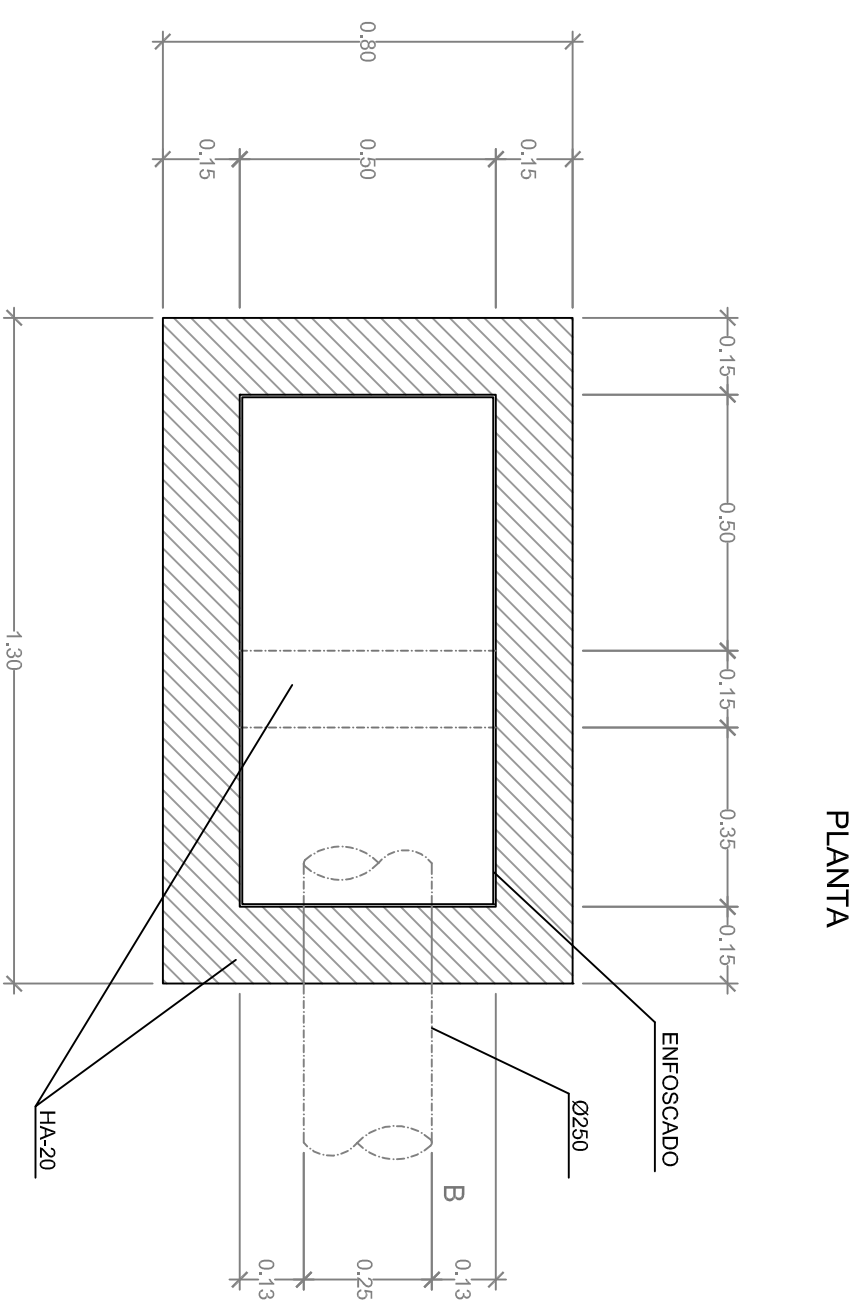


PLANTA

COTAS EN METROS



DETALLE DE ARQUETA DESARENADORA





CABILDO DE GRAN CANARIA. ÁREA DE OBRAS PÚBLICAS.

2.7. Señalización, balizamiento y defensas.

**PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO
DE LA GC-292 EN GUÍA ENTRE
ALBERCÓN DE LA VIRGEN Y BECERRIL**

Tramo 4 del pk 1+614 al pk 2+211



CABILDO DE GRAN CANARIA. ÁREA DE OBRAS PÚBLICAS.

2.7.1. Señalización, balizamiento y defensas. Planta.

**PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO
DE LA GC-292 EN GUÍA ENTRE
ALBERCÓN DE LA VIRGEN Y BECERRIL**

Tramo 4 del pk 1+614 al pk 2+211

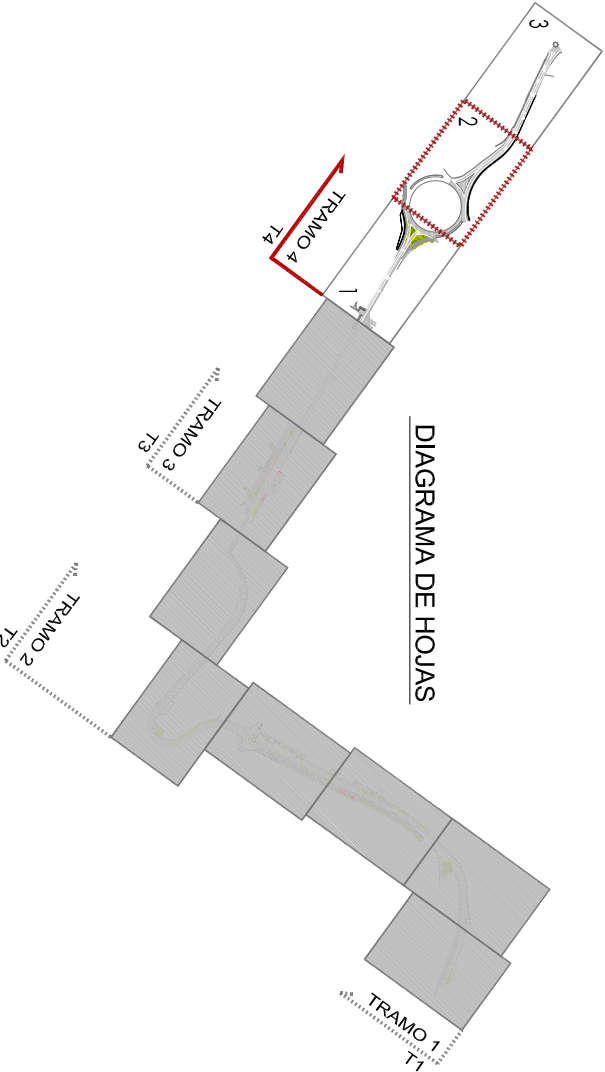
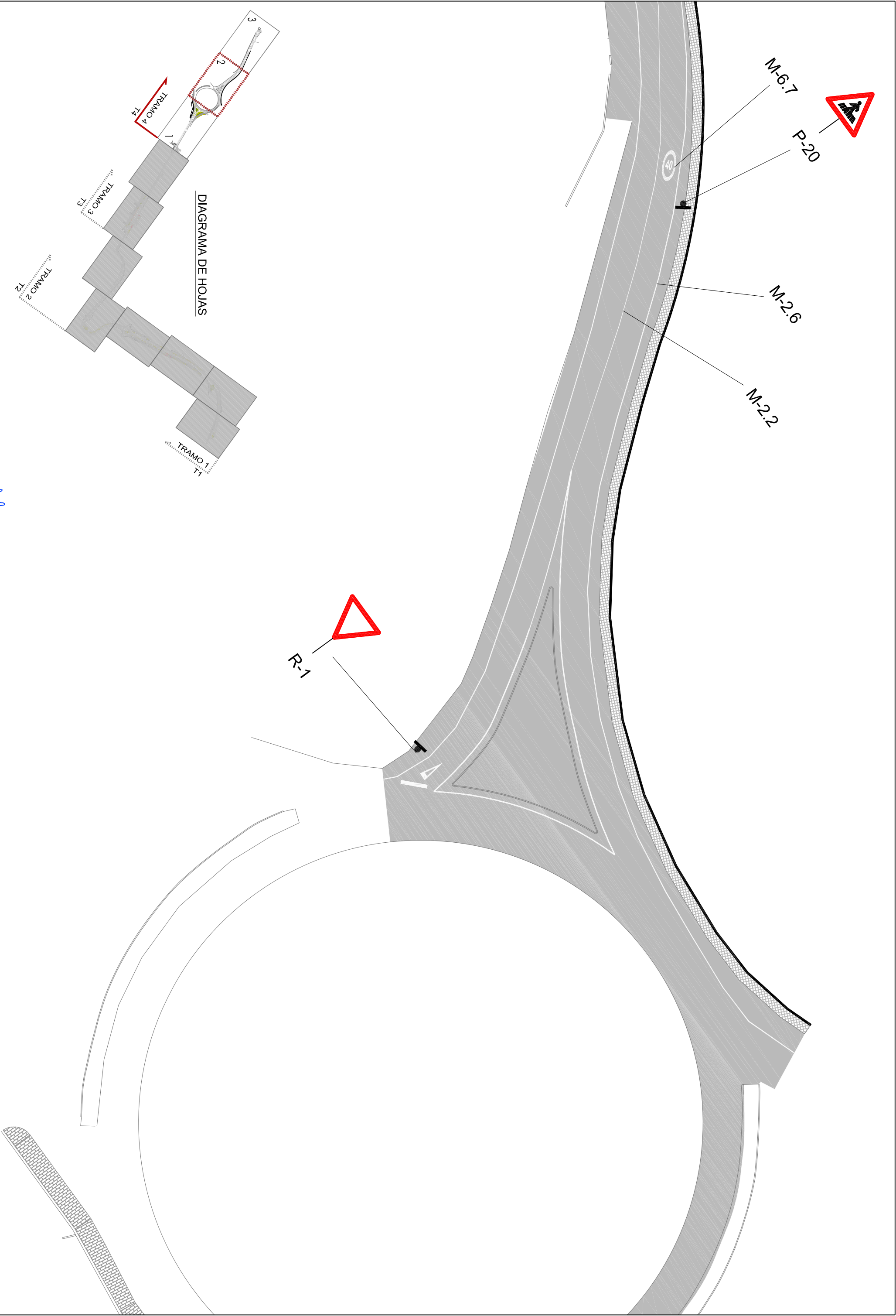
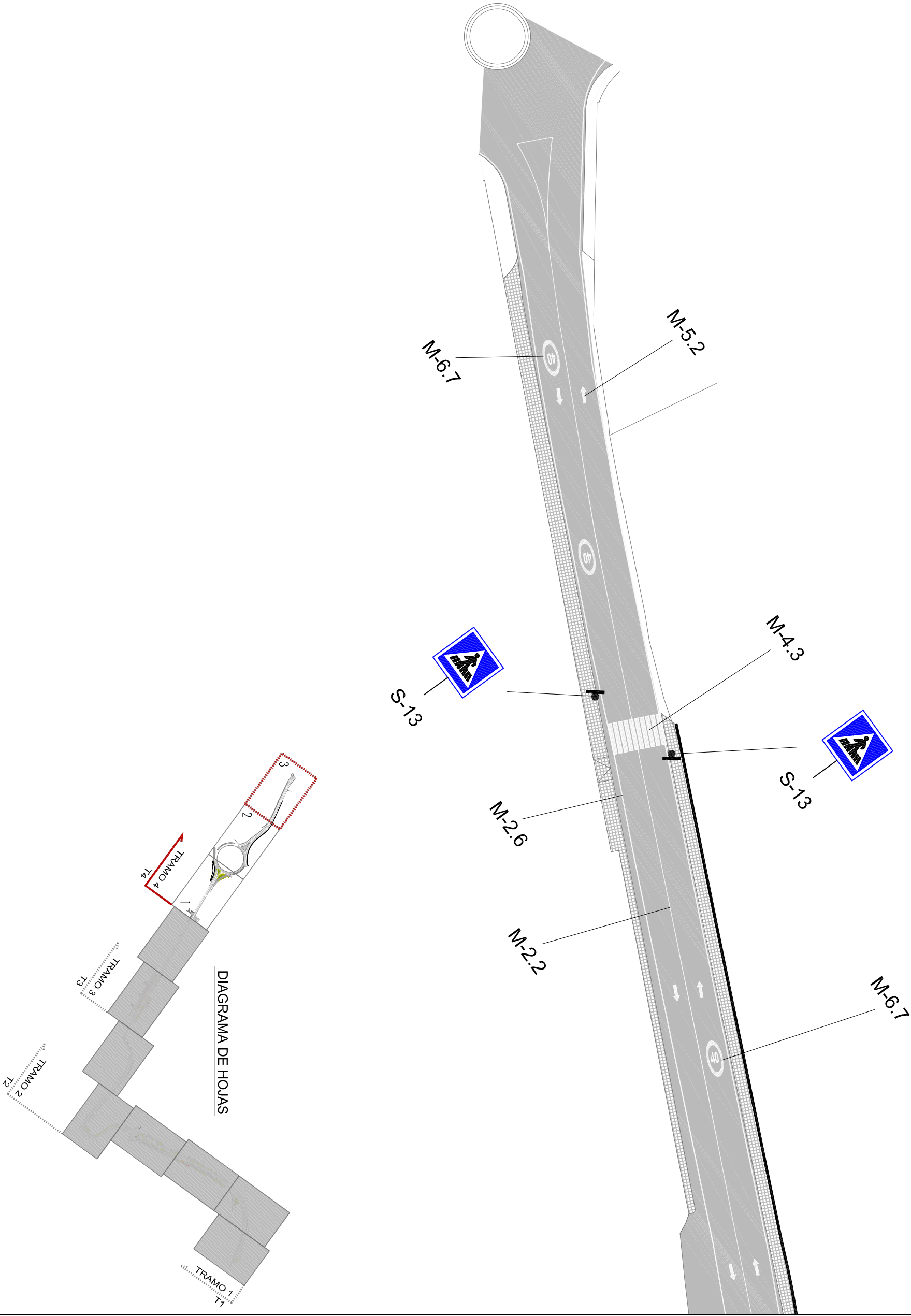


DIAGRAMA DE HOJAS





CABILDO DE GRAN CANARIA. ÁREA DE OBRAS PÚBLICAS.

2.7.2. Señalización, balizamiento y defensas. Detalles.

**PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO
DE LA GC-292 EN GUÍA ENTRE
ALBERCÓN DE LA VIRGEN Y BECERRIL**

Tramo 4 del pk 1+614 al pk 2+211

MARCAS VIALES

SIN ESCALA.

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.

M-3.3 REGULACION 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.

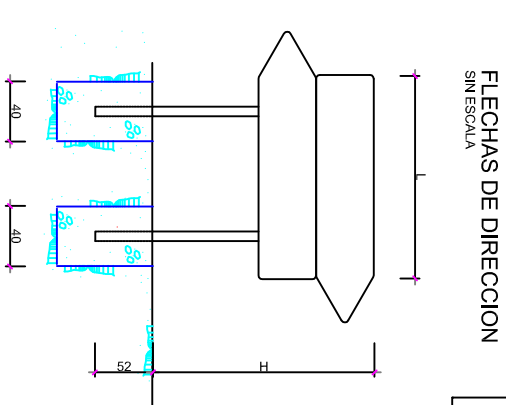
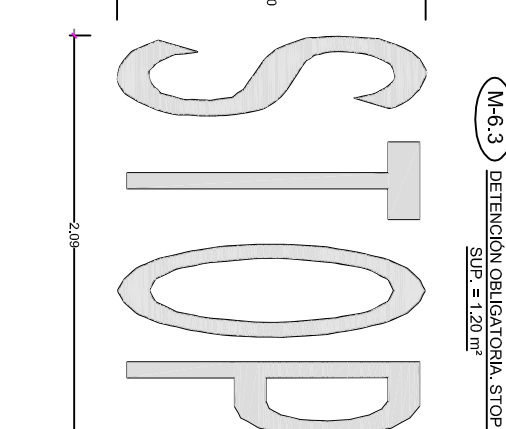
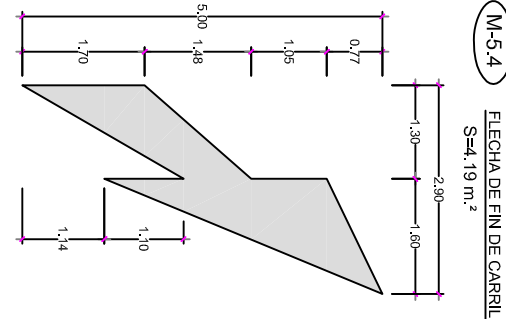
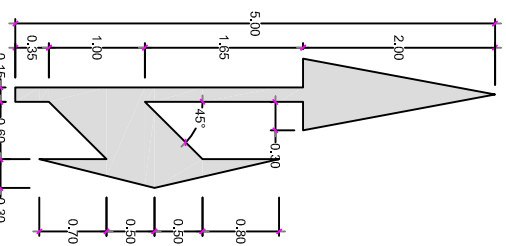
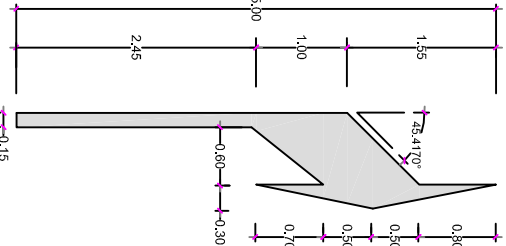
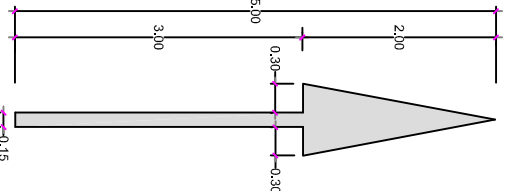
M-5.2 VIA CON VM ≤ 60 Km/h

M-5.4 FLECHA DE FIN DE CARRIL.
S=4,19 m.²

M-6.3 DETENCION OBLIGATORIA, STOP.
SUP. = 1,20 m²

FLECHAS DE DIRECCION
SIN ESCALA

VM ≤ 60 km/h.



S=1,20 m.²
(RECTA)

S=1,51 m.²
(GIRO)

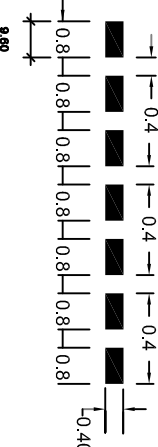
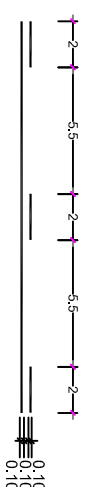
S=2,18 m.²
(DE FRENTE O A LA DERECHA)

M-6.5 CEDA EL PASO ≤ 60 km/h.
SUP. = 1,44 m²

EN VIA CON VM ≤ 60 Km/h

M-5.5 FLECHA DE RETORNO.
S=1,59 m.²

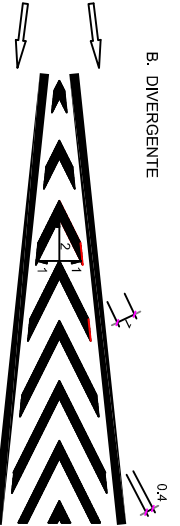
DETALLE "A"
SIN ESCALA.



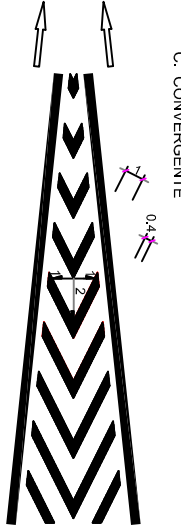
A. CIRCULACION EN DOBLE SENTIDO



B. DIVERGENTE

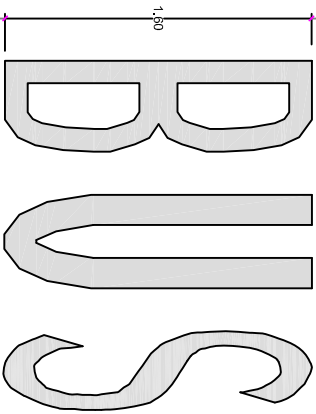


C. CONVERGENTE



COTAS EN m.

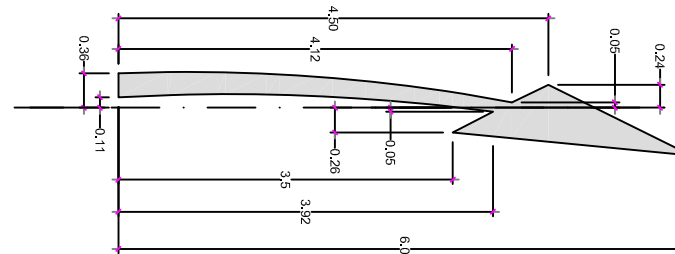
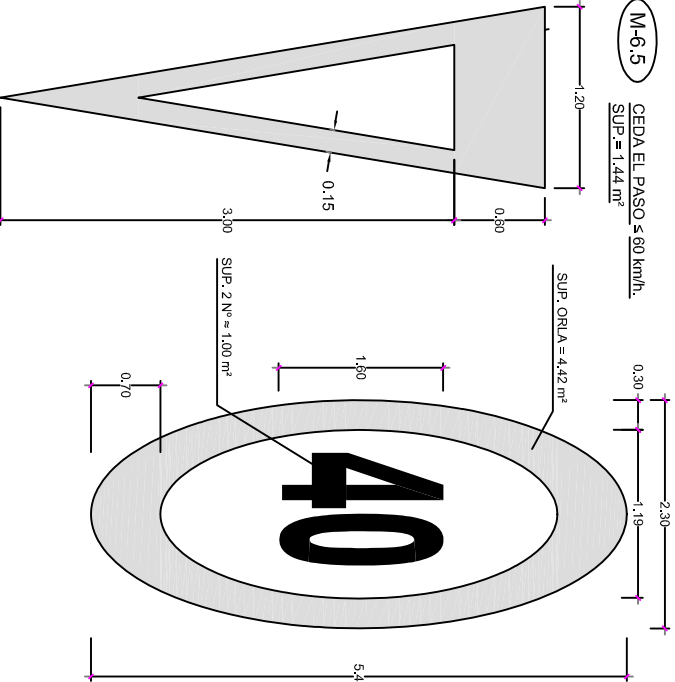
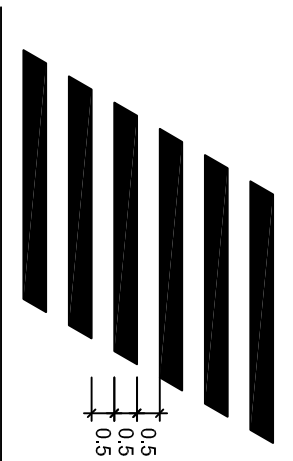
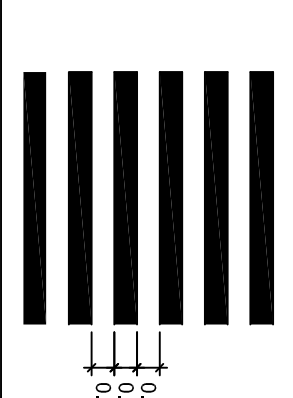
M-6.1 VIA CON VM ≤ 60 Km/h
S=1,10 m.²



M-4.3 PASO PARA PEATONES



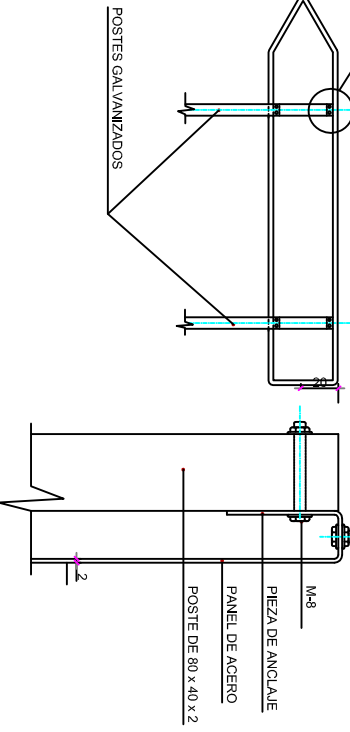
COTAS EN m.



VELOCIDAD MAXIMA (Km/h)	40	50	60	70	80	90	100
DVN (m)	50	75	100	130	165	205	250

DISTANCIA DE VISIBILIDAD NECESARIA (DVN) PARA NIO INICIAR
LA MARCHA CONTINUA DE PROHIBICION DE ADELANTAMIENTO
O PARA FINALIZARLA EN VIAS EXISTENTES

M-8.2.-I.C.



SEÑAL TIPO	DIMENSIONES cm	SECCION SOPORTE mm.	H cm.		CIMENTACION cm.			
			TRONCO O RAMAL	INTERSECCION	E	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

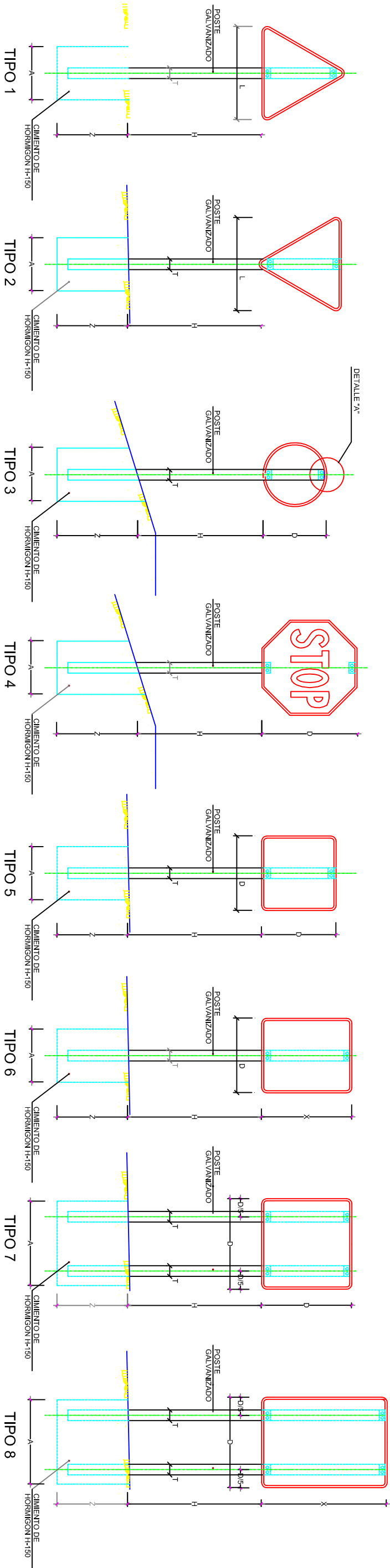
TABLA PARA UNA SEÑAL EN UN POSTE

TABLA PARA DOS SEÑALES EN UN POSTE

SEÑAL	DIMENSIONES cm.	SECCIONES SOPORTE mm.	H cm.	E cm.	A	B	C
P	135	100x50x3	369	62	50	50	70
R	Ø 90	80x40x2	290	52	40	50	60
P	Ø 60	80x40x2	272	52	40	50	60
R	Ø 60	80x40x2	272	52	40	50	60

NOTAS:
1 LAS CARACTERISTICAS DE LAS SEÑALES (COLOR,
DIMENSIONES, ABECEDARIO, ETC...) SEGUN LAS
NORMAS 8.-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

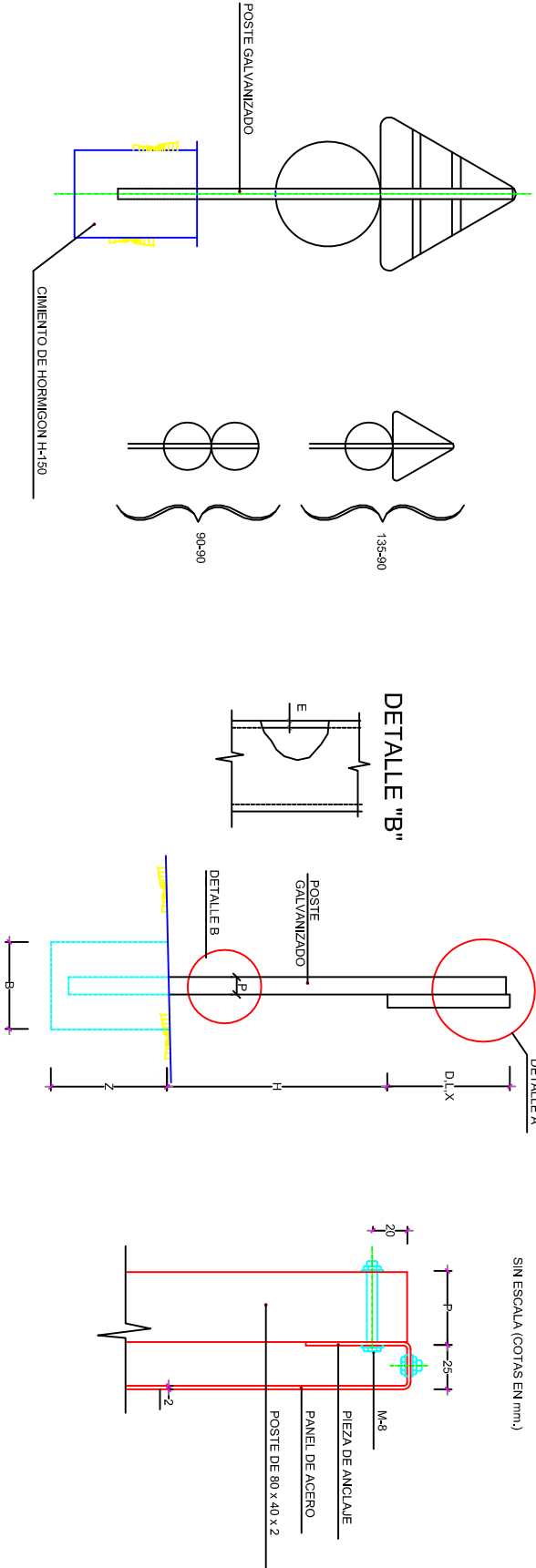
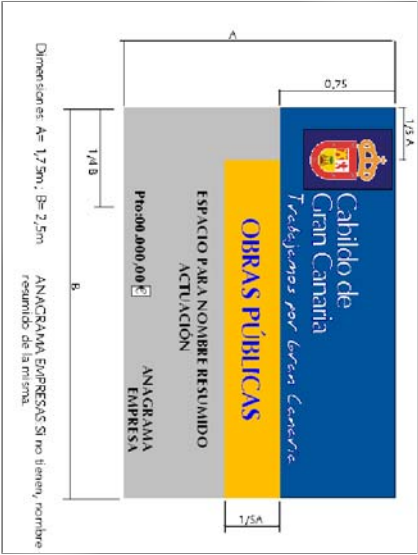
TIPOS DE SEÑALES



POSTE DE DOS SEÑALES

ALZADO LATERAL

CARTEL DE OBRA TIPO VISIBLE DESDE CARRETERA



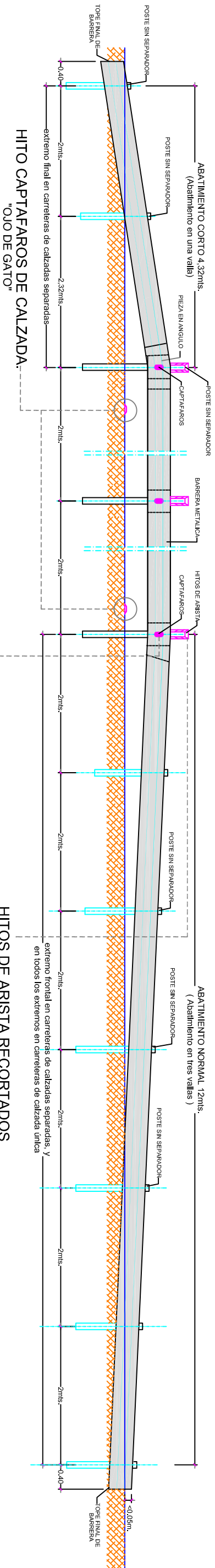
SERIE		SERIE A						SERIE B						SERIE C					
SEÑAL TIPO	1	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
ALTURA=Hm	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	1,90	1,90	1,90	1,90	1,90	1,90	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50
MEDIDAS TUBO mm.	T	120	100	120	100	120	100	100	100	100	100	100	120	80	80	80	80	80	80
	P	60	60	60	80	80	60	60	60	50	60	60	60	40	40	40	40	40	40
	E	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	3
	A	0,85	0,75	0,80	0,70	0,85	1,35	0,80	0,80	0,55	0,60	0,70	0,80	0,40	0,45	0,55	0,55	0,40	0,65
CIMENTACION	B	0,50	0,50	0,50	0,40	0,50	0,60	0,50	0,40	0,40	0,40	0,40	0,50	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40
	Z	0,80	0,80	0,80	0,90	1,00	0,70	0,90	0,70	0,70	0,70	0,70	0,80	0,60	0,60	0,50	0,50	0,60	0,60

NOTA: AL TURA LIBRE DE SEÑALES EN ZONA URBANA DE 2,20 METROS A PARTIR DE COTA DE ACERA

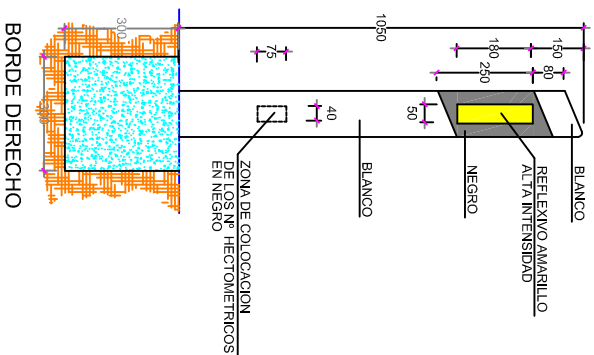
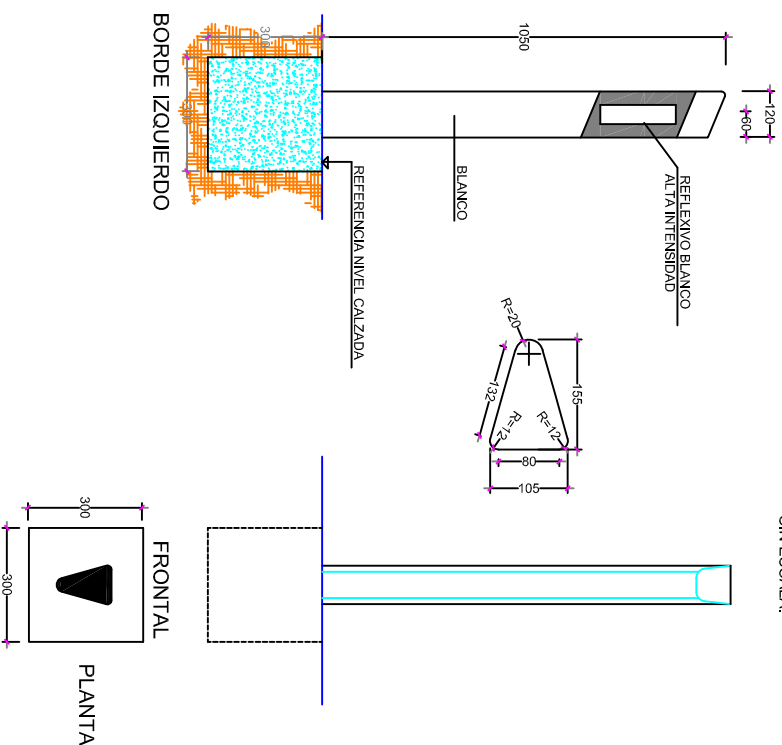
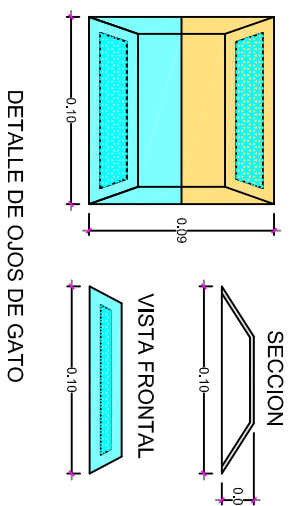
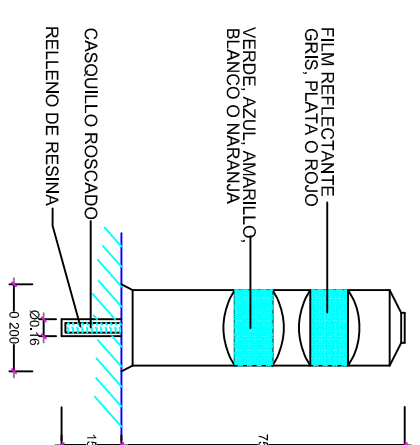
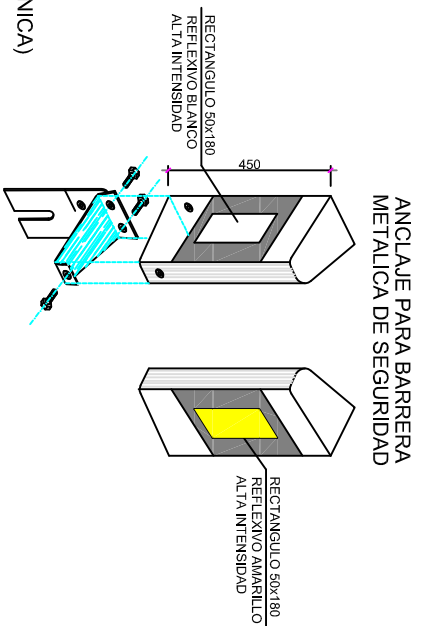
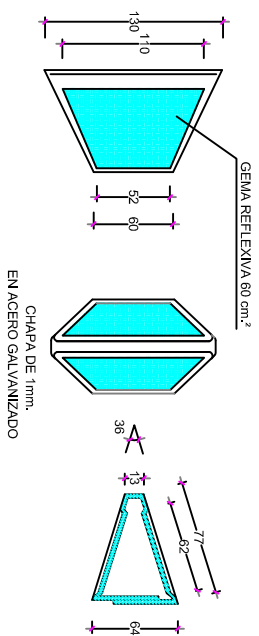
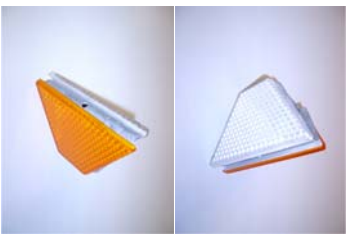
CLASE DE CARRETERA		TAMANO DE LAS SEÑALES		TAMANO DE LAS SEÑALES		TAMANO DE LAS SEÑALES		TAMANO DE LAS SEÑALES	
		TIPO DE SEÑAL	1y2	3	4	5y7	6y8	TIPO DE SEÑAL	1y2
SERIE A AUTOPISTA AUTOVIA VIA RAPIDA			175	120	120	120	120		175
			135	90	90	90	90		135
			90	60	60	60	60		90
SERIE B CARRETERA CONVENCIONAL CON ARCELES			135	90	90	90	90		135
			90	60	60	60	60		90
			60	40	40	40	40		60
SERIE C CARRETERA CONVENCIONAL SIN ARCELES			90	60	60	60	60		90
			60	40	40	40	40		60
			40	20	20	20	20		40

NOTAS :

- 1 LAS CARACTERISTICAS DE LAS SEÑALES (COLOR, DIMENSIONES, ABECEDARIO, ETC...) SEGUN LAS NORMAS 8-1-C, DEL MOPU.
- 2 LAS SEÑALES INFORMATIVAS SE SITUARAN DE TAL MODO QUE LA CARA DEL TEXTO SE ORIENTE HACIA EL TRAFICO, FORMANDO EN PLANTA EL PANEL UN ANGULO DE 5-10 CON LA NORMAL DEL EJE

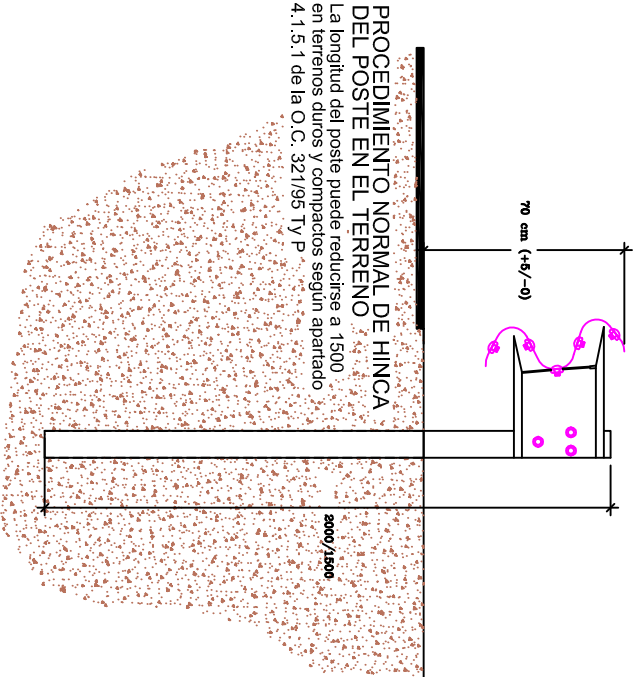


ALZADO



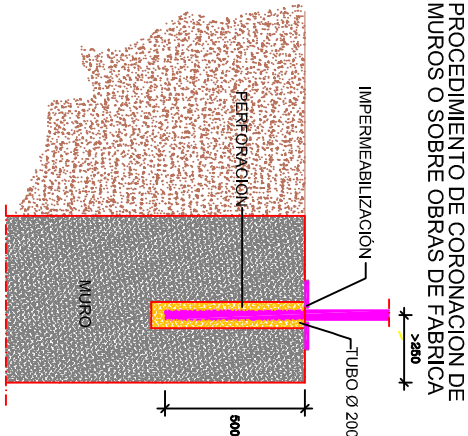
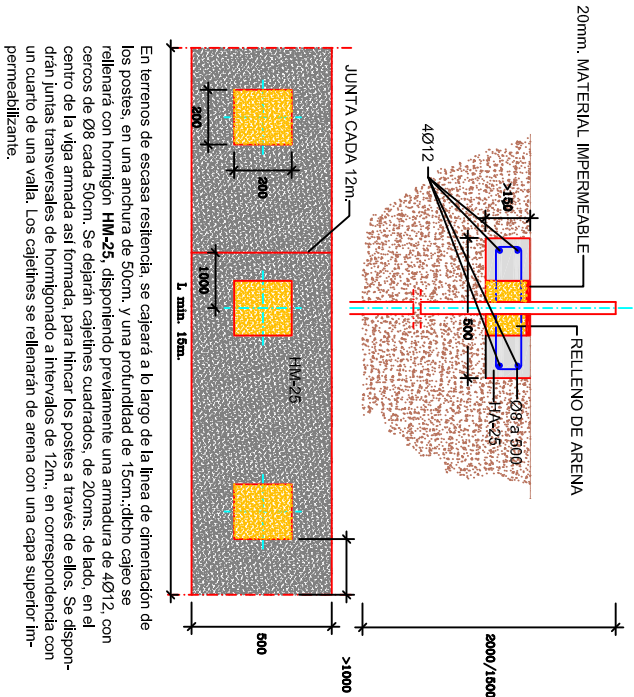
RADIO (en m.)	DISTANCIA (en m.)	Nº DE HITOS CONTI- POR H.M.	1º H.M. CONTI- GUO	2º H.M. CONTI- GUO	3º H.M. CONTI- GUO	4º H.M. CONTI- GUO
< 100	10	10	12 1/2	16 2/3	25	50
100 - 150	12 1/2	8	16 2/3	25	50	50
151 - 200	16 2/3	6	25	50	50	50
201 - 300	20	5	33 1/3	50	50	50
301 - 500	25	4	33 1/3	50	50	50
501 - 700	33 1/3	3	50	50	50	50
> 700	50	2	50	50	50	50

CUADRO DE DISTANCIA ENTRE HITOS

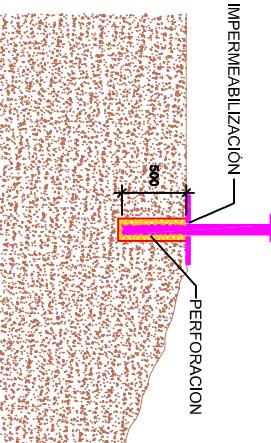
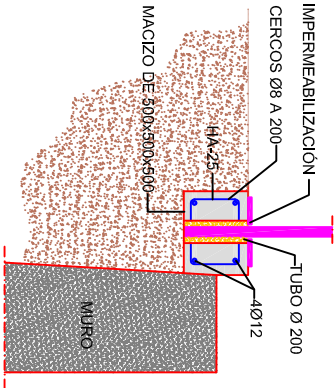


CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES	
Norma de hormigón	EHE
Hormigón	HA-25
Anero	B-500-S
Recubrimiento	4.00 cm
Tamaño máximo del ardo	20.00 mm
Nivel de control de ejecución:	Normal

PROCEDIMIENTO EN SUELOS DE ESCASA RESISTENCIA

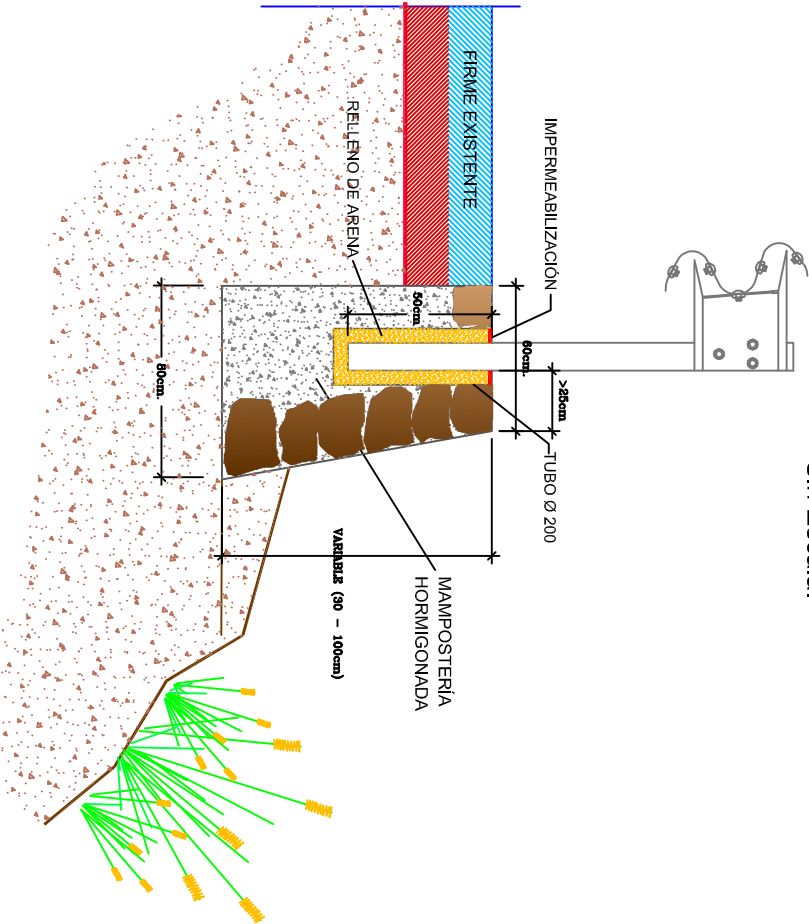


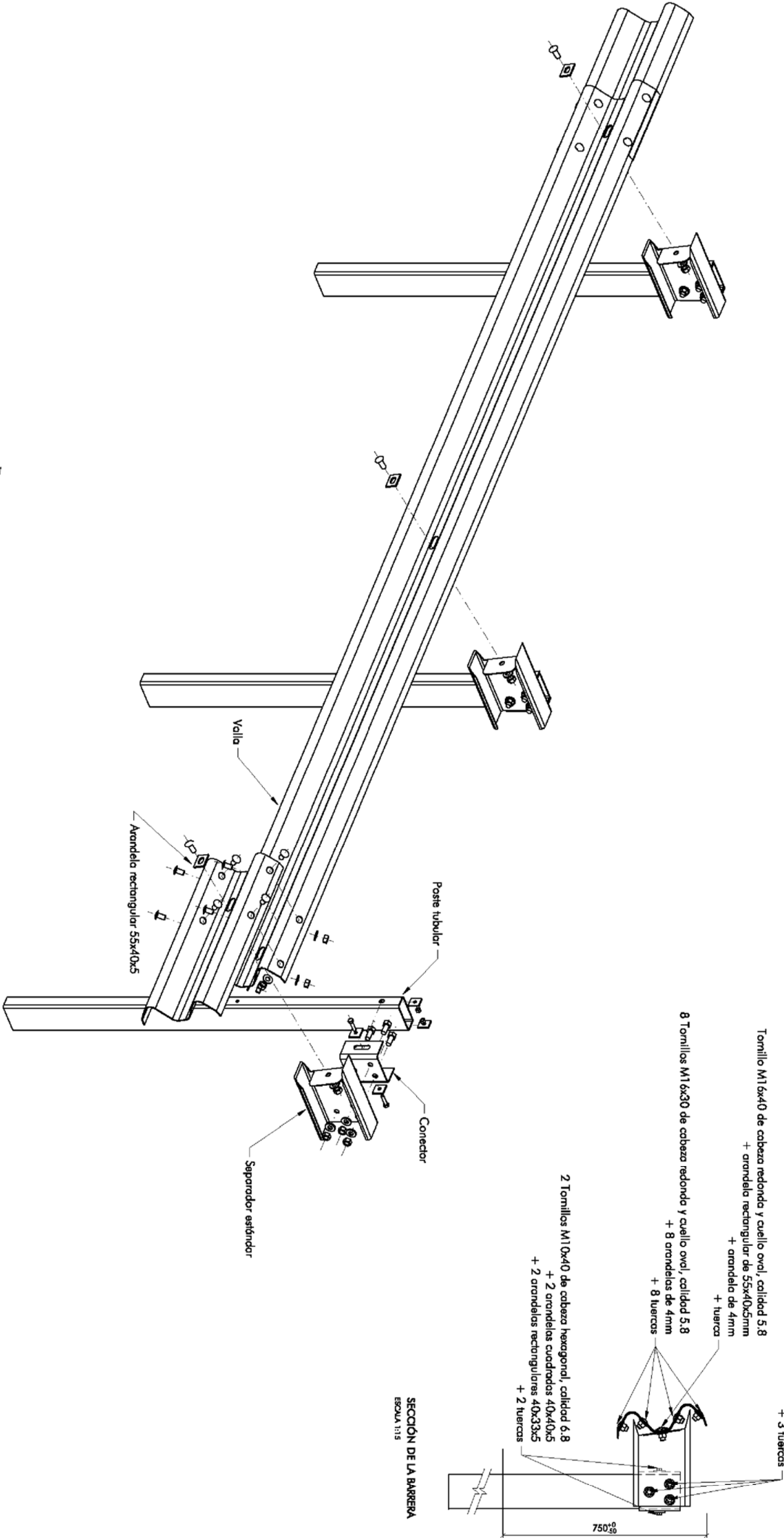
En terrenos duros no aptos para la hincia, el poste se alojará en un taladro de diámetro adecuado y 450mm de profundidad mínima. Este taladro podrá ser obtenido por perforación en macizos pétreos, o moldeando un tubo en un macizo cúbico de hormigón HA-25, de 50cm, de lado en los demás casos. El poste se ajustará con cuñas y los huecos se rellenarán con arena con una capa superior impermeabilizante, y en ningún caso con hormigón.



En terrenos duros no aptos para la hincia, el poste se alojará en un taladro de diámetro adecuado y 450mm de profundidad mínima. Este taladro podrá ser obtenido por perforación en macizos pétreos, o moldeando un tubo en un macizo cúbico de hormigón HM-25, de 50cm, de lado en los demás casos. El poste se ajustará con cuñas y los huecos se rellenarán con arena con una capa superior impermeabilizante, y en ningún caso con hormigón.

CIMIENTO DE BARRERAS EN TERRAPLEN RECALCE DE BARRERAS METÁLICAS Sin Escala.





SERVIDO DE CIRCULACIÓN

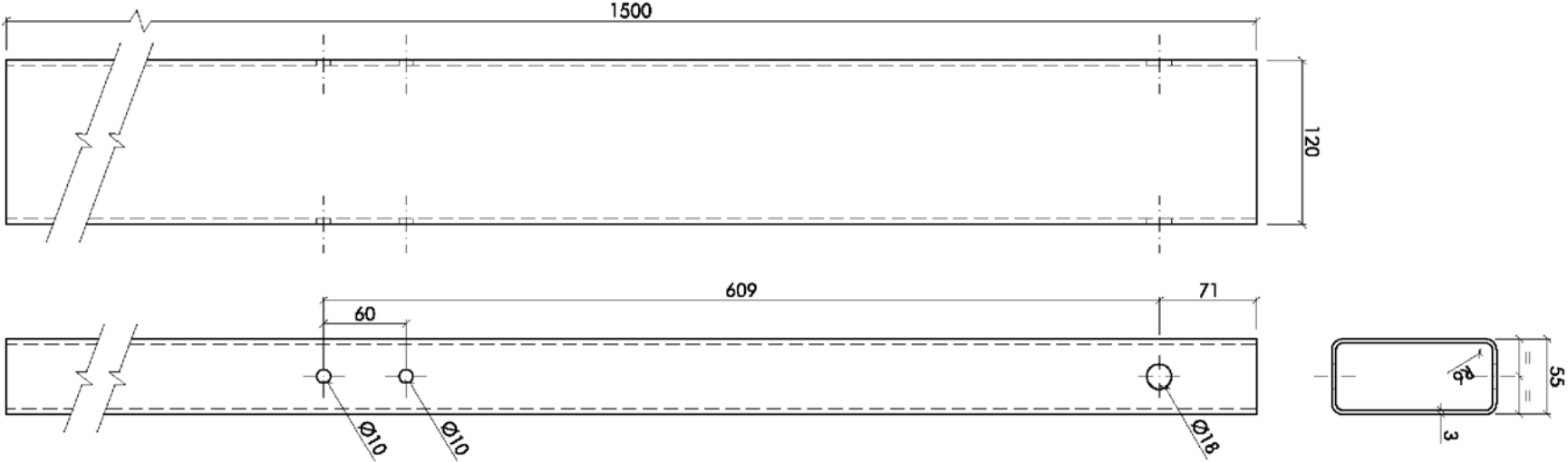
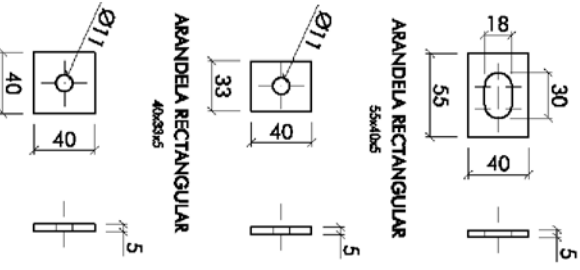
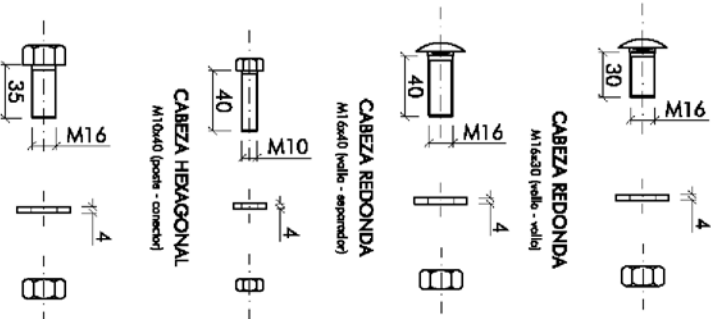
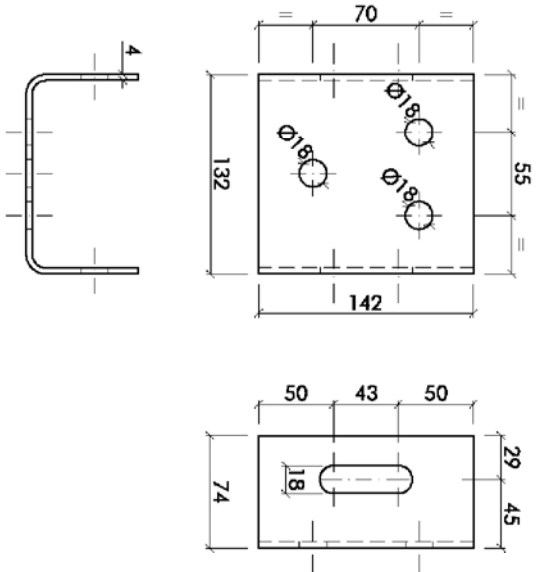
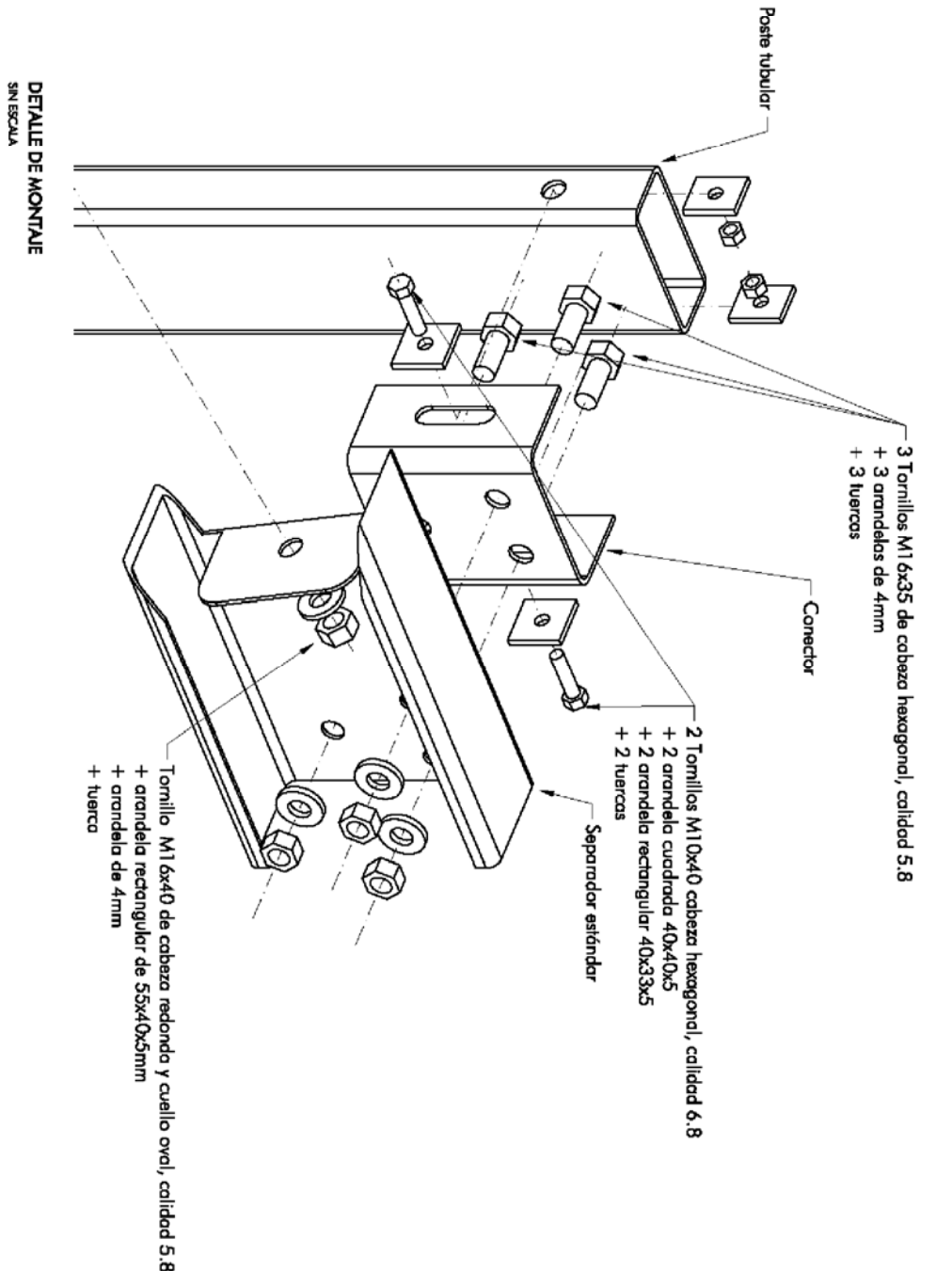
- 3 Tornillos M1 6x35 de cabeza hexagonal, calidad 5.8
 + 3 arandelas de 4mm
 + 3 tuercas
- Tornillo M1 6x40 de cabeza redonda y cuello oval, calidad 5.8
 + arandela rectangular de 55x40x5mm
 + arandela de 4mm
 + tuerca
- 8 Tornillos M1 6x30 de cabeza redonda y cuello oval, calidad 5.8
 + 8 arandelas de 4mm
 + 8 tuercas
- 2 Tornillos M1 0x40 de cabeza hexagonal, calidad 6.8
 + 2 arandelas cuadradas 40x40x5
 + 2 arandelas rectangulares 40x33x5
 + 2 tuercas

SECCIÓN DE LA BARRERA
 ESCALA 1:1.5

ISOMÉTRICA FRONTAL
 SIN ESCALA

NOTAS:
 • LOS PARES DE APRIETE DE LAS UNIONES ATORNILLADAS SON DE 40±10 Nm PARA LOS TORNILLOS DE M10 Y DE 70±10 Nm PARA LOS TORNILLOS M16

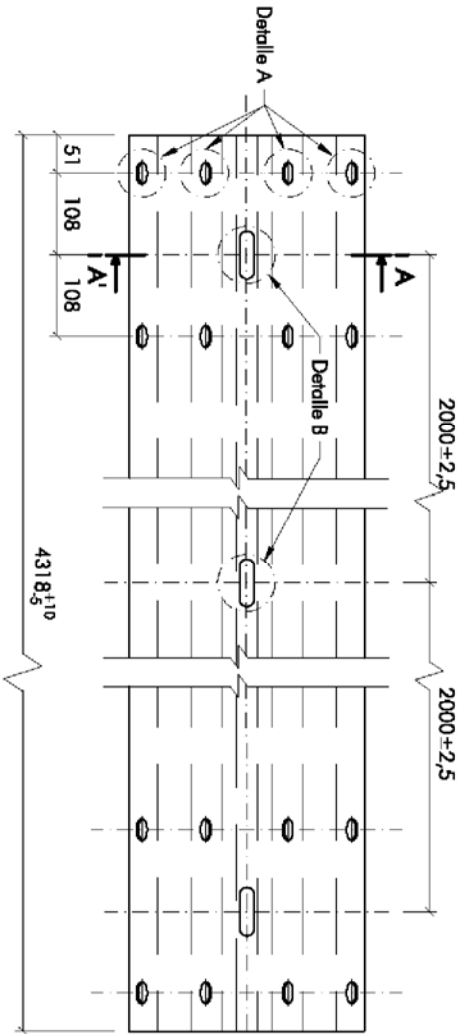
Cotas en mm



BARRERA METÁLICA SIMPLE
 BMSNA2/T

DETALLE DE PIEZAS

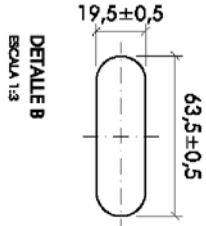
BMSNA2/T-4



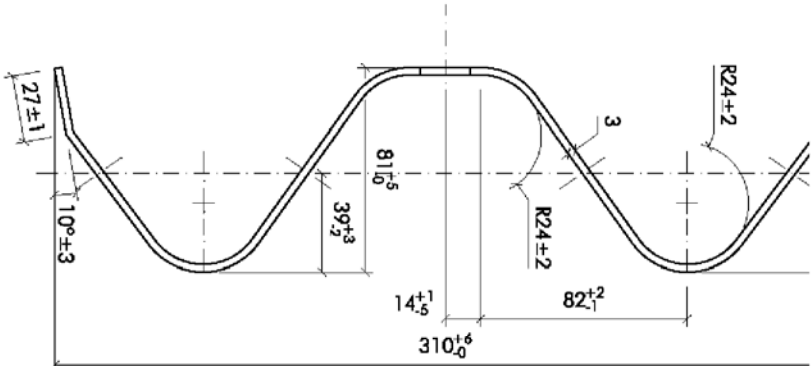
VALLA RECTA ESTANDAR
 ESCALA 1:10



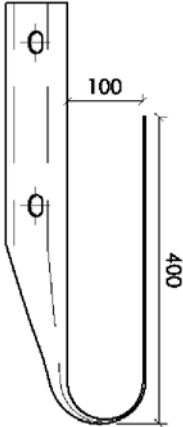
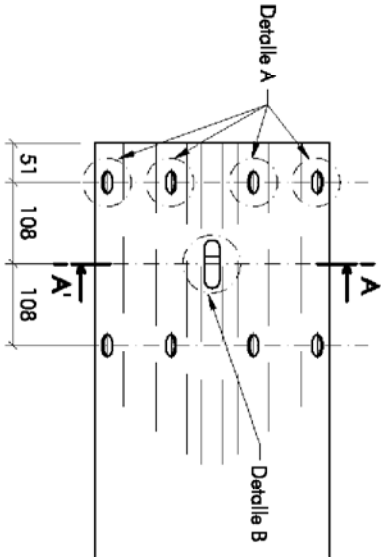
DETALLE A
 ESCALA 1:3



DETALLE B
 ESCALA 1:3



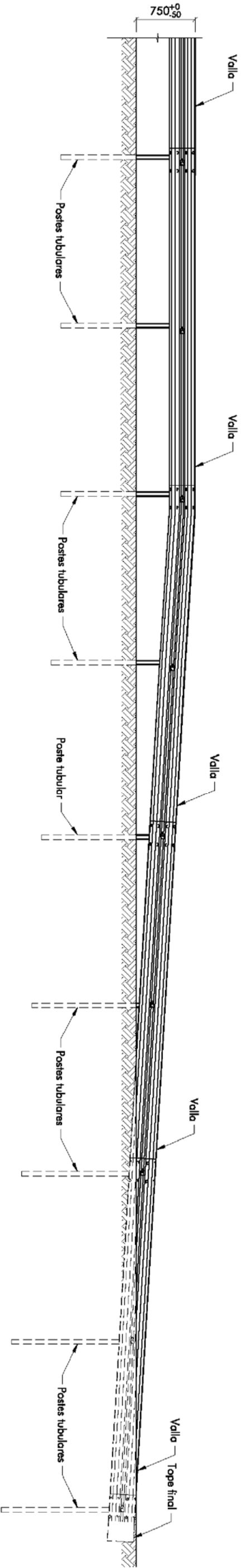
SECCIÓN A-A'
 ESCALA 1:3



TOPE FINAL DE BARRERA ESTANDAR (abaitamiento)
 ESCALA 1:10

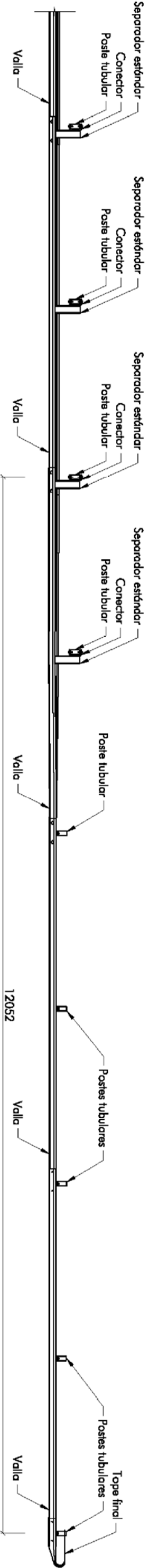
Barrera metálica simple.		Definición		Ficha 1 de 5	
BMSNA2/T				Clase y nivel de contención: Normal N2	
				Ancho de trabajo: W5	
				Deflexión dinámica (m): 1,3	
				Índice de severidad: A	
Empleo e instalación :		Extremos y elementos finales:			
Barrera metálica de seguridad de empleo permanente.		Abatimiento en 3 vallas.			
Materiales (tipo y caracterización): Acero tipo S 235 JR según UNE EN 10025 con limitaciones de silicio y fósforo siguientes: Si ≤ 0,03% y Si + 2,5P ≤ 0,09 %.					

Cotas en mm



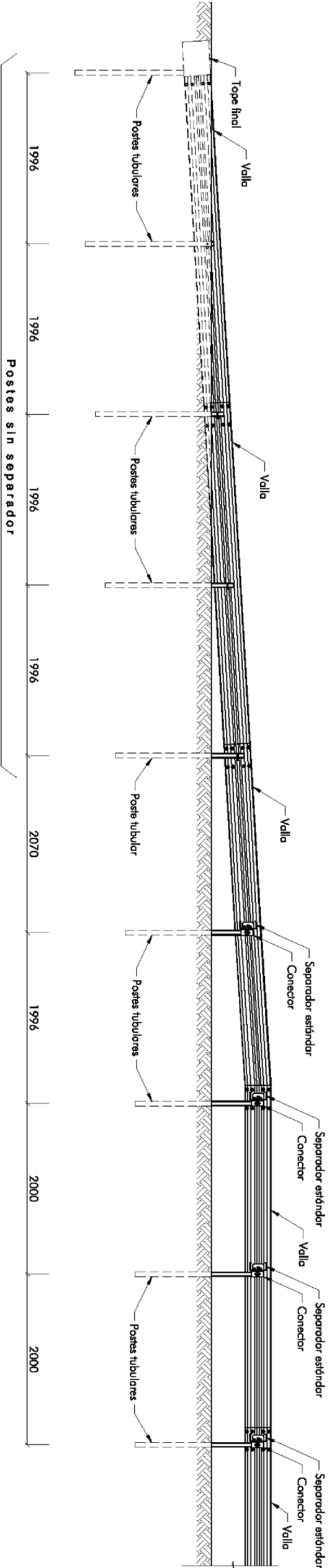
ALZADO FRONTAL

ESCALA 1:50



PLANTA

ESCALA 1:50



ALZADO POSTERIOR

ESCALA 1:50

Cotas en mm

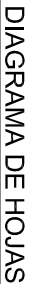






CABILDO DE GRAN CANARIA. ÁREA DE OBRAS PÚBLICAS.

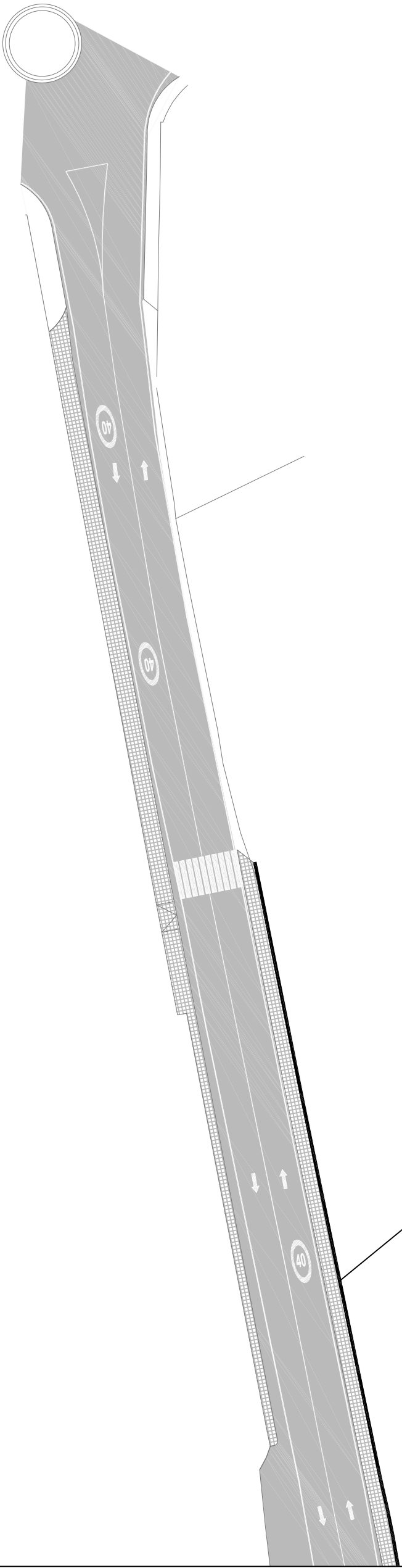
2.8.1. Obras Complementarias. Planta.




**PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO
DE LA GC-292 EN GUÍA ENTRE
ALBERCÓN DE LA VIRGEN Y BECERRIL**

Tramo 4 del pk 1+614 al pk 2+211



 CABILDO DE GRAN CANARIA AREA DE OBRAS PUBLICAS	Vº Bº INGENIERO JEFE:  RICARDO PÉREZ SUÁREZ	 Ingenieros SGI Servicio Grupos de Ingenieros	INGENIEROS:  Ingeniero de Caminos JUAN ALBERTO HERNÁNDEZ ALVAREZ Ingeniero Industrial Javier Llinares Pascual JAVIER LLINARES PASCUAL	ESCALA: 1-500 Original DIN A3	TÍTULO DEL PROYECTO: PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO DE GC-292 EN GUÍA ENTRE ALBERCON DE LA VIREEN Y BECERRIL. TRAMO 4 DEL PK 1+614 AL PK 2+211.	TÉRMINO MUNICIPAL: CLAVE: SANTA MARIA DE GUÍA GRAN CANARIA	PLANO Nº: 2.8.1	DESIGNACIÓN: OBRAS COMPLEMENTARIAS - PLANTA	FECHA: NOVIEMBRE 2011 HOJA 2 DE 3
--	---	---	---	-------------------------------------	--	---	---------------------------	---	---



 CABILDO DE GRAN CANARIA ÁREA DE OBRAS PÚBLICAS	Vº Bº INGENIERO JEFE:	 RICARDO PÉREZ SUÁREZ
	 Ingenieros SGI Servicios técnicos de Ingeniería	
INGENIEROS: Ingeniero de Caminos JUAN ALBERTO Ingeniero Industrial JAVIER LLANOS PASCUAL HERNÁNDEZ ALVAREZ	ESCALA: 1:500 Original DINA3	TÍTULO DEL PROYECTO: PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO DE GC-292 EN GUA ENTRE ALBERCON DE LA VIRGEN Y BECERRIL. TRAMO 4 DEL PK 1+614 AL PK 2+211.
TÉRMINO MUNICIPAL: SANTA MARIA DE GUA GRAN CANARIA	CLAVE: 2.8.1	PLANO Nº: 2.8.1
DESIGNACIÓN: OBRAS COMPLEMENTARIAS - PLANTA	FECHA: NOVIEMBRE 2011 HOJA 3 DE 3	



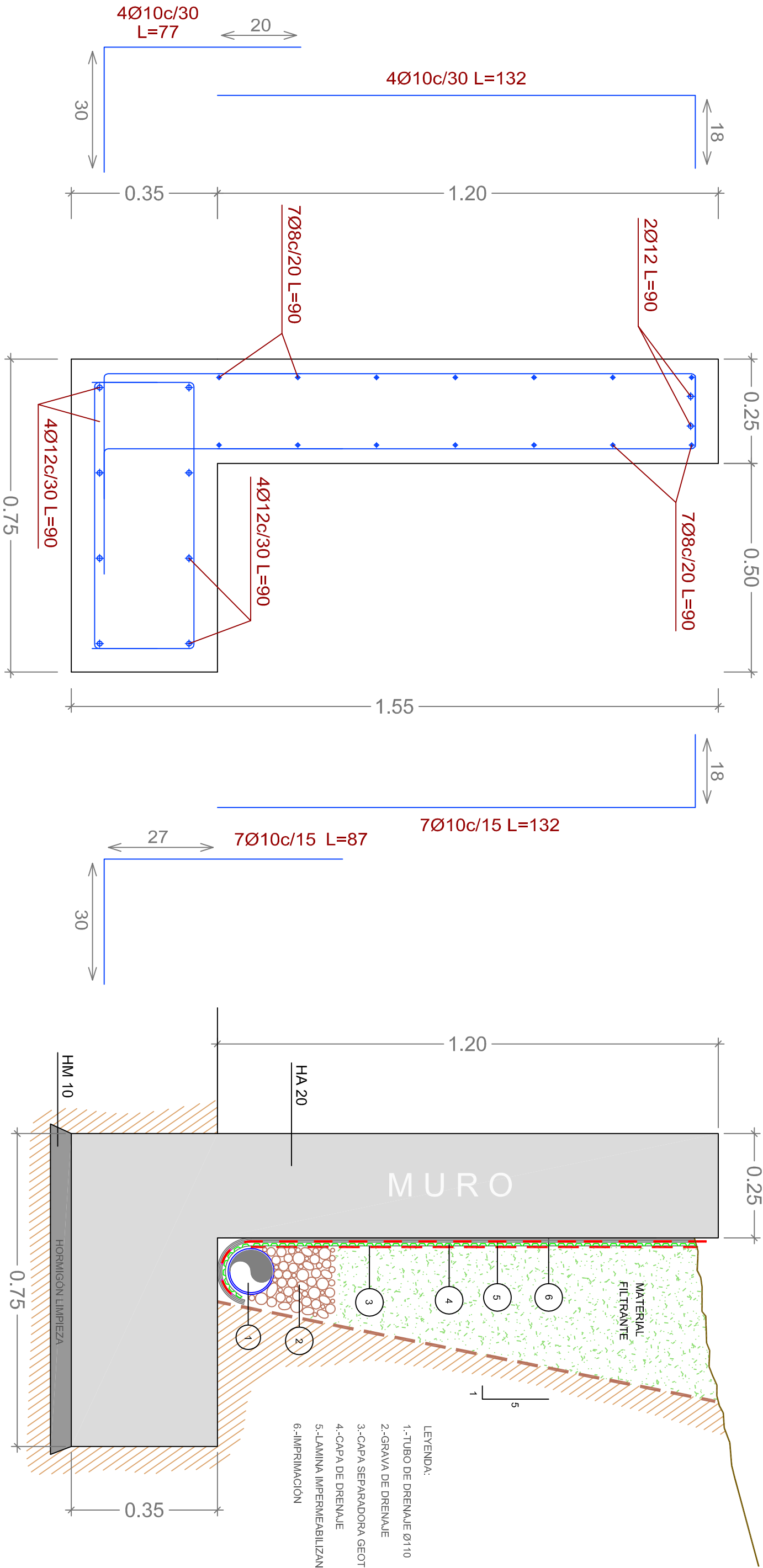
CABILDO DE GRAN CANARIA. ÁREA DE OBRAS PÚBLICAS.

2.8.2. Obras Complementarias. Detalles

**PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO
DE LA GC-292 EN GUÍA ENTRE
ALBERCÓN DE LA VIRGEN Y BECERRIL**

Tramo 4 del pk 1+614 al pk 2+211

MURO DE HORMIGÓN ARMADO



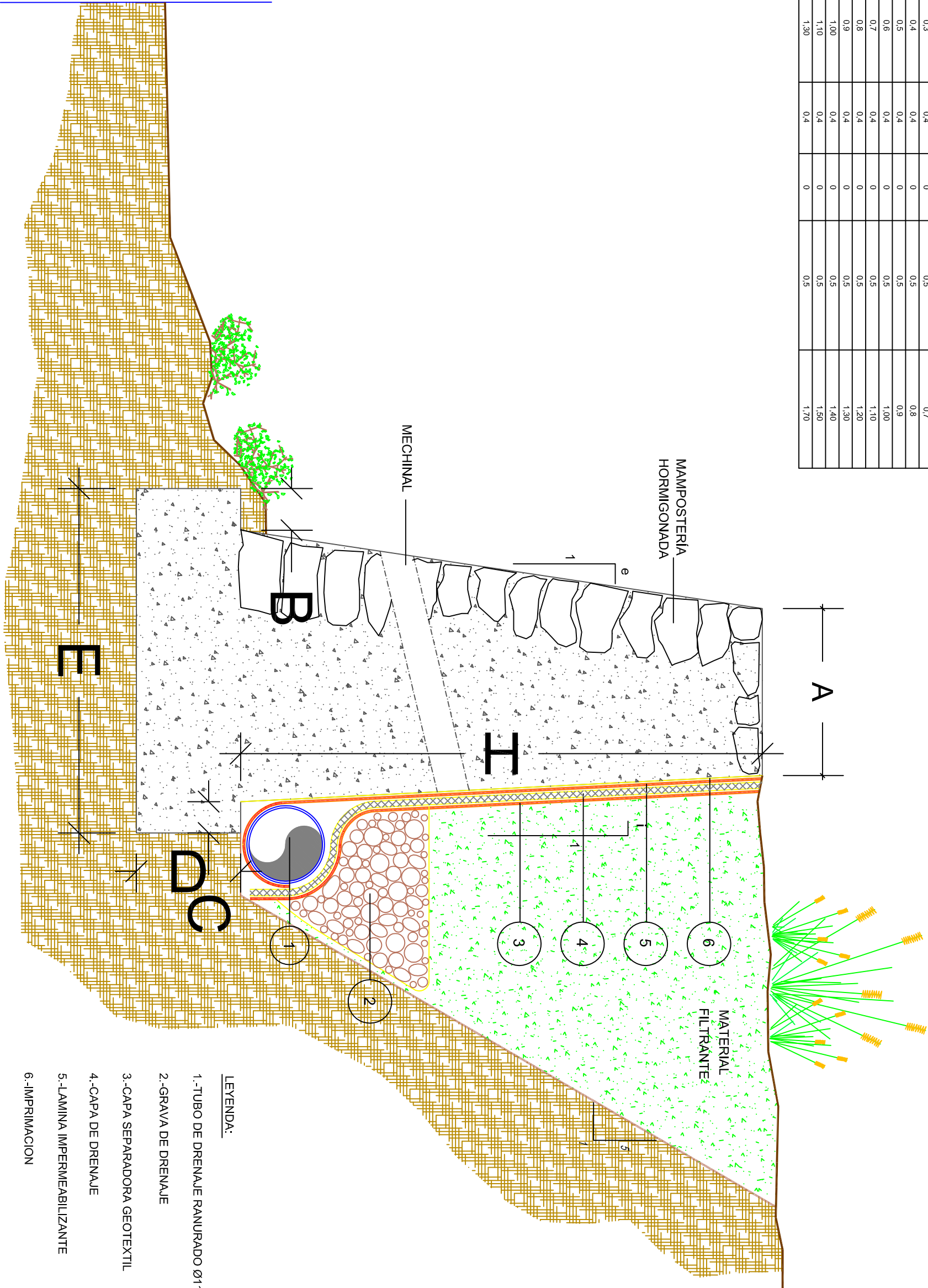
CARACTERISTICAS DEL HORMIGON ARMADO SEGUN EHE

ELEMENTO	LOCALIZACION	ESPECIFICACION	CONTROL	COEFICIENTE PONDERACION			
				δ _c	δ _s	δ _g	δ ₅ : δ ₆
HORMIGON	CIMENTACION	HA.25/B.20/IIa	ESTADIST.	1,5			
	ALZADO MUROS	HA.25/B.20/IIa	ESTADIST.	1,5			
ACERO	CIMENTACION	B-500-S	NORMAL		1,15		
	ALZADO MUROS	B-500-S	NORMAL		1,15		
EJECUCION	CIMENTACION		NORMAL			1,5	1,6
	ALZADO MUROS		NORMAL			1,5	1,6

RESISTENCIA ADMISIBLE DEL TERRENO 2.0 Kg/cm.²

MURO DE MAMPOSTERÍA HORMIGONADA

GEOMETRIA MUROS DE MAMPOSTERIA HORMIGONADA					
ALTURA DE MURO (H)	ANCHO CORONACIÓN (A)	PUNTERA (B)	TALÓN (C)	CANTO CIMENTACIÓN (C)	ANCHO CIMENTACIÓN (E)
0,5 - 1,5	0,1	0,4	0	0,5	0,5
2	0,3	0,4	0	0,5	0,7
2,5	0,4	0,4	0	0,5	0,8
3	0,5	0,4	0	0,5	0,9
3,5	0,6	0,4	0	0,5	1,00
4	0,7	0,4	0	0,5	1,10
4,5	0,8	0,4	0	0,5	1,20
5	0,9	0,4	0	0,5	1,30
5,5	1,00	0,4	0	0,5	1,40
6	1,10	0,4	0	0,5	1,50
6,5	1,30	0,4	0	0,5	1,70



LEYENDA:

- 1.-TUBO DE DRENAJE RANURADO Ø110
- 2.-GRAVA DE DRENAJE
- 3.-CAPA SEPARADORA GEOTEXTIL
- 4.-CAPA DE DRENAJE
- 5.-LAMINA IMPERMEABILIZANTE
- 6.-IMPRIMACION



**CABILDO DE GRAN CANARIA.
ÁREA DE OBRAS PÚBLICAS.**

DOCUMENTO N°3. P.P.T.P.

**PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO
DE LA GC-292 EN GUÍA ENTRE
ALBERCÓN DE LA VIRGEN Y BECERRIL**

Tramo 4 del pk 1+614 al pk 2+211



PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES.

ÍNDICE.

1.- ÁMBITO DE APLICACIÓN.	1
1.1.- Definición.	1
1.2.- Disposiciones de aplicación.	1
2.- DISPOSICIONES GENERALES.	3
2.1.- Dirección de las obras.	3
2.2.- El Contratista y su personal de obra.	4
2.3.- Subcontratistas o destajistas.	5
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.	8
3.1.- Descripción de las obras.	8
3.2.- Contradicciones, omisiones o errores.	8
3.3.- Documentos contractuales.	8
4.- INICIACIÓN, DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS.	9
4.1.- Carteles de obra.	9
4.2.- Inspección de las obras.	9
4.3.- Vigilancia a pie de obra.	9
4.4.- Limpieza de las obras.	9
4.5.- Comprobación de replanteo.	10
4.6.- Programa de trabajos.	10
4.7.- Orden de iniciación de las obras.	11
4.8.- Replanteo de detalle de las obras.	11



4.9.- Equipos de maquinaria.	11
4.10.- Ensayos.	12
4.11.- Materiales.	13
4.12.- Acopios.	14
4.13.- Soluciones al tráfico durante las obras.	14
4.14.- Construcción y conservación de desvíos.	16
4.15.- Ejecución de obras no especificadas en este Pliego.	16
4.16.- Trabajos no autorizados y trabajos defectuosos.	16
4.17.- Precauciones especiales durante la ejecución de las obras.	17
4.18.- Modificaciones de obra.	17
4.19.- Recepción y plazo de garantía.	18
4.20.- Liquidación del contrato.	18
5.- RESPONSABILIDADES ESPECIALES DEL CONTRATISTA.	19
5.1.- Daños y perjuicios.	19
5.2.- Objetos encontrados.	19
5.3.- Evitación de contaminaciones.	19
5.4.- Permisos y licencias.	20
6.- MEDICIÓN Y ABONO.	20
6.1.- Medición de las obras.	20
6.2.- Relaciones valoradas, certificaciones y abono.	20
6.3.- Anualidades.	20
6.4.- Mejoras propuestas por el Contratista.	21
6.5.- Precios unitarios.	21
6.6.- Abono a cuenta de materiales acopiados, equipo e instalaciones.	21
6.7.- Nuevos precios.	21
6.8.- Revisión de precios.	21



6.9.- Otros gastos de cuenta del Contratista.....	21
7.- CONDICIONES DE LAS UNIDADES DE OBRA.....	23
7.1.- Condiciones generales.....	23
7.2.- Demoliciones.....	23
7.3.- Fresado.....	23
7.4.- Excavación de la explanación y préstamos.....	24
7.5.- Excavación en zanjas y pozos.....	26
7.6.- Compactación.....	28
7.7.- Entibación.....	29
7.8.- Terraplenes.....	30
7.9.- Rellenos localizados.....	32
7.10.- Refino de taludes.....	33
7.11.- Saneos de taludes.....	33
7.12.- Cunetas de hormigón ejecutadas en obra.....	34
7.13.- Arquetas.....	35
7.14.- Limpieza de cunetas y márgenes.....	35
7.15.- Colectores.....	36
7.16.- Limpieza de pequeña obra de drenaje.....	37
7.17.- Zahorras artificiales.....	37
7.18.- Riegos de imprimación.....	38
7.19.- Riegos de adherencia.....	38
7.20.- Mezclas bituminosas en caliente tipo hormigón bituminoso.....	41
7.21.- Mezclas bituminosas discontinuas en caliente en capas de rodadura.....	83
7.22.- Pavimentos de carreteras de hormigón vibrado.....	120
7.23.- Pavimentos de adoquín.....	132
7.24.- Armaduras a emplear en hormigón armado.....	138



7.25.- Hormigones.....	139
7.26.- Encofrados.....	141
7.27.- Marcas viales.....	142
7.28.- Señalización vertical.	149
7.29.- Captafaros retrorreflectantes.	187
7.30.- Elementos de balizamiento retrorreflectantes.	190
7.31.- Barreras de seguridad metálicas.....	199
7.32.- Barreras rígidas, tipo New Jersey.	205
7.33.- Barreras de seguridad mixta.....	208
7.34.- Tratamiento superficial de sellado de grietas con masilla de betún.....	215
7.35.- Geotextiles antifisuras.	215
7.36.- Impermeabilización de paramentos.	219
7.37.- Impermeabilización del tablero.....	225
7.38.- Junta de expansión de caucho armado	226
7.39.- Vigas prefabricadas de hormigón armado o pretensadas	227
7.40.- Muros de mampostería hormigonada.	228
7.41.- Enfoscados con mortero de cemento	231
7.42.- Chapado de Muros.	233
7.43.- Podas y Talas.....	234
7.44.- Correcciones Medioambientales.....	235
7.45.- Hormigón proyectado. Gunitado.	236
7.46.- Malla Triple Torsión.....	242
7.47.- Red de cables.....	243
7.48.- Pantallas dinámicas.....	246
7.49.- Pantallas Estáticas.	251
7.50.- Bordillos.....	255



7.51.- Pavimento de aceras.	256
7.52.- Pavimento de hormigón impreso.	257
7.53.- Barandillas.	269
7.54.- Hinca de tubos.	272
7.55.- Módulo de recogida de residuos.	277
7.56.- Reposición de Servicios Afectados.	283
7.57.- Cimbras	312
7.58.- Plantaciones y trasplantes de árboles	313
7.59.- Pintura Plástica	318
7.60.- Pinturas al silicato.	321
7.61.- Muro de escollera.	323
7.62.- Gaviones	324

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES.

1.- ÁMBITO DE APLICACIÓN.

1.1.- Definición.

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares constituye el conjunto de instrucciones, normas y especificaciones que, juntamente con las establecidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3/75) y lo señalado en los planos, definen todos los requisitos técnicos de las obras que integran el proyecto.

1.2.- Disposiciones de aplicación.

Con carácter general, además de lo establecido particularmente en el presente Pliego, se atenderá a las prescripciones contenidas en las Leyes, Instrucciones, Normas, Reglamentos, Pliegos y Recomendaciones que a continuación se relaciona:

Decreto 3854/1970, de 31 de diciembre, por el que se aprueba el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado (en los sucesivos PCAG).

Ley 30/07, de 30 de Octubre, de Contratos del Sector Público (LCSP).

Artículos desde el 253 al 260 del Real Decreto Legislativo 2/2000, de 16 de junio, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, de conformidad con la disposición Derogatoria de la LCSP.

Decreto Legislativo 1/2000, de 8 de mayo, por el que se aprueba el Texto Refundido de las Leyes de Ordenación del Territorio de Canarias y de Espacios Naturales de Canarias.

R.D. 105/2008, de 1 de Febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

Ley 1/1999, de 29 de Enero, de Residuos de Canarias.

Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (RGLCAP).

Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.

Ley Territorial 9/1991, de 8 de mayo, de Carreteras de Canarias.

Decreto 131/1995, de 11 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de Carreteras de Canarias.

Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3/75), con sus correspondientes y sucesivas actualizaciones.

Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-08) (Real Decreto 956/2008, de 6 de Junio).

Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08) (Real Decreto 1247/2008, de 18 de Julio).

Norma 3.1 – IC “Trazado” (Orden de 27 de diciembre de 1999).

Instrucción 5.2 – IC “Drenaje superficial” (Orden de 14 de mayo de 1990).

Norma 6.1 – IC “Secciones de Firmes” (Orden FOM/3460/2003 de 28 de noviembre).

Norma 6.3 – IC “Rehabilitación de firmes” (Orden FOM/3459/03 de 28 de noviembre).

Norma 8.1 – IC “Señalización vertical” (Orden de 28 de diciembre de 1999).

Norma 8.2 – IC “Marcas viales” (Orden de 16 de julio de 1987).

Instrucción 8.3 – IC “Señalización de obra” (Orden de 31 de agosto de 1987).

Manual de ejemplos de señalización de obras fijas (1997).

Señalización móvil de obras (1997).

Orden Circular 309/90 C y E sobre hitos de arista.

Recomendaciones sobre sistemas de contención de vehículos (Orden Circular 321/95 T y P).

Catálogo de sistemas de contención de vehículos (Orden Circular 321/95 T y P).

Orden Circular 6/01 para la modificación de la O.C. 321/95 T y P en los referente a barreras de seguridad metálicas para su empleo en carreteras de calzada única.

Orden Circular 18/04 Sistemas de protección de motociclistas y la Orden Circular 18 bis/08 sobre criterios de empleo de sistemas para protección de motociclistas que la amplía.

Orden Circular 308/89 C y E sobre recepción definitiva de obras.

Cuantas disposiciones, normas y reglamentos que, por su carácter general y contenido, afecten a las obras y hayan entrado en vigor en el momento de la licitación de éstas.

Dichas disposiciones, normas y reglamentos serán de aplicación en todos aquellos casos en que no contradigan lo dispuesto expresamente en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. En caso de contradicción queda a juicio del Ingeniero Director el decidir las prescripciones a cumplir.

2.- DISPOSICIONES GENERALES.

2.1.- Dirección de las obras.

Será de aplicación lo dispuesto en la Cláusula 4 del PCAG.

La dirección de las obras estará integrada por el Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos o el Ingeniero Técnico de Obras Públicas designados por el Cabildo de Gran Canaria.

Las funciones del Director, en orden a la dirección, control y vigilancia de las obras que fundamentalmente afectan a sus relaciones con el Contratista, son las siguientes:

Exigir al Contratista, directamente o a través del personal a sus órdenes, el cumplimiento de las condiciones contractuales.

Garantizar la ejecución de las obras con estricta sujeción al proyecto aprobado, o modificaciones debidamente autorizadas, y el cumplimiento del programa de trabajos.

Definir aquellas condiciones técnicas que los Pliegos de Prescripciones

correspondientes dejan a su decisión.

Resolver todas las cuestiones técnicas que surjan en cuanto a interpretación de planos, condiciones de materiales y de ejecución de unidades de obra, siempre que no se modifiquen las condiciones del Contrato.

Estudiar las incidencias o problemas planteados en las obras que impidan el normal cumplimiento del Contrato o aconsejen su modificación, tramitando, en su caso, las propuestas correspondientes.

Proponer las actuaciones procedentes para obtener, de los organismos oficiales y de los particulares, los permisos y autorizaciones necesarios para la ejecución de las obras y ocupación de los bienes afectados por ellas, y resolver los problemas planteados por los servicios y servidumbres relacionados con las mismas.

Asumir personalmente y bajo su responsabilidad, en casos de urgencia o gravedad, la dirección inmediata de determinadas operaciones o trabajos en curso; para lo cual el Contratista deberá poner a su disposición el personal y material de la obra.

Acreditar al Contratista las obras realizadas, conforme a lo dispuesto en los documentos del Contrato.

Participar en las recepciones provisional y definitiva y redactar la liquidación de las obras, conforme a las normas legales establecidas.

El Contratista estará obligado a prestar su colaboración al Director para el normal cumplimiento de las funciones a éste encomendadas.

2.2.- El Contratista y su personal de obra.

Será de aplicación lo dispuesto en las Cláusulas 5, 6 y 10 del PCAG. Respecto a la residencia del Contratista y su oficina de obra será de aplicación lo dispuesto en las Cláusulas 6 y 7 respectivamente del PCAG.

El Contratista está obligado a tener un Representante - Jefe de Obra cuya titulación será de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos o Ingeniero Técnico de Obras Públicas, con experiencia en obras de características análogas a la que es objeto del presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

El Jefe de Obra tendrá disponibilidad plena para actuar en cualquier momento que el Cabildo de Gran Canaria se lo requiera, estando presente en las

obras durante el horario de ejecución de las mismas. Así mismo, deberá estar disponible y localizable por vía telefónica las 24 horas del día, con objeto de atender las órdenes de trabajo, incluso fuera del horario laboral, con motivo de la atención de urgencias o emergencias, así como de operaciones que requieran su ejecución fuera del horario laboral.

Antes de iniciarse las obras el Contratista propondrá al Área de Obras Públicas del Cabildo de Gran Canaria la persona que ha de representarle en obra, siendo potestativo de esta Dirección su aceptación o rechazo.

El Director podrá exigir en cualquier momento del desarrollo de las obras la remoción y la adecuada sustitución del representante del Contratista y la de cualquier facultativo responsable de la ejecución de los trabajos, por motivo fundado de mala conducta, incompetencia o negligencia en el cumplimiento de sus obligaciones, o por cualquier razón que haga inconveniente su presencia en obra para la buena marcha de los trabajos o de las relaciones entre el Contratista y el Área de Obras Públicas del Cabildo de Gran Canaria.

La recusación de cualquier persona dependiente del Contratista no dará derecho a éste a exigir indemnización alguna, por parte del Área de Obras Públicas del Cabildo de Gran Canaria, por los perjuicios que pudieran derivarse del uso de esta facultad de recusación. El Contratista deberá reemplazar en el plazo de quince (15) días a las personas recusadas por sustitutos competentes previamente aceptados por el Director.

El Contratista tendrá en todo momento copias de los TC-1 y TC-2 del personal que está asignado a la obra. Estas copias estarán disponibles para la presentación a los equipos de la Dirección de las obras cuando las mismas le sean requeridas.

La Dirección de las obras podrá suspender los trabajos, sin que de ello se deduzca alteración alguna de los términos y plazos del contrato, cuando no se realicen bajo la dirección del personal facultativo designado para los mismos.

2.3.- Subcontratistas o destajistas.

El Contratista podrá dar a destajo o en subcontrata cualquier parte de la obra, con la previa autorización de la Dirección de obra.

Las obras que el Contratista puede dar a destajo o en subcontrata no podrán exceder del 25% del valor total del contrato, salvo autorización expresa de la Dirección de obra.

La Dirección de obra está facultada para decidir la exclusión de un destajista o subcontratista, por considerar al mismo incompetente o no reunir las condiciones necesarias. Comunicada esta decisión al Contratista, éste deberá tomar las medidas necesarias inmediatas para la rescisión de este subcontrato.

En ningún caso podrá deducirse relación contractual alguna entre los subcontratistas y la Administración, como consecuencia del desarrollo de aquellos trabajos parciales correspondientes al subcontrato, siendo siempre responsable el Contratista ante la Administración de todas las actividades del subcontratista y de las obligaciones derivadas del cumplimiento de las condiciones expresadas en este Pliego.

2.4.- Seguridad y salud laboral.

Se adjunta en el presente proyecto el preceptivo Estudio de Seguridad y salud, en cumplimiento del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.

Por aplicación del mencionado Decreto, el Contratista está obligado a elaborar un Plan de Seguridad y Salud en el trabajo, en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen, en función de su propio sistema de ejecución de la obra, las previsiones contenidas en el citado Estudio, con las alternativas de prevención que la Empresa Adjudicataria proponga y con la correspondiente valoración económica que no podrá implicar disminución del importe total reflejado en el Estudio.

Este Plan de Seguridad y Salud deberá ser presentado antes del inicio de las obras al director de las mismas, quien con su informe lo elevará a la superioridad para su aprobación por parte del Cabildo de Gran Canaria. El Plan se considerará aprobado una vez que haya sido autorizado por el Órgano competente de conceder la apertura del Centro de Trabajo.

El abono del presupuesto del Estudio citado se realizará de acuerdo con los

correspondientes Cuadros de Precios que figuran en este proyecto, o en su caso, en los del Plan de Seguridad y Salud aprobado y que se consideran documentos del Contrato a dichos efectos.

En el caso que sea aprobada por la Dirección de Obra la participación de subcontratistas en la ejecución de los trabajos del contrato, el adjudicatario deberá aportar un técnico competente que esté habilitado para ejercer las funciones de Coordinador de Seguridad y Salud.

El Contratista designará un Técnico de Seguridad y Salud en el trabajo, que será responsable de velar por el correcto cumplimiento de lo dispuesto en el Plan de Seguridad y Salud. Este técnico tendrá disponibilidad plena para actuar en cualquier momento que el Cabildo de Gran Canaria se lo requiera.

2.5.- Gestión de residuos.

Se adjunta en el presente proyecto el preceptivo Estudio de Gestión de Residuos, en el cumplimiento del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

Por aplicación del mencionado Decreto, el Contratista está obligado a elaborar un Plan de Gestión de Residuos generado por las obras, que refleje como se llevará a cabo las obligaciones en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra, en función de su propio sistema de ejecución de la obra, las previsiones contenidas en el citado Estudio, con las alternativas de gestión que la Empresa Adjudicataria proponga y con la correspondiente valoración económica, recogiendo en particular los epígrafes recogidos en el artículo 4.1 del Real Decreto 105/2008.

Este Plan de Gestión de Residuos deberá ser presentado antes del inicio de las obras al director de las mismas, quien con su informe lo elevará a la superioridad para su aprobación por parte del Cabildo de Gran Canaria. El Plan se considerará aprobado una vez que haya sido autorizado por el Órgano competente de conceder la apertura del Centro de Trabajo.

El abono del presupuesto del Estudio citado se realizará de acuerdo con los correspondientes Cuadros de Precios que figuran en este proyecto, o en su caso, en los del Plan de Seguridad y Salud aprobado y que se consideran documentos

del Contrato a dichos efectos.

2.6.- Libro de órdenes e incidencias.

Será de aplicación lo dispuesto en las Cláusulas 8 y 9 del PCAG.

Se hará constar en el Libro de Órdenes e Incidencias al iniciarse las obras o, en caso de modificaciones durante el curso de las mismas, con el carácter de orden al Contratista, la relación de personas que, por el cargo que ostentan o la delegación que ejercen, tienen facultades para acceder a dicho libro y transcribir en él las que consideren necesario comunicar al Contratista.

3.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.

3.1.- Descripción de las obras.

Forma parte de este Pliego la descripción detallada de las obras que se presenta en el *Documento 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 Artículo 144 del RGLCAP o, en su defecto, cuando lo disponga expresamente el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares.

4.- INICIACIÓN, DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS.

4.1.- Carteles de obra.

Será de cuenta del Contratista la confección e instalación de carteles de obra, en número que determine la Dirección de Obra y de acuerdo con el modelo del Cabildo de Gran Canaria, que se adjunta en los planos del presente proyecto.

4.2.- Inspección de las obras.

Será de aplicación lo dispuesto en la Cláusula 21 del PCAG.

Incumbe al Cabildo de Gran Canaria ejercer, de una manera continuada y directa, la inspección de la obra durante su ejecución, a través de la Dirección de Obra.

El Contratista proporcionará a la Dirección de Obra o sus agentes delegados toda clase de facilidades para poder practicar el replanteo de las obras, reconocimiento y prueba de los materiales y de los medios auxiliares; así mismo para llevar a cabo la inspección y vigilancia de la mano de obra y de todos los trabajos, con objeto de comprobar las condiciones establecidas en el presente Pliego, permitiendo el acceso a todas las partes de la obra, incluso a las fábricas o talleres en que se produzcan los materiales o se realicen trabajos para las obras.

El Contratista o su delegado deberá acompañar en sus visitas inspectoras al Director.

4.3.- Vigilancia a pie de obra.

La Dirección de Obra designará los vigilantes que estime necesarios para la inspección de las obras.

4.4.- Limpieza de las obras.

Es obligación del Contratista limpiar las obras y sus inmediaciones de



escombros y materiales, hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean precisas, así como adoptar las medidas y ejecutar los trabajos necesarios para que las obras ofrezcan un buen aspecto a juicio de la Dirección.

4.5.- Comprobación de replanteo.

Será de aplicación lo dispuesto en los Artículos 139, 140 y 141 del RGLCAP y en las Cláusulas 24, 25 y 26 del PCAG. Se hará constar, además de los contenidos expresados en dicho Artículo y Cláusulas, las contradicciones, errores u omisiones que se hubieran observado en los documentos contractuales del Proyecto.

El Contratista transcribirá, y el Director autorizará con su firma, el texto del Acta en el Libro de Ordenes.

Las bases de replanteo se marcarán mediante monumentos de carácter permanente.

Los datos, cotas y puntos fijados se anotarán en un anejo al Acta de Comprobación del Replanteo; al cual se unirá el expediente de la obra, entregándose una copia al Contratista.

4.6.- Programa de trabajos.

Será de aplicación lo dispuesto en los Artículos 144 del RGLCAP y en la Cláusula 27 del PCAG.

El Contratista presentará en tiempo y forma el Programa de Trabajos para el desarrollo de las obras de acuerdo con la legislación vigente.

En el citado Programa se establecerá el orden a seguir de las obras, el número de tajos y orden de realización de las distintas unidades, debiéndose estudiar de forma que se asegure la mayor protección a los operarios, el tráfico de las carreteras y caminos afectados por las obras, previéndose la señalización y regulación de manera que el tráfico discurra en cualquier momento en correctas condiciones de vialidad.

El Programa de Trabajos deberá tener en cuenta los períodos que la Dirección de obra precisa para proceder a los replanteos de detalle y a los preceptivos ensayos de aceptación.

4.7.- Orden de iniciación de las obras.

Será de aplicación lo dispuesto en los Artículos 139, 140 y 141 del RGLCAP y en la Cláusula 24 del PCAG.

No se podrá iniciar las obras sin antes haber sido aprobado el Plan de Seguridad y Salud, elaborado y presentado por el Contratista.

Si, no obstante haber formulado observaciones el Contratista que pudieran afectar a la ejecución del Proyecto, el Director decidiera su iniciación, el Contratista está obligado a iniciarlas, sin perjuicio de su derecho a exigir, en su caso, la responsabilidad que a la Administración incumbe como consecuencia inmediata y directa de las órdenes que emite.

4.8.- Replanteo de detalle de las obras.

El Director de las Obras aprobará los replanteos de detalle necesarios para la ejecución de las obras, y suministrará al Contratista toda la información de que disponga para que aquellos puedan ser realizados.

Será de cuenta del Contratista todos los gastos que se originen al practicar los replanteos.

4.9.- Equipos de maquinaria.

Será de aplicación lo dispuesto en las Cláusulas 28 y 29 del PCAG.

El Contratista está obligado, bajo su responsabilidad, a disponer en obra de todas las máquinas, útiles y demás medios auxiliares necesarios para la ejecución de las obras en las condiciones de calidad, capacidad y cantidad suficiente para cumplir todas las condiciones del contrato.

De la maquinaria y medios auxiliares que con arreglo al Programa de Trabajos se haya comprometido a tener en obra, no podrá el Contratista disponer para otros trabajos ni retirarla de la zona de obras, salvo autorización expresa del Director.

Cualquier modificación que el Contratista propusiera introducir en el equipo de maquinaria cuya aportación revista carácter obligatorio, por venir exigida en el contrato o haber sido comprometida en la licitación, deberá ser aceptada por la Administración, previo informe del Director.

El Contratista no podrá reclamar si, en el curso de los trabajos y para el cumplimiento del contrato, se viese precisado a aumentar la importancia del equipo de maquinaria y medios auxiliares, en calidad o en cantidad, o a modificarlo respecto de sus previsiones iniciales de la oferta. De cada nueva aportación de maquinaria se formalizará una relación análoga a la que forma parte del contrato, y se unirá como anexo a éste.

4.10.- Ensayos.

Será de aplicación lo dispuesto en la Cláusula 38 del PCAG.

Será preceptiva la realización de los ensayos mencionados expresamente en la normativa técnica de carácter general que resultara aplicable.

En relación con los productos importados de otros estados miembros de la comunidad económica europea, aun cuando su designación y, eventualmente, su marcaje fueran distintos de los indicados en el presente Pliego, no será precisa la realización de nuevos ensayos si de los documentos que acompañan a dichos productos se desprendiera claramente que se trata, efectivamente, de productos idénticos a los que se designan en España de otra forma. Se tendrá en cuenta, para ello, los resultados de los ensayos que hubieran realizado las autoridades competentes de los citados estados, con arreglo a sus propias normas.

Si una partida fuera identificable, y el Contratista presentara una hoja de ensayos, suscrita por un laboratorio aceptado por el Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, o por otro laboratorio de pruebas u organismo de control o certificación acreditado en un estado miembro de la comunidad económica europea, sobre la base de las prescripciones técnicas correspondientes, se 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 límite máximo fijado en los Pliegos de Cláusulas Administrativas para el importe de los gastos que se originen para ensayos y análisis de materiales y unidades de obra de cuenta del Contratista, no será de aplicación a los necesarios para comprobar la presunta existencia de vicios o defectos de construcción ocultos. De confirmarse su existencia, tales gastos se 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 la subsiguiente modificación de obra, a fin de que el Director de las Obras, si lo estima conveniente, compruebe la procedencia del correspondiente aumento de gastos.

4.19.- Recepción y plazo de garantía.

Será de aplicación lo dispuesto en las Cláusulas 70, 71, 72, 73, 74 y 75 del PCAG.

Terminadas las obras se efectuará la recepción de las mismas por parte de la Dirección, en presencia del Inspector nombrado por el Cabildo de Gran Canaria, y se levantará Acta que suscribirán los antes citados y el Contratista.

Previamente se habrá procedido a la limpieza de las obras, retirando los materiales sobrantes o desechados, escombros, obras auxiliares, instalaciones y almacenes que no sean precisos para la conservación durante el plazo de garantía.

Esta limpieza se extenderá a las zonas de dominio, servidumbre y afección de la vía, así como a los terrenos que hayan sido ocupados temporalmente, debiendo quedar unos y otros en situación análoga a como se encontraban antes del inicio de la obra o similar a su entorno.

El plazo de garantía será de un (1) año a partir de la firma del Acta de recepción, periodo durante el cual serán de cuenta del Contratista todas las obras de conservación y reparación que sean necesarias.

Se entiende como conservación de las obras, los trabajos necesarios para mantener la obra en perfectas condiciones de funcionamiento, limpieza y acabado, durante su ejecución y hasta que finalice el plazo de garantía.

4.20.- Liquidación del contrato.

Será de aplicación lo dispuesto en las Cláusulas 76, 77, 78 y 79 del PCAG.

Transcurrido el plazo de garantía, si el informe del Director de la obra sobre el

estado de las mismas fuera favorable o, en caso contrario, una vez reparado lo construido, el Contratista quedará relevado de toda responsabilidad, salvo por vicios ocultos, procediéndose a la devolución o cancelación de la garantía, a la liquidación del contrato y, en su caso, al pago de las obligaciones pendientes.

5.- RESPONSABILIDADES ESPECIALES DEL CONTRATISTA.

5.1.- Daños y perjuicios.

Será de cuenta del Contratista indemnizar todos los daños que se causen a terceros como consecuencia de las operaciones que requiera la ejecución de las obras.

Cuando tales perjuicios hayan sido ocasionados como consecuencia inmediata y directa de una orden de la Administración, será ésta responsable dentro de los límites señalados en la Ley de Régimen Jurídico de la Administración del Estado. En este caso, la Administración podrá exigir al Contratista la reparación material del daño causado por razones de urgencia, teniendo derecho el Contratista a que se le abonen los gastos que de tal reparación se deriven.

5.2.- Objetos encontrados.

Será de aplicación lo dispuesto en la Cláusula 19 del PCAG.

Además de lo previsto en dicha Cláusula, si durante las excavaciones se encontraran restos arqueológicos, se suspenderán los trabajos y se dará cuenta con la máxima urgencia a la Dirección. En el plazo más perentorio posible, y previos los correspondientes asesoramientos, el Director confirmará o levantará la suspensión de cuyos gastos, en su caso, podrá reintegrarse el Contratista.

5.3.- Evitación de contaminaciones.

El Contratista estará obligado a cumplir las órdenes de la Dirección cuyo objeto sea evitar la contaminación del aire, cursos de agua, lagos, mares, cosechas y, en general, cualquier clase de bien público o privado que pudieran producir las obras o instalaciones y talleres anejos a las mismas, aunque hayan sido instalados en terreno de propiedad del Contratista, dentro de los límites impuestos en las



disposiciones vigentes sobre conservación de la naturaleza.

5.4.- Permisos y licencias.

Será de aplicación lo dispuesto en el Artículo 142 del RGLCAP y en la Cláusula 20 del PCAG.

El Contratista deberá obtener todos los permisos y licencias necesarios para la ejecución de las obras, y deberá abonar todas las cargas, tasas e impuestos derivados de la obtención de dichos permisos.

Asimismo, abonará a su costa todos los cánones para la ocupación temporal o definitiva de terrenos para instalaciones, explotación de canteras o vertederos de productos sobrantes, obtención de materiales, etc.

6.- MEDICIÓN Y ABONO.

6.1.- Medición de las obras.

Será de aplicación lo dispuesto en la Cláusula 45 del PCAG.

La forma de realizar la medición y las unidades de medida a utilizar quedan definidas para cada unidad de obra en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

6.2.- Relaciones valoradas, certificaciones y abono.

Será de aplicación lo dispuesto en el Artículo 148, 149, 150, 151 y 152 del RGLCAP y en las Cláusulas 46, 47, 48 y 49 del PCAG.

6.3.- Anualidades.

Será de aplicación lo dispuesto en el Artículo 96 del RGLCAP y en la Cláusula 53 del PCAG.

La modificación de las anualidades fijadas para el abono del Contrato se ajustará a lo previsto en las citadas disposiciones.

El Contratista necesitará autorización previa del Director para ejecutar las obras con mayor celeridad de la prevista. Este podrá exigir las modificaciones



pertinentes en el Programa de Trabajos, de forma que la ejecución de unidades de obra que deban desarrollarse sin solución de continuidad no se vea afectada por la aceleración de parte de dichas unidades. Todo ello de acuerdo con lo previsto en la Cláusula 53 del PCAG.

6.4.- Mejoras propuestas por el Contratista.

Será de aplicación lo dispuesto en la Cláusula 50 del PCAG.

6.5.- Precios unitarios.

Será de aplicación lo dispuesto en la Cláusula 51 del PCAG.

De acuerdo con lo dispuesto en dicha Cláusula, los precios unitarios fijados en el Contrato para cada unidad de obra cubrirán todos los gastos efectuados para la ejecución material de la unidad correspondiente, incluidos los trabajos auxiliares, siempre que expresamente no se diga lo contrario y figuren en el Cuadro de Precios los de los elementos excluidos como unidad independiente.

6.6.- Abono a cuenta de materiales acopiados, equipo e instalaciones.

Será de aplicación lo dispuesto en el Artículo 155, 156 y 157 del RGLCAP, y en las Cláusulas 54, 55, 56, 57 y 58 del PCAG.

6.7.- Nuevos precios.

Será de aplicación lo dispuesto en el Artículo 158 del RGLCAP.

6.8.- Revisión de precios.

Será de aplicación lo dispuesto en los Artículos 104, 105 y 106 del RGLCAP, y demás disposiciones legales vigentes en la fecha de licitación de las obras.

6.9.- Otros gastos de cuenta del Contratista.

Serán de cuenta del Contratista, siempre que en el Contrato no se prevea explícitamente lo contrario, los siguientes gastos, a título indicativo:

Los gastos de construcción, remoción y retirada de toda clase de construcciones auxiliares.

Los gastos de alquiler o adquisición de terrenos para depósitos de maquinaria y materiales.

Los gastos de protección de acopios y de la propia obra contra todo deterioro, daño o incendio, cumpliendo los requisitos vigentes para el almacenamiento de explosivos y carburantes.

Los gastos de limpieza y evacuación de desperdicios y basura.

Los gastos de conservación de desagües.

Los gastos de conservación de señales de tráfico, y demás recursos necesarios para proporcionar seguridad dentro de las obras, estén o no incluidos en el Estudio de Seguridad y Salud de proyecto.

Los gastos de remoción de las instalaciones, herramientas, materiales y limpieza general de la obra a su terminación.

Los gastos de montaje, conservación y retirada de instalaciones para el suministro del agua y energía eléctrica necesarios para las obras.

Los gastos de demolición de las instalaciones provisionales.

Los gastos de retirada de los materiales rechazados, y corrección de las deficiencias observadas y puestas de manifiesto por los correspondientes ensayos y pruebas.

La confección, instalación y retirada de carteles de obra y carteles informativos de corte de tráfico.

La publicación en medios de comunicación de anuncios informativos de corte de tráfico.

Igualmente serán de cuenta del Contratista las tasas fiscales y parafiscales (según legislación vigente), así como los gastos de replanteo y liquidación.



7.- CONDICIONES DE LAS UNIDADES DE OBRA.

7.1.- Condiciones generales.

Sin perjuicio a las indicaciones específicas contenidas en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, toda la maquinaria, materiales y artículos empleados en los trabajos objeto de este proyecto deberán ser los más apropiados para la misión a que se destinan, debiendo ser la mano de obra de primera calidad.

7.2.- Demoliciones.

Las demoliciones cumplirán lo establecido por el Artículo 301 del PG-3. En esta unidad se incluyen además los trabajos de excavación, retirada y transporte de los materiales sobrantes a 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 (m³), 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 desmante 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 desmante 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.- Compactación

La compactación cumplirá lo establecido por el Artículo 302 del PG-3.

7.6.1.- Definición

Consiste en la compactación superficial a efectos de homogeneizar la superficie de apoyo, confiriéndole las características prefijadas de acuerdo con su situación en la obra.

Existen dos métodos de compactación a efectos del presente documento:

- Compactación manual del terreno sin aporte de material.
- Compactación mecánica del terreno sin aporte de material.

7.6.2.- Ejecución

La operación se llevará a cabo de forma que sea mínimo el tiempo que medie entre el desbroce, o en su caso excavación, y el comienzo de éstas.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

Deberán señalarse y tratarse específicamente las zonas que correspondan a la parte superior de obras subyacentes de drenaje o refuerzo del terreno adoptándose además las medidas de protección, frente a la posible contaminación del material granular por las tierras de cimiento de terraplén, que prevea el Proyecto o, en su defecto, señale el Director de las Obras.

7.6.3.- Medición y abono

La compactación se abonará por metros cuadrados (m²) deducidos a partir de la zona realmente compactada.

No serán de abono los excesos de compactación no autorizados.

La compactación tanto mecánica como manual se abonará según los precios unitarios establecidos en el Cuadro de Precios.



7.7.- Entibación.

7.7.1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS OBRAS EJECUTADAS.

Colocación de elementos de apuntalamiento y entibación para comprimir las tierras, para una protección del 10% hasta el 100%, con madera o elementos metálicos.

Se han considerado los siguientes elementos:

- Apuntalamiento y entibación a cielo abierto de 6 m de altura, como máximo.
- Apuntalamiento y entibación de zanjas y pozos de 4 m de anchura, como máximo.

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Preparación de la zona de trabajo.
- Colocación del apuntalamiento y entibación de forma coordinada con el proceso de excavación.
- Retirada del apuntalamiento y la entibación cuando lo autorice el Director de las Obras.

7.7.1.1.- Condiciones Generales:

La disposición, secciones y distancias de los elementos de entibado serán los especificados por el Director de las obras.

El entibado comprimirá fuertemente las tierras.

Las uniones entre los elementos del entibado se realizarán de manera que no se produzcan desplazamientos.

Al finalizar la jornada quedarán entibados todos los paramentos que lo requieran.

7.7.2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN.

El orden, la forma de ejecución y los medios a utilizar en cada caso, se ajustarán a lo indicado por el Director de las Obras. Cuando primero se haga toda la excavación y después se entibe, la excavación se hará de arriba hacia abajo utilizando plataformas suspendidas.

Si las dos operaciones se hacen simultáneamente, la excavación se realizará por franjas horizontales, de altura igual a la distancia entre traviesas más 30 cm. Durante los trabajos se pondrá la máxima atención en garantizar la seguridad del personal.

Al finalizar la jornada no quedarán partes inestables sin entibar.

Diariamente se revisará los trabajos realizados, particularmente después de lluvias, nevadas o heladas y se reforzarán en caso necesario. En caso de imprevistos (terrenos inundados, olores de gas, restos de construcciones, etc.), se suspenderán los trabajos y se avisará al Director de las Obras.

7.7.3.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

La unidad de medida de la unidad es el metro cuadrado (m²) y se abonará por metro cuadrado (m²) de superficie medida según las especificaciones del Director de las Obras.

7.7.4.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación Parte 2. Documento Básico de Seguridad estructural de cimientos DB-SE-C. *Orden de 29 de diciembre de 1976 por la que se aprueba la Norma Tecnológica de la Edificación: NTE-ADZ/1976 Acondicionamiento del terreno. Desmontes. Zanjas y pozos.

7.8.- Terraplenes.

Los terraplenes cumplirán lo establecido por el Artículo 330 del PG-3.

7.8.1.- Definición.

Esta unidad comprende las operaciones de extendido, riego y compactación, en tongadas, del material a utilizar, procedente de la excavación o de préstamos.

En este último caso se consideran incluidas las operaciones de excavación y transporte del material. Asimismo, esta unidad incluye el refino de taludes.

7.8.2.- Materiales.

El cimientado y núcleo de terraplén se ejecutará con material de la explanación o de préstamos. Los materiales procedentes de la explanación cumplirán, al menos, la condición de suelos tolerables y los de préstamos la de suelos adecuados.

Los materiales utilizados en coronación de terraplén, así como los de coronación de los fondos de desmonte, cumplirán las condiciones de suelos seleccionados con C.B.R. superior a 10 ó 20 a fin de conseguir una explanada tipo E2 ó E3 respectivamente.

El empleo de material procedente de préstamos deberá ser previamente autorizado por el Ingeniero Director, debiéndose aprovechar al máximo los materiales procedentes de excavaciones.

7.8.3.- Equipo necesario para la ejecución de las obras.

Se empleará la maquinaria de extendido, humectación o desecación y compactación, necesaria para conseguir la ejecución prevista de las obras.

7.8.4.- Ejecución de las obras.

La ejecución de esta unidad incluye el extendido, humectación o desecación, compactación de las tongadas, refino de taludes, así como el escarificado y compactación de la superficie de apoyo.

7.8.5.- Compactación.

Se cumplirán las prescripciones siguientes:

El cimientado y el núcleo del terraplén se compactarán, como mínimo, al noventa y cinco por ciento (95%) de la máxima densidad obtenida en el ensayo Proctor Normal, según la norma NLT-107/76.

La coronación, en sus cincuenta (50) cm superiores del terraplén y el relleno sobre los fondos de excavación del desmonte, se compactará, como mínimo, al cien por ciento (100%) de la máxima densidad obtenida en el ensayo Proctor Normal según la norma NLT-107/76.



7.8.6.- Medición y abono.

Los rellenos se medirán en metros cúbicos (m³), obtenidos como resultado de la diferencia entre los perfiles iniciales del terreno antes de comenzar el relleno y el perfil teórico necesario para obtener la coronación de la explanada, sin tener en cuenta excesos producidos por taludes más tendidos, sobreanchos en el terraplén o sobreexcavaciones no autorizadas.

El precio de abono comprenderá la preparación del asiento, suministro del material, extensión, mezcla "in situ" si la hubiera, rasanteo, refinado de la explanada y de taludes, y demás actividades necesarias.

Esta unidad de obra se abonará según los precios que figuran en el Cuadro de Precios.

7.9.- Rellenos localizados.

Los rellenos localizados cumplirán lo establecido por el Artículo 332 del PG-3.

7.9.1.- 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.

7.9.2.- Medición y abono.

Los rellenos localizados se medirán por metros cúbicos (m³).

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.

7.10.- Refino de taludes.

El refino de taludes cumplirá lo establecido en el Artículo 341 del PG-3.

7.10.1.- Definición.

Esta unidad comprende las operaciones de perfilado y acabado de los taludes de terraplén, así como las de refino y retirada de elementos inestables en desmontes.

7.10.2.- Medición y abono.

No es unidad de abono independiente, ya que se considera incluida en las unidades de terraplén o de excavación, según sea el caso.

7.11.- Saneo de taludes

El saneo de taludes cumplirá lo establecido en los Artículos 320 y 341 del PG-3.

7.11.1.- Definición

Esta unidad comprende las operaciones de limpieza y retirada de elementos inestables en la cima de taludes existentes.

7.11.2.- Ejecución

Se actuará saneando manualmente los taludes y limpiando el material suelto tanto en alzado, como en banda no inferior a 2m. de anchura en coronación, para posterior instalación de sistema de protección de taludes.

Se dispondrán todas las medidas de seguridad oportunas para la correcta realización de los trabajos.

7.11.3.- Medición y abono

El saneo de taludes se abonará por metros cuadrados (m²) deducidos a partir

de la zona realmente ejecutada.

La medición y el abono se realizarán según las unidades de medida y los precios que figuran en el Cuadro de Precios.

7.12.- Cunetas de hormigón ejecutadas en obra.

Las cunetas de hormigón ejecutadas en obra cumplirán lo establecido en el Artículo 400 del PG-3.

7.12.1.- 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.

7.12.2.- 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.

7.12.3.- 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.

7.13.- Arquetas.

Las arquetas cumplirán lo establecido en el Artículo 410 del PG-3.

7.13.1.- Definición.

Las arquetas se construirán con las formas y dimensiones indicadas en los planos. Su emplazamiento y cota serán los indicados en los mismos.

Las características de los materiales a utilizar se ajustarán a lo previsto en los planos correspondientes.

7.13.2.- Medición y abono.

Se medirán por unidades (Ud) de arqueta construida. El precio incluye la excavación, el encofrado de solera y alzados, hormigonado, vibrado, desencofrado, marco y rejilla, según lo definido en los planos.

El abono de esta unidad de obra se realizará según el precio que figura en el Cuadro de Precios.

7.14.- Limpieza de cunetas y márgenes

7.14.1.- Definición

Se define como el acondicionamiento y limpieza de cunetas, sean revestidas de hormigón o de tierra, y de los márgenes de la carretera incluyendo también el deshierbe y retirada de basuras, escombros y demás productos resultantes a instalaciones de gestor autorizado.

7.14.2.- Medición y abono

La medición se realizará por metro cuadrado (m²).

El abono de esta unidad de obra se realizará según el precio que figura en el Cuadro de Precios.

7.15.- Colectores.

7.15.1.- Definición.

Son los elementos de drenaje dispuestos para la evacuación, bajo la plataforma, de las aguas recogidas en superficie.

Esta unidad de obra incluye:

La puesta en obra y nivelación de la superficie de asiento del colector.

El suministro y colocación del colector.

7.15.2.- Materiales.

Los materiales serán los que figuren en los Planos.

Los colectores no contendrán ningún defecto que pueda reducir su resistencia, su impermeabilidad o su durabilidad.

7.15.3.- Ejecución de las obras.

Las dimensiones de las zanjas y colector se ajustarán a las medidas indicadas en los planos y a lo que, sobre el particular, señale el Ingeniero Director.

La superficie de asiento del colector estará constituida por una cama de arena de veinte centímetros (20 cm) de espesor.

El relleno con material seleccionado y la solera de hormigón cumplirán las prescripciones correspondientes del presente Pliego.

7.15.4.- Medición y abono.

La medición de los colectores se realizará por metros (m) realmente colocados, medidos en el terreno.

El precio incluye la puesta en obra y nivelación de la superficie de asiento, el suministro y colocación del colector, y el recubrimiento del mismo.

El abono de esta unidad de obra se realizará según el precio que figura en el Cuadro de Precios.



7.16.- Limpieza de pequeña obra de drenaje.

7.16.1.- Definición

Se define como la limpieza completa de pequeñas obras de drenaje transversal por medios manuales o mecánicos incluyendo la retirada de productos resultantes a instalaciones de gestor autorizado.

7.16.2.- Medición y abono

La limpieza de pequeña obra de drenaje transversal se abonará por metro lineal (ml) medidos sobre los planos de Proyecto, al precio que figura en el Cuadro de Precios.

7.17.- Zahorras artificiales.

Las zahorras artificiales cumplirán lo establecido en el Artículo 510 del PG-3.

7.17.1.- Definición.

Se define como zahorra el material granular, de granulometría continua, utilizado como capa de firme. Se denomina zahorra artificial al constituido por partículas total o parcialmente trituradas, en la proporción mínima que se especifique en cada caso.

7.17.2.- Materiales.

Los materiales para la zahorra artificial procederán de la trituración, total o parcial, de piedra de cantera o de grava natural.

La granulometría del material, según la norma UNE-EN 933-1, deberá estar comprendida dentro del huso fijado en la tabla 510.3.1 del PG-3 para la zahorra artificial tipo ZA25.

El cernido por el tamiz 0,063 mm de la norma UNE-EN 933-2 será menor que los dos tercios (2/3) del cernido por el tamiz 0,250 mm de la norma UNE-EN 933-2

7.17.3.- Medición y abono.

La zahorra artificial se abonará por metros cúbicos (m3) medidos sobre los planos de Proyecto, al precio que figura en el Cuadro de Precios. No serán de



abono las creces laterales, ni las consecuentes de la aplicación de la compensación de una merma de espesores en las capas subyacentes.

7.18.- Riegos de imprimación.

Los riegos de imprimación cumplirán lo establecido en el Artículo 530 del PG-3.

7.18.1.- Definición.

Se define como riego de imprimación la aplicación de un ligante hidrocarbonado sobre la capa granular, previamente a la colocación sobre ésta de una capa de mezcla bituminosa.

7.18.2.- Materiales.

El ligante hidrocarbonado a emplear será una emulsión asfáltica tipo ECL-1, que cumplirá lo especificado en el Artículo 213 (emulsiones bituminosas) del PG-3.

Sus características estarán de acuerdo con lo especificado en la tabla 213.2 de dicho artículo.

La dotación del ligante quedará definida por la cantidad que sea capaz de absorber la capa que se imprima en un período de veinticuatro (24) horas. A falta de su verificación en obra se establece inicialmente una dotación de un kilogramo y quinientos gramos por metro cuadrado (1,50 kg/m²).

7.18.3.- Medición y abono.

El ligante hidrocarbonado empleado en riegos de imprimación se abonará por toneladas (t) realmente empleadas y pesadas en una báscula contrastada, al precio que figura en el Cuadro de Precios. El abono incluirá la preparación de la superficie existente, el suministro y la aplicación del ligante hidrocarbonado.

7.19.- Riegos de adherencia.

Los riegos de adherencia cumplirán lo establecido en el Artículo 531 del PG-3.

7.19.1.- 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.

7.19.2.- 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 25°C	a	NLT-138	s	---	50
				---	---
50°C	a				
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/m²	0		
Elcometer	ASTM D 4541	Kg/cm²	> 15		

La dotación de ligante será de seiscientos gramos por metro cuadrado (0,6 Kg/m²).

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/m²).

En cualquier caso, el Director de las Obras podrá modificar las dotaciones anteriores a la vista de las pruebas realizadas.

7.19.3.- Ejecución de las obras.

La emulsión catiónica de rotura rápida termoadherente se pondrá en obra mediante un tanque autopropulsado dotado de la correspondiente rampa de riego incorporada (tipo Rincheval o similar), sistema de calefacción y circuito de recirculación de la emulsión. Deberá ser capaz de aplicar la dotación especificada a la temperatura prevista, y proporcionar una uniformidad transversal suficiente a juicio del Director de las Obras.

Previamente a la aplicación se comprobará:

Estado de los inyectores. Tienen que funcionar correctamente todos los inyectores de la rampa, inyectando un chorro de caudal regular y con la aportación de ligante especificada.

Sistema de calentamiento del tanque, que garantice la temperatura adecuada de aplicación.

Homogeneización del producto. Si el producto no es homogéneo se recirculará la emulsión antes de su aplicación.

A propuesta del Contratista y previa aceptación del Director de las Obras se podrá sustituir el tanque autopropulsado dotado de la correspondiente rampa por la ejecución mediante cuba con lanzadera.

La emulsión se aplicará con la dotación y temperatura aprobadas por el Director de las Obras, que oscilará entre 45 y 60° C en el caso de la emulsión catiónica de rotura rápida termoadherente.

7.19.4.- 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.

7.20.- Mezclas bituminosas en caliente tipo hormigón bituminoso.

7.20.1.- Definición.

Se define como mezcla bituminosa en caliente tipo hormigón bituminoso la combinación de un ligante hidrocarbonado, áridos (incluido el polvo mineral) con granulometría continua y, eventualmente, aditivos, de manera que todas las partículas del árido queden recubiertas por una película homogénea de ligante. Su proceso de fabricación implica calentar el ligante y los áridos (excepto, eventualmente, el polvo mineral de aportación) y su puesta en obra debe realizarse a una temperatura muy superior a la ambiente.

A efectos de aplicación de este artículo, se define como mezcla bituminosa en caliente de alto módulo para su empleo en capa intermedia o de base de las categorías de tráfico pesado T00 a T2, en espesor entre seis y trece centímetros (6 a 13 cm), aquella que, además de todo lo anterior, cumple que el valor de su módulo dinámico a veinte grados Celsius (20°C), según el Anexo C de la UNE-EN 12697-26, es superior a once mil megapascals (11.000 MPa), realizándose el ensayo sobre probetas según la UNE-EN 12697-30 con setenta y cinco (75) golpes por cara. Para su fabricación no podrán utilizarse materiales procedentes de fresado de mezclas bituminosas en caliente en proporción superior al diez por ciento (10%) de la masa total de la mezcla.

Las mezclas bituminosas en caliente de alto módulo deberán además cumplir, excepto en el caso que se mencionen expresamente otras, las especificaciones que se establecen en este artículo para las mezclas semidensas definidas en la tabla 542.9 del PG-3.

La ejecución de cualquier tipo de mezcla bituminosa en caliente de las definidas anteriormente incluye las siguientes operaciones:

- Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo.
- Fabricación de la mezcla de acuerdo con la fórmula de trabajo.
- Transporte de la mezcla al lugar de empleo.
- Preparación de la superficie que va a recibir la mezcla.



- Extensión y compactación de la mezcla.

7.20.2.- 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.

7.20.2.1.- *Ligante hidrocarbonado*

Se empleará betún asfáltico B60/70 en todas las mezclas, el cual tendrá que cumplir lo especificado en el Artículo 211 (betunes asfálticos) del PG-3 y, salvo justificación en contrario, deberá cumplir las especificaciones de los correspondientes artículos del PG-3 o, en su caso, de la orden circular OC 21/2007.

Sus características estarán de acuerdo con lo especificado en la tabla 211.1 del PG-3.

El betún B60/70 podrá ser sustituido por betunes de penetración que cumplan con los tipos, las especificaciones y las condiciones nacionales especiales de la norma europea UNE-EN 12591, según se indica:

- B60/70 por 50/70

En el caso de utilizar betunes con adiciones no incluidos en los artículos 211 ó 215 del PG-3, o en la orden circular 21/2007, el Director de las Obras, establecerá el tipo de adición y las especificaciones que deberán cumplir, tanto el ligante como las mezclas bituminosas resultantes. La dosificación y el método de dispersión de la adición deberán ser aprobados por el Director de las Obras.

En el caso de incorporación de productos (fibras, materiales elastoméricos,

etc.) como modificadores de la reología de la mezcla y para alcanzar una mayoración significativa de alguna característica referida a la resistencia a la fatiga y la fisuración, se determinará su proporción, así como la del ligante utilizado, de tal manera que, además de proporcionar las propiedades adicionales que se pretendan obtener con dichos productos, se garantice un comportamiento en mezcla mínimo, semejante al que se obtuviera de emplear un ligante bituminoso de los especificados en el artículo 215 del PG-3.

Según lo dispuesto en el apartado 2.3.f) del Plan de neumáticos fuera de uso, aprobado por Acuerdo de Consejo de Ministros de 5 de octubre de 2001, en las obras en las que la utilización del producto resultante de la trituración de los neumáticos usados sea técnica y económicamente viable se dará prioridad a estos materiales.

Se aportará certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones del Artículo 211 del PG-3, o documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad del ligante hidrocarbonado.

7.20.2.2.- Áridos.

7.20.2.2.1.- 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.

7.20.2.2.2.- Árido grueso.

7.20.2.2.2.1.- 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.

7.20.2.2.2.2.- 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.

7.20.2.2.2.3.- 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.

7.20.2.2.2.4.- 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.

7.20.2.2.2.5.- 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.

7.20.2.2.2.6.- 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.

7.20.2.2.2.7.- 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.

7.20.2.2.3.- Árido fino.

7.20.2.2.3.1.- 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.

7.20.2.2.3.2.- 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.

7.20.2.2.3.3.- 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.

7.20.2.2.3.4.- 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.

7.20.2.2.4.- Polvo mineral.

7.20.2.2.4.1.- 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.

7.20.2.2.4.2.- Procedencia del polvo mineral

El polvo mineral será 100% de aportación (cemento).

7.20.2.2.4.3.- 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/cm³).

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.

7.20.2.3.- 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.

7.20.3.- Tipo y composición de las mezclas.

La designación de las mezclas bituminosas tipo hormigón bituminoso se hará según la nomenclatura establecida en la UNE-EN 13108-1.

Esta designación se complementará con información sobre el tipo de granulometría que corresponda a la mezcla: densa, semidensa o gruesa, con el fin de poder diferenciar mezclas con el mismo tamaño máximo de árido pero con



husos granulométricos diferentes. Para ello, a la designación establecida en la UNE-EN 13108-1, se añadirá la letra D, S o G después de la indicación del tamaño máximo de árido, según se trate de una mezcla densa, semidensa o gruesa, respectivamente.

La granulometría del árido obtenido combinando las distintas fracciones de los áridos (incluido el polvo mineral), según la unidad de obra o empleo, deberá estar comprendida dentro de alguno de los husos fijados en la tabla 542.9 del PG-3. El análisis granulométrico se hará según la norma UNE-EN 933-1.

En capa de rodadura se empleará mezcla tipo AC 16 surf 60/70 S ó AC 22 surf 60/70 S según sea su espesor 4-5 ó >5 cm., en capa intermedia mezcla tipo AC 22 bin 60/70 S (espesor 5-10 cm.) y en capa base mezcla tipo AC 32 base 60/70 G (espesor 7-15 cm.). En cualquier caso, deberá cumplir lo indicado en la tabla 542.10 de este artículo y del PG-3.

TABLA 542.10 - TIPO DE MEZCLA A UTILIZAR EN FUNCIÓN DEL TIPO Y ESPESOR DE LA CAPA

TIPO DE CAPA	ESPESOR (cm)	TIPO DE MEZCLA	
		Denominación UNE-EN 13108-1(*)	Denominación anterior
RODADURA	4 – 5	AC16 surf D	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 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/cm³), los contenidos mínimos de ligante de la tabla 542.11 del PG-3 se deben corregir multiplicando por el factor:

$$\alpha = \frac{2,65}{p_d}$$

p_d = densidad de las partículas de árido.

Salvo justificación en contrario, la relación ponderal recomendable entre los contenidos de polvo mineral y ligante hidrocarbonado de las mezclas densas, semidensas y gruesas, en función de la categoría de tráfico pesado y de la zona térmica estival se fijará de acuerdo con las indicadas en la tabla 542.12 del PG-3.

En las mezclas bituminosas en caliente de alto módulo la relación ponderal recomendable entre los contenidos de polvo mineral y ligante hidrocarbonado (expresados ambos respecto de la masa total de árido seco, incluido polvo mineral), salvo justificación en contrario, estará comprendida entre uno coma dos y uno coma tres (1,2 y 1,3).

7.20.4.- 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.

7.20.4.1.- Central de fabricación

Lo dispuesto en este apartado se entenderá sin perjuicio de lo establecido en la norma UNE-EN 13108-1 para el marcado CE. No obstante, el Director de las obras, podrá establecer prescripciones adicionales, especialmente en el supuesto de no ser obligatorio o no disponer de marcado CE.

Las mezclas bituminosas en caliente se fabricarán por medio de centrales capaces de manejar simultáneamente en frío el número de fracciones del árido que exija la fórmula de trabajo adoptada. La producción horaria mínima de la central será de 50 Tn/h.

El número mínimo de tolvas para áridos en frío será función del número de fracciones de árido que exija la fórmula de trabajo adoptada, pero en todo caso no será inferior a cuatro (4).

En centrales de mezcla continua con tambor secador-mezclador, el sistema de dosificación será ponderal, al menos para la arena y para el conjunto de los áridos; y tendrá en cuenta la humedad de éstos, para corregir la dosificación en función de ella. En los demás tipos de central para la fabricación de mezclas para las categorías de tráfico pesado T00 a T2 también será preceptivo disponer de sistemas ponderales de dosificación en frío.

La central tendrá sistemas separados de almacenamiento y dosificación del polvo mineral recuperado y de aportación, los cuales serán independientes de los correspondientes al resto de los áridos, y estarán protegidos de la humedad.

Las centrales cuyo secador no sea a la vez mezclador estarán provistas de un sistema de clasificación de los áridos en caliente – de capacidad acorde con su producción – en un número de fracciones no inferior a tres (3), y de silos para almacenarlos.

Las centrales de mezcla discontinua estarán provistas en cualquier circunstancia de dosificadores ponderales independientes: al menos uno (1) para los áridos calientes, cuya precisión sea superior al medio por ciento ($\pm 0,5 \%$), y al menos uno (1) para el polvo mineral y uno (1) para el ligante hidrocarbonado, cuya precisión sea superior al tres por mil ($\pm 0,3\%$).

Si se previera la incorporación de aditivos a la mezcla, la central deberá poder dosificarlos con homogeneidad y precisión suficiente, a juicio del Director de las Obras.

Si la central estuviera dotada de tolvas de almacenamiento de las mezclas fabricadas, deberá garantizar que en las cuarenta y ocho horas (48h) siguientes a la fabricación, el material acopiado no ha perdido ninguna de sus características, en especial la homogeneidad del conjunto y las propiedades del ligante.

Cuando se vayan a emplear áridos procedentes del fresado de mezclas bituminosas, la central de fabricación dispondrá de los elementos necesarios para que se cumplan los requisitos y especificaciones recogidas en el apartado 542.5.4. del PG-3

7.20.4.2.- 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.

7.20.4.3.- 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 extendidora 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 m²), será preceptivo disponer, delante de la extendidora, 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 extendidora se acoplaran piezas para aumentar su anchura, éstas deberán quedar perfectamente alineadas con las originales.

7.20.4.4.- 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.

7.20.5.- Ejecución de las obras

7.20.5.1.- *Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajado.*

7.20.5.1.1.- Principios generales.

La fabricación y puesta en obra de la mezcla no se iniciará hasta que se haya aprobado por el Director de las Obras la correspondiente fórmula de trabajo estudiada en laboratorio y verificada en la central de fabricación.

Dicha fórmula fijará como mínimo las siguientes características:

- Identificación y proporción de cada fracción del árido en la alimentación y, en su caso, después de su clasificación en caliente.
- Granulometría de los áridos combinados, incluido el polvo mineral por los tamices 45 mm; 32 mm; 22 mm; 16 mm; 8 mm; 4 mm; 0,500 mm; 0,25 mm y 0,063 mm de la UNE-EN 933-2 que correspondan para cada tipo de mezcla según la tabla 542.9 del PG-3, expresada en porcentaje del árido total con una aproximación del uno por ciento (1%), con excepción del tamiz 0,063 que se expresará con aproximación del uno por mil (0,1%).
- Dosificación, en su caso, de polvo mineral de aportación, expresada en porcentaje del árido total con aproximación del uno por mil (0,1%).



- Tipo y características del ligante hidrocarbonado.
- Dosificación de ligante hidrocarbonado referida a la masa de la mezcla total (incluido el polvo mineral), y la de aditivos al ligante, referida a la masa del ligante hidrocarbonado.
- En su caso, tipo y dotación de las adiciones a la mezcla bituminosa, referida a la masa de la mezcla total.
- Densidad mínima a alcanzar.

También se señalarán

- Los tiempos a exigir para la mezcla de los áridos en seco y para la mezcla de los áridos con el ligante.
- Las temperaturas máxima y mínima de calentamiento previo de áridos y ligante. En ningún caso se introducirá en el mezclador árido a una temperatura superior a la del ligante en más de quince grados Celsius (15°).
- La temperatura de mezclado con betunes asfálticos se fijará dentro del rango correspondiente a una viscosidad del betún de ciento cincuenta a trescientos centistokes (150-300 cSt). Además, en el caso de betunes mejorados con caucho o de betunes modificados con polímeros, en la temperatura de mezclado se tendrá en cuenta el rango recomendado por el fabricante.
- La temperatura mínima de la mezcla en la descarga desde los elementos de transporte.
- La temperatura mínima de la mezcla al iniciar y terminar la compactación.
- En el caso de que se empleen adiciones se incluirán las prescripciones necesarias sobre su forma de incorporación y tiempo de mezclado.

La temperatura máxima de la mezcla al salir del mezclador no será superior a ciento ochenta grados Celsius (180 °C), salvo en centrales de tambor secador-mezclador, en las que no excederá de los ciento sesenta y cinco grados Celsius (165 °C). Para mezclas bituminosas de alto módulo dicha temperatura máxima podrá aumentarse en diez grados Celsius (10 °C). En todos los casos, la temperatura mínima de la mezcla al salir del mezclador será aprobada por el

Director de las Obras de forma que la temperatura de la mezcla en la descarga de los camiones sea superior al mínimo fijado.

La dosificación de ligante hidrocarbonado en la fórmula de trabajo se fijará teniendo en cuenta los materiales disponibles, la experiencia obtenida en casos análogos y siguiendo los criterios establecidos en los apartados 542.5.1.2 a 542.5.1.5. del PG-3.

En el caso de categorías de tráfico pesado T00 a T2, el Director de las Obras, podrá exigir un estudio de sensibilidad de las propiedades de la mezcla a variaciones de granulometría y dosificación de ligante hidrocarbonado que no excedan de las admitidas en el apartado 542.9.3.1. del PG-3.

Para capas de rodadura, la fórmula de trabajo de la mezcla bituminosa en caliente deberá asegurar el cumplimiento de las características de la unidad terminada en lo referente a la macrotextura superficial y a la resistencia al deslizamiento, según lo indicado en el apartado 542.7.4 del PG-3.

Si la marcha de las obras lo aconseja, el Director de las Obras podrá exigir la corrección de la fórmula de trabajo con objeto de mejorar la calidad de la mezcla, justificándolo debidamente mediante un nuevo estudio y los ensayos oportunos. Se estudiará y aprobará una nueva fórmula si varía la procedencia de alguno de los componentes, o si durante la producción se rebasan las tolerancias granulométricas establecidas en este artículo.

7.20.5.1.2.- Contenido de huecos.

El contenido de huecos determinado según el método de ensayo de la UNE-EN 12697-8 indicado en el anexo B de la UNE-EN 13018-20, deberá cumplir lo establecido en la tabla 542.13 del PG-3.

La determinación del contenido de huecos en mezclas con tamaño nominal D inferior o igual a veintidós milímetros ($D \leq 22$ mm), se hará sobre probetas compactadas según la UNE-EN 12697-30, aplicando setenta y cinco (75) golpes por cara. En mezclas con tamaño nominal D superior a veintidós milímetros ($D > 22$ mm), la determinación de huecos se hará sobre probetas preparadas por compactación vibratoria durante un tiempo de ciento veinte segundos (120 s) por cara, según la UNE-EN 12697-32.



El Director de las Obras podrá exigir el contenido de huecos en áridos, según el método de ensayo de la UNE-EN 12697-8 indicado en el anexo B de la UNE-EN 13108-20, siempre que, por las características de los mismos o por su granulometría combinada, se prevean anomalías en la fórmula de trabajo. En tal caso, el contenido de huecos en áridos, de mezclas con tamaño máximo de dieciséis milímetros (16 mm) deberá ser mayor o igual al quince por ciento ($\geq 15 \%$), y en mezclas con tamaño máximo de veintidós o de treinta y dos milímetros (22 ó 32 mm) deberá ser mayor o igual al catorce por ciento ($\geq 14 \%$).

7.20.5.1.3.- Resistencia a la deformación permanente.

La resistencia a deformaciones plásticas determinada mediante el ensayo de pista de laboratorio, deberá cumplir lo establecido en las tablas 542.14a ó 542.14b del PG-3. Este ensayo se hará según la UNE-EN 12697-22, empleando el dispositivo pequeño, el procedimiento B en aire, a una temperatura de sesenta grados Celsius (60 °C) y con una duración de diez mil (10.000) ciclos.

Para la realización de este ensayo, las probetas se prepararán mediante compactador de placa, con el dispositivo de rodillo de acero, según la UNE-EN 12697-33, con una densidad tal que:

- En mezclas con tamaño nominal D inferior o igual a veintidós milímetros ($D \leq 22 \text{ mm}$), sea superior al noventa y ocho por ciento (98%) de la obtenida en probetas cilíndricas preparadas según la UNE-EN 12697-30, aplicando setenta y cinco (75) golpes por cara.
- En mezclas con tamaño nominal D superior a veintidós milímetros ($D > 22 \text{ mm}$), sea superior al noventa y ocho por ciento (98%) de la obtenida en probetas preparadas por compactación vibratoria durante un tiempo de ciento veinte segundos (120 s) por cara, según la UNE-EN 12697-32.

Nota: En el periodo transitorio hasta que sean tabulados los límites y las tolerancia de dicho ensayo, se seguirá empleando el método indicado en la NLT-159/00 Resistencia a la deformación plástica de mezclas bituminosas empleando el aparato Marshall, tal y como se recoge en la siguiente tabla:



LABORATORIO:		ACTA DE ENSAYO
FECHA DE TOMA: PETICIONARIO: OBRA Y CATEGORÍA DE TRÁFICO: REF. OBRA: Realizado: Suministrador: Zona extendido:	MUESTRA: PROCEDENCIA: REF. MUESTRA: Revisado: Tª mezcla: Tª compactación: Tipo de betún en mezcla: Fecha del ensayo:	
Nº MÍNIMO DE FRACCIONES DE ÁRIDO s/PG3: PROPORCIÓN DE LAS FRACCIONES DE ÁRIDO:		
CONTENIDO DE LIGANTE s/ NLT-164-90 % Ligante / áridos: % Ligante / mezcla: HUECOS s/ NLT-168-90 % Huecos en mezcla: % Huecos en áridos:		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
Límit. superior											
%pasa	100	85	75	57	45	34	25	13	7	5	3,5
Límit. inferior											

Imagen o tabla insertada de la curva granulométrica con el huso restringido

Tabla de valores				
CARACTERÍSTICAS	Formula de trabajo	Datos de ensayo	Valor o Intervalo tolerable*	Comentarios
% ligante / áridos				
% vol. Huecos mezcla				
% vol. Huecos áridos				
densidad				
deformación				
velocidad deformación				
estabilidad				
relación filler / betún				
Tª en descarga				
Tª inicio compactación				
Tª final compactación				

* según pliego técnico particular o pliego general de carreteras PG3

Conclusiones, aceptación o rechazo, y propuestas de resolución de incidencias:

Fecha, firma del responsable del laboratorio y sello del laboratorio.

7.20.5.1.4.- Sensibilidad al agua

En cualquier circunstancia se comprobará la adhesividad árido-ligante mediante la caracterización de la acción del agua. Para ello, la resistencia conservada en el ensayo de tracción indirecta tras inmersión, realizado a quince grados Celsius (15 °C), según la UNE-EN 12697-12, tendrá un valor mínimo del ochenta por ciento (80%) para capas de base e intermedia, y del ochenta y cinco por ciento (85 %) para capas de rodadura. En mezclas de tamaño máximo no mayor de veintidós milímetros (22mm), las probetas para la realización del ensayo se prepararán según la UNE-EN 12697-30 con cincuenta (50) golpes por cara. Para

mezclas con tamaño máximo superior a veintidós milímetros (22 mm), las probetas se prepararán mediante compactación durante un tiempo de ochenta más menos cinco segundos ($80\pm 5s$) por cara, según la UNE-EN 12697-32.

Se podrá mejorar la adhesividad entre el árido y el ligante hidrocarbonado mediante activantes directamente incorporados al ligante. En todo caso, la dotación mínima de ligante hidrocarbonado no será inferior a lo indicado en la tabla 542.11 del PG-3.

7.20.5.1.5.- Propiedades adicionales en mezclas de alto módulo

En mezclas de alto módulo, el valor del módulo dinámico a veinte grados Celsius (20°C), según el anexo C de UNE-EN 12697-26, no será inferior a once mil megapascuales (11.0000 Mpa). La probetas para la realización del ensayo se prepararán según la UNE-EN 12697-30, aplicando setenta y cinco (75) golpes por cara.

En mezclas de alto módulo, realizado el ensayo de resistencia a la fatiga con una frecuencia de treinta Herzios (30 Hz) y a una temperatura de veinte grados Celsius (20°C), según el Anexo D de UNE-EN 12697-24, el valor de la deformación para un millón (10^6) de ciclos no será inferior a cien microdeformaciones ($\epsilon_6 \geq 100 \mu\text{m/m}$).

7.20.5.2.- 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.

7.20.5.3.- 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.

7.20.5.4.- 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 mercado 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.

7.20.5.5.- 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 extendidora, el camión sólo toque a ésta a través de los rodillos previstos al efecto.

Para evitar su enfriamiento superficial, deberá protegerse durante el transporte mediante lonas u otros cobertores adecuados. En el momento de descargar la mezcla bituminosa en la extendidora, su temperatura no podrá ser inferior a la especificada en la fórmula de trabajo.

El número de camiones a disposición de la obra será el necesario para que puedan extenderse al menos ochenta toneladas (80 Tn) cada hora.

7.20.5.6.- 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 extendidora 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 m²), 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.

7.20.5.7.- 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 extendidora; 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.

7.20.5.8.- 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.

7.20.6.- 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.



7.20.7.- Especificaciones de la unidad terminada.

7.20.7.1.- 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%).

7.20.7.2.- 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.

7.20.7.3.- 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.

7.20.7.4.- 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.



7.20.8.- Limitaciones de la ejecución.

Salvo autorización expresa del Director de las Obras, no se permitirá la puesta en obra de mezclas bituminosas en caliente:

- Cuando la temperatura ambiente a la sombra sea inferior a cinco grados Celsius (5 °C), salvo si el espesor de la capa a extender fuera inferior a cinco centímetros (5 cm), en cuyo caso el límite será de ocho grados Celsius (8 °C). Con viento intenso, después de heladas, o en tableros de estructuras, el Director de las Obras podrá aumentar estos límites, a la vista de los resultados de compactación obtenidos.
- Cuando se produzcan precipitaciones atmosféricas.

En caso necesario, se podrá trabajar en condiciones climatológicas desfavorables, siempre que lo autorice el Director de las Obras, y se cumplan las precauciones que ordene en cuanto a temperatura de la mezcla, protección durante el transporte y aumento del equipo de compactación para realizar el apisonado rápido e inmediatamente.

Terminada su compactación, se podrá abrir a la circulación la capa ejecutada, tan pronto como alcance la temperatura ambiente en todo su espesor o bien, previa autorización expresa del Director de las Obras, cuando alcance una temperatura de sesenta grados Celsius (60 °C), evitando las paradas y cambios de dirección sobre la mezcla recién extendida hasta que ésta alcance la temperatura ambiente.

7.20.9.- Control de Calidad

7.20.9.1.- 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 realización 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.

7.20.9.1.1.- 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.

7.20.9.1.2.- 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.

7.20.9.1.3.- 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.

7.20.9.2.- *Control de calidad de los materiales*

7.20.9.2.1.- 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

7.20.9.2.2.- 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.

7.20.9.2.3.- 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.

7.20.9.3.- Control de ejecución.

7.20.9.3.1.- 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 homogenea; en centrales cuyo tambor no sea a la vez mezclador, también las mezclas que presenten indicios de humedad; y en las demás centrales, las mezclas cuya humedad sea superior al uno por ciento (1%) en masa del total. En estos casos de presencia de humedad excesiva, se retirarán los áridos de los correspondientes silos en caliente.
- Se tomarán muestras de la mezcla fabricada y se determinará sobre ellas la dosificación de ligante, según UNE-EN 12697-1 y la granulometría de los áridos extraídos, según la UNE-EN 12697-2, con la frecuencia de ensayo indicada en la tabla 542.18 del PG-3, correspondiente al nivel de control X definido en el anexo A de la norma UNE-EN 13108-21 y al nivel de conformidad (NFC) determinado por el método del valor medio de cuatro (4) resultados definido en ese mismo anexo.

Las tolerancias admisibles, en más o en menos, respecto de la granulometría de la fórmula de trabajo serán las siguientes, referidas a la masa total de áridos (incluido el polvo mineral):

- Tamices superiores al 2 mm de la UNE-EN 933-2: $\pm 4\%$.
- Tamiz 2 mm de la UNE-EN 933-2: $\pm 3\%$
- Tamices comprendidos entre el 2 mm y el 0,063 mm de la UNE-EN 933-2: $\pm 2\%$
- Tamiz 0,063 mm de la UNE-EN 933-2: $\pm 1\%$.

La tolerancia admisible, en más o en menos, respecto de la dotación de ligante hidrocarbonado de la fórmula de trabajo será del tres por mil (0,3 %) en masa total de mezcla bituminosa (incluido el polvo mineral), sin bajar del mínimo especificado en la tabla 542.11 del PG-3 para el tipo de capa y de mezcla que se

trate.

En el caso de mezclas que dispongan de marcado CE, se llevará a cabo la comprobación documental de que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE cumplen las especificaciones establecidas en el PG-3. No obstante, el Director de las Obras podrá disponer la realización de las comprobaciones o de los ensayos adicionales que se considere oportunos. En ese supuesto, deberá seguirse lo indicado en los párrafos siguientes.

En el caso de mezclas que no dispongan de marcado CE, para las categorías de tráfico pesado T00 a T31 se deberán llevar a cabo obligatoriamente los ensayos adicionales de las características de la mezcla que se indican a continuación, con las mismas probetas y condiciones de ensayo que las establecidas en el apartado 542.5.1 del PG-3 y con la frecuencia de ensayo que se indica en la tabla 542.19 del PG-3:

- Resistencia a las deformaciones plásticas mediante el ensayo de pista de laboratorio, según UNE-EN 12697-22.
- En mezclas de alto módulo, el valor del módulo dinámico a veinte grados Celsius (20 °C), según el Anexo C de UNE-EN 12697-26.

Cuando se cambien el suministro o la procedencia, o cuando el Director de las obras lo considere oportuno para asegurar alguna característica relacionada con la adhesividad y cohesión de la mezcla, se determinará la resistencia conservada a tracción indirecta tras inmersión, según la UNE-EN 12697-12, y en mezclas de alto módulo además la resistencia a fatiga, según Anexo D de UNE-EN 12697-24.

7.20.9.3.2.- Puesta en obra

7.20.9.3.2.1.- Extensión.

Antes de verter la mezcla del elemento de transporte a la tolva de la extendidora 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.

7.20.9.3.2.2.- 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.

7.20.9.4.- 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 m²) 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.

7.20.10.- Criterios de aceptación o rechazo.

7.20.10.1.- *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.

7.20.10.2.- *Espesor*

El espesor medio obtenido no deberá ser inferior al especificado en el apartado 542.7.2. del PG-3; no más de tres (3) individuos de la muestra ensayada podrán presentar resultados individuales que bajen del especificado en más de un diez por ciento (10%).

Si el espesor medio obtenido en una capa fuera inferior al especificado en el apartado 542.7.2 del PG-3, se procederá de la siguiente manera:

Para capas de base:

- Si el espesor medio obtenido en una capa de base fuera inferior al ochenta por ciento (80 %) del especificado en el apartado 542.7.2. del PG-3, se rechazará la capa debiendo el Contratista por su cuenta levantar la capa mediante fresado y reponerla o extender de nuevo otra capa sobre la rechazada si no existieran problemas de gálibo.
- Si el espesor medio obtenido en una capa de base fuera superior al ochenta por ciento (80 %) del especificado en el apartado 542.7.2. del PG-3, y no existieran problemas de encharcamiento, se compensará la merma de la capa con el espesor adicional correspondiente en la capa superior por cuenta del contratista.



Para capas intermedias:

- Si el espesor medio obtenido en una capa intermedia fuera inferior al noventa por ciento (90 %) del especificado en el apartado 542.7.2. del PG-3, se rechazará la capa debiendo el Contratista por su cuenta levantar la capa mediante fresado y reponerla o extender de nuevo otra capa sobre la rechazada si no existieran problemas de gálibo o de sobrecarga en estructuras.
- Si el espesor medio obtenido en una capa intermedia fuera superior al noventa por ciento (90%) del especificado en el apartado 542.7.2. del PG-3, y no existieran problemas de encharcamiento, se aceptará la capa con una penalización económica del diez por ciento (10%).

Para capas de rodadura:

- Si el espesor medio obtenido en una capa de rodadura fuera inferior al especificado en el apartado 542.7.2. del PG-3, se rechazará la capa debiendo el Contratista por su cuenta levantar la capa mediante fresado y reponerla o extender de nuevo otra capa sobre la rechazada si no existieran problemas de gálibo o de sobrecarga en estructuras.

7.20.10.3.- Regularidad superficial

Si los resultados de la regularidad superficial de la capa acabada exceden los límites establecidos en el apartado 542.7.3. del PG-3, se procederá de la siguiente manera:

- Si los resultados de la regularidad superficial de la capa acabada exceden los límites establecidos en el apartado 542.7.3. del PG-3 en más del diez por ciento (10%) de la longitud del tramo controlado o de la longitud total de la obra para capas de rodadura, se extenderá una nueva capa de mezcla bituminosa con el espesor que determine el Director de las Obras por cuenta del Contratista.



- Si los resultados de regularidad superficial de la capa acabada exceden los límites establecidos en el apartado 542.7.3. del PG-3 en menos del diez por ciento (10%) de la longitud del tramo controlado o de la longitud total de la obra para capas de rodadura, se corregirán los defectos de regularidad superficial mediante fresado por cuenta del Contratista. La localización de dichos defectos se hará sobre los perfiles longitudinales obtenidos en la auscultación para la determinación de la regularidad superficial.

Si los resultados de regularidad superficial de capa de rodadura en tramos uniformes y continuos, con longitudes superiores a dos kilómetros (2 Km) mejoran los límites establecidos en el apartado 542.7.3. del PG-3, y cumplen los valores de la tabla 542.20a ó 542.20b del PG-3, según corresponda, se podrá incrementar el abono de mezcla bituminosa según lo indicado en el apartado 542.11 del PG-3

7.20.10.4.- 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%).

7.20.10.5.- Dosificación de ligante.

Si la desviación en la dotación de ligante hidrocarbonado (según el método de ensayo de la UNE –EN 12697-1) respecto de la fórmula de trabajo es superior a la tolerancia admisible especificada en el apartado 7.15.9.3.1., en dos o más lotes de la serie controlada, se procederá de la siguiente manera:

Se aplicará una penalización económica del cinco por ciento (5%) a la capa de mezcla bituminosa correspondiente a cada lote de la serie, cuya desviación en la dotación de ligante hidrocarbonado respecto de la fórmula de trabajo esté comprendida entre el tres y el seis por mil ($\pm 0,3$ a $0,6$ %) en masa, del total de áridos (incluido el polvo mineral).

Se aplicará una penalización económica del veinte por ciento (20%) a la capa de mezcla bituminosa correspondiente a cada lote de la serie, cuya desviación en la dotación de ligante hidrocarbonado respecto de la fórmula de trabajo esté comprendida entre el seis y el diez por mil ($\pm 0,6$ a $1,0$ %) en masa, del total de áridos (incluido el polvo mineral).

Se levantará mediante fresado, y se repondrá por cuenta del Contratista, la capa de mezcla bituminosa correspondiente a cada lote de la serie, cuya desviación en la dotación de ligante hidrocarbonado respecto de la fórmula de trabajo exceda el diez por mil ($> \pm 1,0 \%$) en masa, del total de áridos (incluido el polvo mineral).

7.20.10.6.- *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%).

7.20.10.6.1.- *Análisis de huecos.*

Se levantará mediante fresado, y se repondrá por cuenta del Contratista, la capa de mezcla bituminosa correspondiente a cada lote de la serie, cuya desviación en el porcentaje de huecos (según el método de ensayo de la UNE-EN 13018-20) respecto de la fórmula de trabajo sea superior al dos por ciento ($\pm 2\%$) en mezcla y del tres por ciento en áridos ($\pm 3\%$).

7.20.10.7.- *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%.

7.20.11.- 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 (m²) 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.

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.

7.20.12.- 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.

7.21.- Mezclas bituminosas discontinuas en caliente en capas de rodadura.

7.21.1.- Definición.

Se define como mezcla bituminosa discontinua en caliente para capas de rodadura, aquella cuyos materiales son la combinación de un ligante hidrocarbonado, áridos (en granulometría continua con bajas proporciones de árido fino o con discontinuidad granulométrica en algunos tamices), polvo mineral y, eventualmente, aditivos, de manera que todas las partículas del árido queden recubiertas por una película homogénea de ligante. Su proceso de fabricación obliga a calentar el ligante y los áridos (excepto, eventualmente, el polvo mineral de aportación) y su puesta en obra (extendido y compactación) debe realizarse a una temperatura muy superior a la ambiente.

Las mezclas bituminosas drenantes son aquellas que por su baja proporción de árido fino, presentan un contenido muy alto de huecos interconectados que le proporcionan características drenantes. A efectos de aplicación de este artículo se emplearán en capas de rodadura de cuatro a cinco centímetros (4 a 5 cm) de espesor.

Las mezclas bituminosas discontinuas son aquellas cuyos áridos presentan una discontinuidad granulométrica muy acentuada en los tamices inferiores del árido grueso. A efectos de aplicación de este artículo, se distinguen dos tipos de mezclas bituminosas discontinuas con dos husos granulométricos con tamaño máximo nominal de ocho y once milímetros (8 y 11 mm) cada uno. Con cada huso granulométrico podrán fabricarse mezclas bituminosas discontinuas en caliente, para capas de rodadura de dos a tres centímetros (2 a 3 cm) de espesor.

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.

7.21.2.- 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 93/68/CEE)

Independientemente de lo anterior, se estará, en todo caso, 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.

7.21.2.1.- *Ligante hidrocarbonado.*

Se empleará para carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T1 betún asfáltico modificado con polímeros BM-3c, el cual tendrá que cumplir lo especificado en el Artículo 215 (betunes asfálticos modificados con polímeros) del PG-3.

Sus características estarán de acuerdo con lo especificado en la tabla 215.1 de dicho artículo.

Se aportará certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones del Artículo 215 del PG-3, o documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad del ligante hidrocarbonado.

7.21.2.2.- *Áridos.*

7.21.2.2.1.- Características generales.

Los áridos a emplear en las mezclas bituminosas discontinuas y en las drenantes podrán ser naturales o artificiales siempre que cumplan las especificaciones recogidas en este artículo.

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.

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 por la fórmula de trabajo, deberá ser superior a cincuenta (50), o en su caso, 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-química 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 del firme, o contaminar corrientes.

El Director de las Obras, fijará los ensayos para determinar la inalterabilidad del material. Si se considera conveniente, para caracterizar los componentes solubles de los áridos de cualquier tipo, naturales o artificiales, que puedan ser lixiviados y que puedan significar un riesgo potencial para el medioambiente o para los elementos de construcción situados en sus proximidades, se empleará la UNE-EN 1744-3.

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 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.

7.21.2.2.2.- Árido grueso.

7.21.2.2.2.1.- Definición de 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.

7.21.2.2.2.2.- Procedencia del árido grueso

Ningún tamaño del árido grueso a emplear en mezclas discontinuas y drenantes 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 las categorías de tráfico pesado T1 a T31, 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.

7.21.2.2.2.3.- Angulosidad del árido grueso (Porcentaje de fracturas)

La proporción de partículas trituradas del árido grueso, según la norma UNE-EN 933-5, deberá cumplir lo fijado en la tabla 543.2.a. del PG-3, en función de la

categoría de tráfico pesado.

Adicionalmente, la proporción de partículas totalmente redondeadas del árido grueso, según la UNE-EN 933-5, deberá cumplir lo fijado en la tabla 543.2.b. del PG-3, en función de la categoría de tráfico pesado.

7.21.2.2.2.4.- 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 543.3 del PG-3, en función de la categoría de tráfico pesado.

7.21.2.2.2.5.- Resistencia a la fragmentación del árido grueso (Coeficiente Los Ángeles)

El coeficiente de Los Ángeles del árido grueso, según la norma UNE-EN 1097-2, deberá cumplir lo fijado en la tabla 543.4 del PG-3, en función del tipo de mezcla y de la categoría de tráfico pesado.

7.21.2.2.2.6.- Resistencia al pulimento del árido grueso

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 543.5. del PG-3, en función del tráfico pesado.

7.21.2.2.2.7.- 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.

El Director de las obras, podrá especificar el contenido de impurezas del árido grueso, según el Anexo C de la UNE-EN 146130, al cinco por mil (0'5 %) en masa.

En el 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 previamente aprobados, y una nueva comprobación.

7.21.2.2.3.- Árido fino.

7.21.2.2.3.1.- 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.

7.21.2.2.3.2.- 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.

7.21.2.2.3.3.- 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.

7.21.2.2.3.4.- 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 17.6.2.2.2.5. sobre coeficiente de 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 Los Ángeles inferior a veinticinco (25).

7.21.2.2.4.- Polvo mineral.

7.21.2.2.4.1.- 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.

7.21.2.2.4.2.- Procedencia del polvo mineral

El polvo mineral será 100% de aportación (cemento).

7.21.2.2.4.3.- Granulometría del polvo mineral

La granulometría del polvo mineral se determinará según UNE-EN 933-10. El cien por cien (100 %) de los resultados de análisis granulométricos deben quedar



dentro del huso granulométrico general definido en la tabla 542.8 del PG-3.

Adicionalmente, el noventa por cien (90 %) de los resultados de análisis granulométricos basados en los últimos veinte (20) valores obtenidos, deben quedar incluidos dentro de un huso granulométrico estrecho, cuyo ancho máximo en los tamices correspondientes a 0'125 y 0'063 mm no supere el diez por ciento (10 %).

7.21.2.2.4.4.- 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/cm³).

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.

7.21.2.3.- *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.

7.21.3.- Tipo y composición de las mezclas.

La designación de las mezclas bituminosas discontinuas se hará según la nomenclatura establecida en la UNE-EN 13108-2.

La granulometría del árido obtenido combinando las distintas fracciones de los áridos (incluido el polvo mineral), según el tipo de mezcla, deberá estar comprendida dentro de alguno de los husos fijados en la tabla 543.9 del PG-3. El análisis granulométrico se hará según la norma UNE-EN 933-1.

Para carreteras con categoría de tráfico T00 a T1 se empleará mezcla bituminosa discontinua en caliente tipo BBTM 11B M3c (espesor 2 - 3 cm.), con las siguientes características, recogidas de la tabla 543.10 del PG-3:



TABLA 543.10 - TIPO, COMPOSICIÓN Y DOTACIÓN DE LA MEZCLA

CARACTERÍSTICA		TIPO DE MEZCLA					
		PA 11	PA 16	BBTM8B	BBTM11B	BBTM8A	BBTM11A
DOTACIÓN MEDIA DE MEZCLA (kg/m ²)		75-90	95-110	35-50	55-70	40-55	65-80
DOTACIÓN MÍNIMA(*) DE LIGANTE (% en masa sobre el total de la mezcla)		4,30		4,75		5,20	
LIGANTE RESIDUAL EN RIEGO DE ADHERENCIA (kg/m ²)	Firme nuevo	> 0,30				> 0,25	
	Firme antiguo	> 0,40				> 0,35	

(*) Incluidas las tolerancias especificadas en el apartado 543.9.3.1. Se tendrán en cuenta las correcciones por peso específico y absorción de los áridos, si son necesarias.

1. Dotación media de mezcla (Kg/m²) = 55-70
2. Dotación mínima de Ligante (% en masa sobre el total de la mezcla) = 4'75 %.
3. Ligante residual en riego de Adherencia:
 - i. Firme nuevo > 0'30
 - ii. Firme antiguo > 0'40

La dotación de ligante hidrocarbonado, así como la relación ponderal entre los contenidos de polvo mineral y ligante, deberán ajustarse a la fórmula de trabajo con sus correspondientes tolerancias.

Las densidades y dosificaciones previstas en el proyecto, que deberán ajustarse en obra en base a los ensayos que se realicen, podrán ser modificadas o sustituidas por otras que cumplan con las condiciones establecidas en el PG-3 y que serán aprobadas por el Director de las Obras.

En el caso de que la densidad de los áridos sea diferente a dos gramos y sesenta y cinco centésimas de gramo por centímetro cúbico (2'65 g/cm³), los contenidos mínimos de ligante de la tabla 543.10 del PG-3 se deben corregir multiplicando por el factor:



TABLA 543.10 - TIPO, COMPOSICIÓN Y DOTACIÓN DE LA MEZCLA

CARACTERÍSTICA		TIPO DE MEZCLA					
		PA 11	PA 16	BBTM8B	BBTM11B	BBTM8A	BBTM11A
DOTACIÓN MEDIA DE MEZCLA (kg/m ²)		75-90	95-110	35-50	55-70	40-55	65-80
DOTACIÓN MÍNIMA(*) DE LIGANTE (% en masa sobre el total de la mezcla)		4,30		4,75		5,20	
LIGANTE RESIDUAL EN RIEGO DE ADHERENCIA (kg/m ²)	Firme nuevo	> 0,30				> 0,25	
	Firme antiguo	> 0,40				> 0,35	

(*) Incluidas las tolerancias especificadas en el apartado 543.9.3.1. Se tendrán en cuenta las correcciones por peso específico y absorción de los áridos, si son necesarias.

$$\alpha = \frac{2'65}{\rho_d}$$

Donde:

- ρ_d = densidad de las partículas de árido.

Salvo justificación en contrario, 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) determinará en la fórmula de trabajo, según el tipo de mezcla, deberá estar comprendida entre diez y doce décimas (1.0 a 1.2).

7.21.4.- 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.

7.21.4.1.- *Central de fabricación.*

Lo dispuesto en este apartado se entenderá sin perjuicio de lo establecido en las normas UNE-EN 13108-2 y UNE-EN 13108-7 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 fabricará mediante centrales capaces de manejar, simultáneamente en frío, el número de fracciones del árido que exija la fórmula de trabajo adoptado. 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 tres (3).

En centrales de mezcla continua con tambor secador-mezclador, el sistema de dosificación será ponderal, al menos para la arena y para el conjunto de los áridos, y tendrá en cuenta la humedad de éstos para corregir la dosificación en función de ella; en los demás tipos de central para la fabricación de mezclas para las categorías de tráfico pesado T00 a T2 también será preceptivo disponer de sistemas ponderales de dosificación en frío.

La central tendrá sistemas separados de almacenamiento y dosificación del polvo mineral recuperado y de aportación, los cuales serán independientes de los correspondientes al resto de los áridos y estarán protegidos de la humedad.

Las centrales cuyo secador no sea a la vez mezclador, estará provistas de un sistema de clasificación de los áridos en caliente – de capacidad acorde con su producción- en número de fracciones no inferior a tres (3), y de silos para almacenarlas.

Las centrales de mezcla discontinua estarán provistas en cualquier circunstancia de dosificadores ponderales independientes: al menos uno (1) para los áridos calientes, cuya precisión sea superior al medio por ciento ($\pm 0'5 \%$), y al menos uno (1) para el polvo mineral y uno (1) para el ligante hidrocarbonado, cuya precisión sea superior al tres por mil ($\pm 0'3\%$).

Si se previera la incorporación de aditivos a la mezcla, la central deberá poder dosificarlos con homogeneidad y precisión suficiente, a juicio del Director de las Obras.

Si la central estuviera dotada de tolvas de almacenamiento de las mezclas fabricadas, deberá garantizar que en las cuarenta y ocho horas (48 h) 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.

7.21.4.2.- Transporte.

Los camiones serán de los denominados tipo "bañera", y durante cada jornada se utilizarán exclusivamente para el transporte de mezcla bituminosa discontinua 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.

Los camiones deberán estar siempre provistos de una lona o cobertor adecuado para proteger la mezcla bituminosa durante su transporte.

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.

7.21.4.3.- Equipo de extendido

Las extendedoras serán autopropulsadas y estarán dotadas de los dispositivos necesarios para extender la mezcla bituminosa en caliente con la configuración deseada y un mínimo de precompactación, que deberá ser fijado por el Director de las Obras. La capacidad de sus elementos, así como su potencia, serán adecuadas al trabajo a realizar.

La extendedora deberá estar dotada de un dispositivo automático de nivelación y de un elemento calefactor para la ejecución de la junta longitudinal.

Para la extensión de mezclas bituminosas, en obras de carreteras con intensidades medias diarias superiores a diez mil (10.000) vehículos/día o cuando la extensión de la aplicación sea superior a setenta mil metros cuadrados (70.000 m²), en las categorías de tráfico pesado T00 a T2, las extendedoras irán provistas de un sistema de riego de adherencia incorporado al mismo que garantice una dotación, continua y uniforme.

Se comprobará, en su caso, que los ajustes del enrasador y de la maestra se

atienden 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 a T31 o con superficies a extender en calzada superiores a setenta mil metros cuadrados (70.000 m²), será preceptivo disponer, delante de la extendidora, 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 extendida y compactada será siempre igual o superior a la teórica, y comprenderá las anchuras teóricas de la calzada o arcenes más los sobreamchos mínimos fijadas en los Planos. El Director de las Obras fijará las anchuras máxima y mínima de la extensión y la situación de las juntas longitudinales necesarias. Si a la extendidora se pueden acoplar elementos para aumentar su anchura, éstos deberán quedar perfectamente alineados con los de aquella y conseguir una mezcla continua y uniforme.

7.21.4.4.- Equipo de compactación

Se utilizarán preferentemente compactadores de rodillos metálicos que deberán ser autopropulsados, tener inversores de sentido de marcha de acción suave, y estar dotados de dispositivos para la limpieza de sus llantas durante la compactación y para mantenerlo húmedos en caso necesario. Las llantas metálicas de los compactadores no presentarán surcos ni irregularidades en ellas.

Las presiones de contacto, estáticas o dinámicas, de los compactadores será aprobadas por el Director de las Obras, y deberán ser las necesarias para conseguir un 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 zonas poco accesibles para los compactadores se podrán utilizar planchas o rodillos vibrantes de características apropiadas para lograr en dichas zonas una terminación superficial y compacidad semejante al resto de la obra.

El equipo necesario para la extensión y compactación de mezclas bituminosas discontinuas en caliente deberá ser aprobado por el Director de las



Obras.

7.21.5.- Ejecución de las Obras

7.21.5.1.- Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo

7.21.5.1.1.- 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 22; 16; 11; 2; 8; 5; 6; 4; 2; 0'5 y 0'063 mm de la UNE-EN 933-2 que correspondan para cada tipo de mezcla según la tabla 543.9, expresada en porcentaje del árido total con una aproximación del uno por ciento (1 %), con excepción el 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%)
- Identificación y dosificación de ligante hidrocarbonado referida a la masa total de la mezcla, y la de aditivos al ligante, referida a la masa del ligante hidrocarbonado.
- En su caso, tipo y dotación de las adiciones a la mezcla bituminosa, referida a la masa de la mezcla total.
- El contenido de huecos en las mezclas bituminosas tipo BBTM B.

También se señalarán:

- Los tiempos a exigir para la mezcla de los áridos en seco y

para la mezcla de los áridos con el ligante.

- Las temperaturas máxima y mínima de calentamiento previo de áridos y ligante. En ningún caso se introducirá en el mezclador árido a una temperatura superior a la del ligante en más de quince grados Celsius (15 °C).
- La temperatura de mezclado se fijará dentro del rango recomendado por el fabricante, en el caso de mezclas con betunes modificados con polímeros o con betunes mejorados con caucho.
- La temperatura mínima de la mezcla en la descarga desde los elementos de transporte y a la salida de la extendedora, que en ningún caso será inferior a ciento treinta y cinco grados Celsius (135 °C).
- La temperatura mínima de la mezcla al iniciar y terminar la compactación.
- En el caso de que se empleen adiciones se incluirán las prescripciones necesarias sobre su forma de incorporación y tiempo de mezclado.

La temperatura máxima de la mezcla al salir del mezclador no será superior a ciento ochenta grados Celsius (180 °C), salvo en centrales de tambor secador-mezclador, en las que no excederá de los ciento sesenta y cinco grados Celsius (165 °C). Para las mezclas discontinuas tipo BBTM B, dicha temperatura máxima deberá disminuirse en diez grados Celsius (10 °C) para evitar posibles escurrimientos del ligante. 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 7.16.5.1.2. a 7.16.5.1.6.

Para mezcla tipo BBTM 11 B M3c, en el caso de categoría 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 7.16.9.3.

La fórmula de trabajo de la mezcla bituminosa 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 7.16.7.4.

Si la marcha de las obras lo aconseja, el Director de las Obras podrá exigir la corrección de la fórmula de trabajo, que se justificará mediante ensayos. Se estudiará y aprobará una nueva fórmula de trabajo si varía la procedencia de alguno de los componentes o si, durante la producción, se rebasan las tolerancias granulométricas establecidas en el apartado 7.16.9.3.1.

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.

7.21.5.1.2.- Contenido de huecos

El contenido de huecos en mezcla, determinado según el método de ensayo de la UNE-EN 12697-8 indicado en el anexo B de la UNE-EN 13108-20, cumplirá los valores mínimos fijados en la tabla 543.11 del PG-3. Para la realización del ensayo se emplearán probetas compactas según la UNE-EN 12697-30, aplicando cincuenta (50) golpes por cara.

7.21.5.1.3.- Resistencia a la deformación permanente

En mezclas discontinuas, el Director de las obras, podrá exigir que la resistencia a deformaciones plásticas determinada mediante el ensayo de pista de laboratorio, cumpla lo establecido en la tabla 543.12 del PG-3. Este ensayo se hará

según la UNE-EN 12697-22, empleando el dispositivo pequeño, el procedimiento B en aire, a una temperatura de sesenta grados Celsius (60 °C) y con una duración de diez mil (10.000) ciclos. Las probetas se prepararan mediante compactador de placa, con el dispositivo de rodillo de acero, según la UNE-EN 12697-33, con una densidad superior al noventa y ocho por ciento (98 %) de la obtenida en probetas cilíndricas preparadas según la UNE-EN 12697-30 aplicando cincuenta (50) golpes por cara.

Nota: En el periodo transitorio hasta que sean tabulados los límites y las tolerancias de dicho ensayo, se seguirá empleando el método indicado en la NLT 173/00 "Resistencia a la deformación plástica de las mezclas bituminosas mediante la pista de ensayo de laboratorio".

7.21.5.1.4.- Sensibilidad al agua

En cualquier circunstancia se comprobará la adhesividad árido-ligante mediante la caracterización de la acción del agua. Para ello, la resistencia conservada en el ensayo de tracción indirecta tras inmersión, realizado a quince grados Celsius (15°C), según la UNE-EN 12697-12, tendrá un valor mínimo del noventa por ciento (90 %). Las probetas se compactarán según la UNE-EN 12697-30, aplicando cincuenta (50) golpes por cara.

7.21.5.1.5.- Pérdida de partículas.

En mezclas drenantes, la pérdida de partículas a veinticinco grados Celsius (25°C), según la UNE-EN 12697-17, en probetas compactadas según la UNE-EN 12697-30 con cincuenta (50) golpes por cara, no deberá rebasar el veinte por ciento (20 %) en masa para las categorías de tráfico pesado T00 a T2.

7.21.5.1.6.- Ecurrimiento del ligante

El Director de las Obras podrá exigir también la comprobación sobre el escurrimiento de ligante para las mezclas discontinuas tipo BBTM B, según la UNE-EN 12697-18.

7.21.5.2.- 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 antes de proceder a la extensión de la mezcla y, en su caso, a reparar las zonas con algún tipo de deterioro.

La superficie existente, deberá cumplir lo indicado en las tablas 542.15 ó 542.16 del PG-3; si está constituida por un pavimento 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.

Sobre la superficie de asiento se ejecutará un riego de adherencia, según el artículo 531 del PG-3 y las instrucciones adicionales que se recojan en este Pliego, teniendo especial cuidado de que dicho riego no se degrade antes de la extensión de la mezcla.

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.

7.21.5.3.- Aprovechamiento 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. El número mínimo de fracciones será de tres (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 (15cm) inferiores, a no ser que se pavimente aquél. 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.

En el caso de obras pequeñas, con volumen total de áridos inferior a cinco mil metros cúbicos (5.000 m³), antes de empezar la fabricación deberá haberse acopiado la totalidad de los áridos. En otro caso, el volumen mínimo a exigir será el treinta por ciento (30%) o el correspondiente a un (1) mes de producción máxima del equipo de fabricación.

7.21.5.4.- Fabricación de la muestra

Lo dispuesto en este apartado se entenderá sin perjuicio de lo establecido en las normas UNE-EN 13108-2 Y UNE-EN 13108-7 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 finos 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.

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 las características previstas durante todo el proceso de fabricación. *Transporte de la mezcla*

La mezcla bituminosa en caliente se transportará en camiones desde la central de fabricación a la extendidora. Para evitar su enfriamiento superficial, deberá protegerse durante el transporte mediante lonas u otros cobertores adecuados. En el momento de la descarga en la extendidora o en el equipo de transferencia, su temperatura no podrá ser inferior a la especificada en la fórmula de trabajo

7.21.5.5.- 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 si 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 m²), se realizará la extensión 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 encuentre aún caliente y en condiciones de ser compactado; en caso contrario, se ejecutará una junta longitudinal.

En capas de rodadura con mezclas bituminosas drenantes se evitarán siempre las juntas longitudinales. Únicamente para las categorías de tráfico pesado T2 y T3 o pavimentación de carreteras en las que no sea posible cortar el tráfico, dichas juntas deberán coincidir en una limatesa del pavimento.

La mezcla bituminosa se extenderá siempre en una sola tongada. 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 7.16.72.

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 parada, se comprobará que la temperatura de la mezcla que quede sin extender, en la tolva de la extendedora y debajo de ésta, no baja de la prescrita en la fórmula de trabajo para el inicio de la compactación; de lo contrario, se ejecutará una junta transversal.

Donde no resulte posible, a juicio del Director de las Obras, el empleo de máquinas extendedoras, la puesta en obra de la mezcla bituminosa podrá



realizarse por otros procedimientos aprobados por aquél. Para ello se descargará fuera de la zona e 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 Plano de Proyecto, con las tolerancias establecidas en el apartado 7.16.7.2.

7.21.5.6.- Compactación de la mezcla

La compactación se realizará según el plan de obra aprobado por el Director de las Obras en función de los resultados del tramo de prueba, aunque el número de pasadas del compactador, sin vibración, será siempre superior a seis (6); 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 se a inferior a la mínima prescrita en la fórmula de trabajo y la mezcla se halle en condiciones de ser compactada, hasta que se cumpla el plan aprobado.

En mezclas bituminosas fabricadas con betunes mejorados o modificados con caucho y en mezclas bituminosas con adición de caucho, con el fin de mantener la densidad de la tongada hasta que el aumento de viscosidad del betún contrarreste una eventual tendencia del caucho a recuperar su forma, se continuará obligatoriamente el proceso de compactación hasta que la temperatura de la mezcla baje de la mínima establecida en la fórmula de trabajo, aunque se hubiera alcanzado previamente la densidad especificada en el apartado 7.16.7.1.

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 deberá llevar su rueda motriz del lado cercano a la extendedora; los cambios de dirección se realizarán sobre la mezcla ya apisonada, y los cambios de sentidos se efectuarán con suavidad. Los elementos de compactación deberán estar siempre limpios y, si fuera preciso, húmedos.

7.21.5.7.- Juntas transversales y longitudinales

Cuando con anterioridad a la extensión de la mezcla en capa de pequeño espesor se ejecute otra capa asfáltica, se procurará que las juntas transversales de la capa superpuesta guarden una separación mínima de cinco metros (5m), y de quince centímetros (15 cm) para las tongadas.

Al extender franjas longitudinales contiguas, cuando la temperatura de la extendida en primer lugar no sea 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. A continuación, se calentará la junta y se extenderá la siguiente franja con ella.

Las juntas transversales de la mezcla en capa de pequeño espesor se compactarán transversalmente, disponiendo los apoyos precisos para el rodillo y se distanciarán en más de cinco metros (5m) las juntas transversales de franjas de extensión adyacentes.

7.21.6.- Tramo de prueba.

Antes de iniciarse la puesta en obra de cada tipo de mezcla bituminosa discontinua 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, 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 apartado 7.16.7.4 de este Pliego.

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.



Se tomarán muestras de la mezcla bituminosa, que se ensayarán para determinar su conformidad con las condiciones especificadas, y se extraerán testigos. A la vista de los resultados obtenidos, el Director de las obras decidirá:

- Si es aceptable o no la fórmula de trabajo. En el primer caso, se podrá iniciar 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 extendido, etc.).
- Si son aceptables o no los equipos de propuestos 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 entre los métodos de control de la dosificación del ligante hidrocarbonado y de la densidad in situ establecidos, y otros métodos rápidos de control. También se estudiarán el equipo y el método de realización de juntas, así como la relación entre la dotación media de mezcla y el espesor de la capa aplicada con la que se alcance una densidad superior a la especificada.

En el caso de mezclas con espesor superior a dos centímetros y medio (2'5 cm), se analizará, además, la correspondencia entre el contenido de huecos en mezcla y permeabilidad de la capa según la NLT-327.

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.

7.21.7.- Especificaciones de la unidad terminada.

7.21.7.1.- Densidad.

En el caso de mezclas tipo BBTM B, con espesores iguales o superiores a dos centímetros y medio (2,5 cm), el porcentaje de huecos en mezcla no podrá diferir en más de dos (± 2) puntos porcentuales del obtenido en la fórmula de trabajo como porcentaje de referencia según lo indicado en el apartado 7.16.9.3.2.1.

En el caso de mezclas tipo BBTM B, con espesores inferiores a dos centímetros y medio (2'5 cm), como forma simplificada de determinar la compacidad alcanzada en la unidad de obra terminada, se podrá utilizar la relación obtenida en el preceptivo tramo de ensayo entre la dotación media de mezcla y el espesor de la capa.

7.21.7.2.- Rasante, espesor y anchura.

La superficie acabada no deberá diferir de la teórica en más de diez milímetros (10 mm), y el espesor de la capa no deberá ser inferior, al cien por cien (100%) del previsto en la sección-tipo de los Planos de Proyecto.

En todos los semiperfiles se comprobará la anchura de extensión, que en ningún caso será inferior a la teórica deducida de la sección-tipo de los Planos de Proyecto.

7.21.7.3.- Regularidad superficial.

El índice de Regularidad Internacional (IRI), según la NLT-330, y obtenido de acuerdo a lo indicado en el apartado 7.16.9.4. de este Pliego, deberá cumplir con los valores de la tabla 543.13 ó 543.14 del PG-3, según corresponda.

7.21.7.4.- Macrotextura superficial y resistencia al deslizamiento

La superficie de la capa deberá presentar una textura homogénea, uniforme y exenta de segregaciones.

La macrotextura superficial, obtenida mediante el método del círculo de arena según la UNE-EN 13036-1, y la resistencia al deslizamiento, según la NLT-336, deberán cumplir los límites establecidos en la tabla 543.15 del PG-3.

7.21.8.- Limitaciones de la ejecución.

Salvo autorización expresa del Director de las Obras, no se permitirá la puesta en obra de la mezcla bituminosa en caliente:

- Cuando la temperatura ambiente a la sombra, sea inferior a ocho grados Celsius (8°C), con tendencia a disminuir. Con viento intenso, después de heladas, y especialmente sobre tableros de puentes de estructuras, el Director de las Obras podrá aumentar el

valor mínimo de la temperatura.

- Cuando se produzcan precipitaciones atmosféricas.

Se podrá abrir a la circulación la capa ejecutada tan pronto como alcance una temperatura de sesenta grados centígrados (60° C), evitando las paradas y cambios de dirección sobre la mezcla recién extendida hasta que ésta alcance la temperatura ambiente.

7.21.9.- Control de Calidad.

7.21.9.1.- *Control de procedencia de los materiales*

En el caso de productos que deban tener el marcado CE según la Directiva 86/106/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 realización de comprobaciones o ensayos adicionales sobre los materiales que considere oportunos, al objeto de asegurar las propiedades y la calidad establecidas en este artículo.

7.21.9.1.1.- 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.

7.21.9.1.2.- 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 Director 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 tomará 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 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 de 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

7.21.9.1.3.- Control de procedencia del polvo mineral

Si el polvo mineral 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 (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.

7.21.9.2.- Control de calidad de los materiales

7.21.9.2.1.- 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.

7.21.9.2.2.- 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 aquéllos 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 separadores y de los accesos a los mismos.

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 543.16 del PG-3:s

- 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 del 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, 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 el 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.

7.21.9.2.3.- 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.

7.21.9.3.- Control de ejecución

7.21.9.3.1.- Fabricación.

En el caso de que el producto disponga de marcado CE según la Directiva 89/16/CEE, 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 este Pliego. No obstante, el Director de las Obras, podrá disponer la realización de 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 al 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 una (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 en los párrafo precedentes sobre el control de fabricación no serán de aplicación obligatoria, sin perjuicio de lo que establezca el Director de las Obras.

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 fuera homogénea; en centrales cuyo tambor no fuera 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 humedad excesiva, se 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 la 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 543.16 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 (NCF) 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 será las siguientes, referidas a la masa total de áridos (incluido el polvo mineral):



- Tamices superiores al 2 mm de la UNE-EN 933-2: $\pm 4 \%$.
- Tamices 2 mm de la UNE-EN 933-2: $\pm 3 \%$
- Tamices comprendidos entre el 2 mm y el 0'063 mm de la UNE-EN 933-2: $\pm 2\%$
- Tamiz 0'063 mm de la UNE-EN 933-2: $\pm 1 \%$.
- La tolerancia admisible, en más o en menos, respecto de la dotación de ligante hidrocarbonado de la fórmula de trabajo, será de tres por mil ($\pm 0'3 \%$) en masa del total de mezcla bituminosa (incluido el polvo mineral), sin bajar del mínimo especificado en la tabla 543.10 del PG-3.

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, el Director de las Obras podrá disponer la realización de las comprobaciones o de los ensayos adicionales que considera 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 7.16.5.1 y con la frecuencia de ensayo que se indica en la tabla 543.17 del PG-3:

- Resistencia a las deformaciones plásticas mediante ensayo de pista de laboratorio según UNE-EN 12697-22, y además, escurriendo el ligante, según la UNE-EN 12697-18.
- Pérdida de partículas, según la UNE-EN 12697-17, y escurriendo el ligante, según la UNE-EN 12697-18.

Cuando se cambie el suministro o la procedencia, o cuando el Directo 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.

7.21.9.3.2.- Puesta en obra

7.21.9.3.2.1.- Extensión

Antes de verter la mezcla del elemento de transporte en la tolva de la extendidora o en el 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 543.8 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 (50) golpes por cara. 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 7.16.9.4.

Por cada uno de los lotes, se determinará el porcentaje de huecos de referencia para la compactación, definido por el valor medio de los últimos cuatro (4) valores de contenido de huecos obtenidos en las probetas mencionadas.

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 con la frecuencia que establezca el Director de las Obras, el espesor extendido, mediante punzón graduado.

7.21.9.3.2.2.- 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, y peso total de los compactadores.
- El número de pasadas de cada compactador.
- Se comprobará con la frecuencia que sea precisa la permeabilidad de la capa durante su compactación, según la NLT-327.

Al terminar la compactación se medirá la temperatura en la superficie de la capa.

7.21.9.4.- 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:

- Quinientos metros (500 m) de calzada.
- Tres mil quinientos metros cuadrados (3.500 m²) de calzada
- La fracción construida diariamente.

En el caso de mezclas con espesores inferiores a dos centímetros y medio (2.5 cm), se extraerán testigos en puntos aleatoriamente elegidos, en número no inferior a cinco (5) y se determinará su densidad y porcentaje de huecos.

En el caso de mezclas con espesores inferior a dos centímetros y medio (2.5 cm) se comprobará la dotación media de mezcla por división de la masa total de los materiales correspondientes a cada carga, medida por diferencia de peso del camión antes y después de cargarlo, por la superficie realmente tratada, medida sobre el terreno. Para ello se deberá disponer de una báscula convenientemente contrastada.

Se controlará la regularidad superficial del lote a partir de las veinticuatro horas (24h) de su ejecución 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 7.16.7.3. La comprobación de la regularidad superficial de toda la longitud de la obra tendrá lugar además antes de la recepción definitiva de las obras.

Se realizarán los ensayos siguientes, que deberán cumplir lo establecido en la tabla 543.15 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.

7.21.10.- Criterios de aceptación o rechazo.

7.21.10.1.- *Densidad*

En mezclas con espesores iguales o superiores a dos centímetros y medio (2.5 cm), la media del porcentaje de huecos en mezcla no deberá diferir en más de dos (2) puntos porcentuales de los valores establecidos en el apartado 7.16.7.1.; no más de tres (3) individuos de la muestra ensayada podrán presentar resultados individuales que difieran de los establecidos en más de tres (3) puntos porcentuales.

Si la media del porcentaje de huecos en mezcla difiere de los valores establecidos en el apartado 7.16.7.1, se procederá de la siguiente manera:

- Si la media del porcentaje de huecos en mezcla difiere en más de cuatro (4) puntos porcentuales, se levantará la capa de mezcla bituminosa correspondiente al lote controlado mediante fresado y se repondrá por cuenta del Contratista.
- Si la media del porcentaje de huecos en mezcla difiere en menos de cuatro (4) puntos porcentuales, se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%) a la capa de mezcla bituminosa correspondiente al lote controlado.

En mezclas con espesores inferiores a dos centímetros y medio (2.5 cm), la dotación media de mezcla obtenida en el lote, según lo indicado en el apartado 7.16.9.4., no podrá ser inferior a la especificada en el apartado 7.16.7.1. y además, no más de dos (2) muestras podrán presentar resultados individuales inferior al noventa y cinco por ciento (95%) de la densidad de referencia.

Si la dotación media de mezcla obtenida es inferior a la especificada en el apartado 7.16.7.1., se procederá de la siguiente manera:

- Si la dotación media de mezcla obtenida es inferior al noventa y cinco por ciento (95%) de la especificada, se levantará la capa

de mezcla bituminosa correspondiente al lote controlado mediante fresado y se repondrá por cuenta del Contratista.

- Si la dotación media de mezcla obtenida no es inferior al noventa y cinco por ciento (95%) de la especificada, se aplicará penalización económica del diez por ciento (10%) a la capa de mezcla bituminosa correspondiente al lote controlado.

7.21.10.2.- Espesor

El espesor medio por lote no deberá ser en ningún caso inferior al previsto en los Planos del Proyecto y, además, no más de dos (2) muestras podrán presentar resultados individuales inferiores al noventa y cinco por ciento (95%) del espesor especificado.

Si el espesor medio obtenido en la capa fuera inferior al especificado en el apartado 7.16.7.2., se rechazará la capa debiendo el Contratista por su cuenta levantar la capa mediante fresado y reponerla.

7.21.10.3.- Regularidad superficial

Si los resultados de regularidad superficial de la capa acabada exceden los límites establecidos en el apartado 7.16.7.3., se demolerá el lote, se retirará a un gestor de vertidos autorizado y se extenderá una nueva capa por cuenta del Contratista.

Si los resultados de la regularidad superficial de la capa acabada en tramos uniformes y continuos, con longitudes superiores a dos kilómetros (2 Km), mejoran los límites establecidos en el apartado 7.16.7.3., y cumplen los valores de la tabla 543.18ª ó 543.18b, según corresponda, se podrá incrementar el abono de mezcla bituminosa según lo indicado en el apartado 7.16.11.

7.21.10.4.- Macrotextura superficial y resistencia al deslizamiento

El resultado medio del ensayo de la medida de la macrotextura superficial no deberá resultar inferior al valor previsto en la tabla 543.15 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 543.15 del PG-3, se procederá de la siguiente manera:

- 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 543.15, se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%).
- Si el resultado medido de la medida de la macrotextura superficial resulta inferior al noventa por ciento (90%) del valor previsto en la tabla 543.15 del PG-3, se extenderá una nueva capa de rodadura por cuenta del Contratista y en el caso de mezclas drenantes se demolerá el lote, se retirará a un gestor de vertidos autorizado y se repondrá la capa por cuenta del Contratista.

El resultado medio del ensayo de determinación de la resistencia al deslizamiento no deberá ser en ningún caso inferior al valor previsto en la tabla 543.15 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 unidades (5).

- Si el resultado medio del ensayo de determinación de la resistencia al deslizamiento resulta superior al noventa y cinco por ciento (95%) del valor previsto en la tabla 543.15 del PG-3, se aplicará penalización económica del diez por ciento (10%).
- Si el resultado medio del ensayo de determinación de la resistencia al deslizamiento resulta inferior al noventa y cinco por ciento (95%) del valor previsto en la tabla 543.15 del PG-3, se extenderá una nueva capa de rodadura por cuenta del Contratista.

7.21.10.5.- 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 7.16.9.3.1., en dos o más lotes de la serie controlada, se procederá de la siguiente manera:

Se aplicará una penalización económica del cinco por ciento (5%) a la capa de mezcla bituminosa correspondiente a cada lote de la serie, cuya desviación en la dotación de ligante hidrocarbonado respecto de la fórmula de trabajo esté comprendida entre el tres y el seis por mil ($\pm 0,3$ a $0,6$ %) en masa, del total de áridos (incluido el polvo mineral).

Se aplicará una penalización económica del veinte por ciento (20%) a la capa de mezcla bituminosa correspondiente a cada lote de la serie, cuya desviación en la dotación de ligante hidrocarbonado respecto de la fórmula de trabajo esté comprendida entre el seis y el diez por mil ($\pm 0,6$ a $1,0$ %) en masa, del total de áridos (incluido el polvo mineral).

Se levantará mediante fresado, y se repondrá por cuenta del Contratista, la capa de mezcla bituminosa correspondiente a cada lote de la serie, cuya desviación en la dotación de ligante hidrocarbonado respecto de la fórmula de trabajo exceda el diez por mil ($> \pm 1,0$ %) en masa, del total de áridos (incluido el polvo mineral).

7.21.10.6.- *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%).

7.21.10.6.1.- Contenido 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 12697-8) respecto de la fórmula de trabajo exceda del dos por ciento ($\pm 2\%$).

7.21.11.- Medición y abono

A efectos de medición y abono se establecen los siguientes criterios:

La fabricación y puesta en obra de mezclas bituminosas discontinuas en caliente se abonará por toneladas (t), 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.

El abono de los áridos y polvo mineral empleados en la fabricación de las mezclas bituminosas discontinuas 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 discontinuas en caliente se abonará por toneladas (t), obtenidas multiplicando la medición abonable de fabricación y puesta en obra de mezclas bituminosas por la dosificación de ligante deducida de los ensayos de control de ejecución.

La preparación de la superficie existente no será objeto de medición y abono independiente, por considerarse incluida en la unidad de obra correspondiente a la capa subyacente del riego de adherencia.



Se abonará según los precios unitarios establecidos en el Cuadro de Precios.

Serán partidas de abono independientes:

- la unidad de obra definida como tonelada (t), o en su caso metro cuadrado (m^2), de incremento de calidad de áridos de capa de rodadura cuyo importe será el diez por ciento (10%) del abono de tonelada de mezcla bituminosa o en su caso, de unidad de superficie; siempre y cuando el árido grueso empleado cumpla todas y cada una de las prescripciones especificadas en el apartado 542.2.2 del PG3 y además tuviera un valor del coeficiente de pulimento acelerado, según UNE-EN 1097-8, superior a cuatro (4) puntos al valor mínimo especificado en este Pliego para la categoría de tráfico pesado que corresponda.
- la unidad de obra definida como tonelada (t), o en su caso metro cuadrado (m^2), de incremento de calidad de regularidad superficial en capa de rodadura cuyo importe será el cinco por ciento (5%) del abono de tonelada de mezcla bituminosa o en su caso, de unidad de superficie, siempre y cuando los resultados de la regularidad superficial de la capa de rodadura mejoren los especificados en el PG3, según los criterios del apartado 542.10.3.del PG3.

7.21.12.- Especificaciones técnicas y distintivos de calidad

Independientemente del distintivo 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.

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 y privados- autorizados



para realizar tareas de certificación o ensayos en el ámbito de los materiales, sistemas y procesos industriales, conforme al Real Decreto 2200/1995, de 28 de Diciembre.

7.22.- Pavimentos de carreteras de hormigón vibrado

Los pavimentos de hormigón vibrado cumplirán lo establecido en el Artículo 550 del PG-3.

7.22.1.- Definición

Se define como pavimento de hormigón vibrado el constituido por un conjunto de losas de hormigón en masa separadas por juntas transversales, dotadas de juntas 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.



7.22.2.- Materiales

Cemento

Se empleará un cemento de treinta y dos y medio (32,5), y cumplirá las prescripciones del artículo 202 del PG-3.

7.22.2.1.- *Agua*

El agua deberá cumplir las prescripciones del artículo 280 del PG-3.

7.22.2.2.- *Árido*

El árido cumplirá las prescripciones del artículo 610 del PG-3 y las prescripciones adicionales contenidas en este artículo.

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.

7.22.2.3.- *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.

7.22.2.4.- Materiales para juntas

7.22.2.4.1.- 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).

7.22.2.4.2.- 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.

7.22.3.- 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).

7.22.4.- Ejecución de las obras

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.

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.

7.22.5.- 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.

7.22.6.- 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.

7.22.7.- Puesta en obra del hormigón

La puesta en obra del hormigón se realizará con pavimentadoras de

encontrados 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 fratasés de acabado se mantendrá un cordón continuo de mortero fresco, de la menor altura posible.

7.22.8.- Ejecución de juntas en fresco

En la junta longitudinal de hormigonado entre una franja y otra ya construida, antes de hormigonar aquella 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.

7.22.9.- 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.

7.22.10.- 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.

7.22.11.- 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.

7.22.12.- Sellado de las juntas

Terminado el período de curado del hormigón y si está previsto el sellado de las juntas, se limpiarán enérgica y cuidadosamente el fondo y los labios de la ranura, utilizando para ello un cepillo giratorio de púas metálicas, discos de diamante u otro procedimiento que no produzca daños en la junta, y dando una pasada final con aire comprimido. Finalizada esta operación, se imprimirán los labios con un producto adecuado, si el tipo de material de sellado lo requiere.

7.22.13.- Especificaciones de la unidad terminada

7.22.13.1.- *Resistencia*

La resistencia característica a flexotracción a veintiocho (28) días cumplirá lo indicado en el apartado 7.17.3.

7.22.13.2.- *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.

7.22.13.3.- 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

7.22.14.- Limitaciones de la ejecución

7.22.14.1.- 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.

7.22.14.2.- 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.

7.22.14.3.- En tiempo frío

Cuando la temperatura ambiente sea inferior a cinco grados Celsius (5 °C) se controlará constantemente la temperatura del hormigón fresco, adoptando, en su caso, las precauciones necesarias para evitar que ésta baje de diez grados Celsius



(10 °C) si aquella fuera de cero grados Celsius (0 °C), o de trece grados Celsius (13 °C) si fuera de tres grados Celsius bajo cero (-3 °C).

Se detendrá el hormigonado cuando la temperatura ambiente, con tendencia a descender, alcance los dos grados Celsius (2 °C), y se podrá reanudar cuando, con tendencia a ascender, sea superior a tres grados Celsius bajo cero (-3 °C), y siempre que no exista hielo en la superficie de apoyo y se adopten las precauciones indicadas por el Director de las Obras.

Si, a juicio del Director de las Obras, hubiese riesgo de que la temperatura ambiente llegase a bajar de cero grados Celsius (0 °C) durante las primeras veinticuatro horas (24 h) de endurecimiento del hormigón, el Contratista deberá proponer precauciones complementarias, las cuales deberán ser aprobadas por el Director de las Obras. Si se extendiese una lámina de plástico de protección sobre el pavimento, se mantendrá hasta el aserrado de las juntas.

El sellado de juntas en caliente se suspenderá, salvo indicación expresa del Director de las Obras, cuando la temperatura ambiente baje de cinco grados Celsius (5 °C), o en caso de lluvia o viento fuerte.

7.22.14.4.- 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.

7.22.15.- Control de ejecución

7.22.15.1.- 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.

7.22.15.2.- 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.

7.22.16.- 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 m²) 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.

7.22.17.- 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.

7.23.- Pavimentos de adoquín

7.23.1.- Descripción general

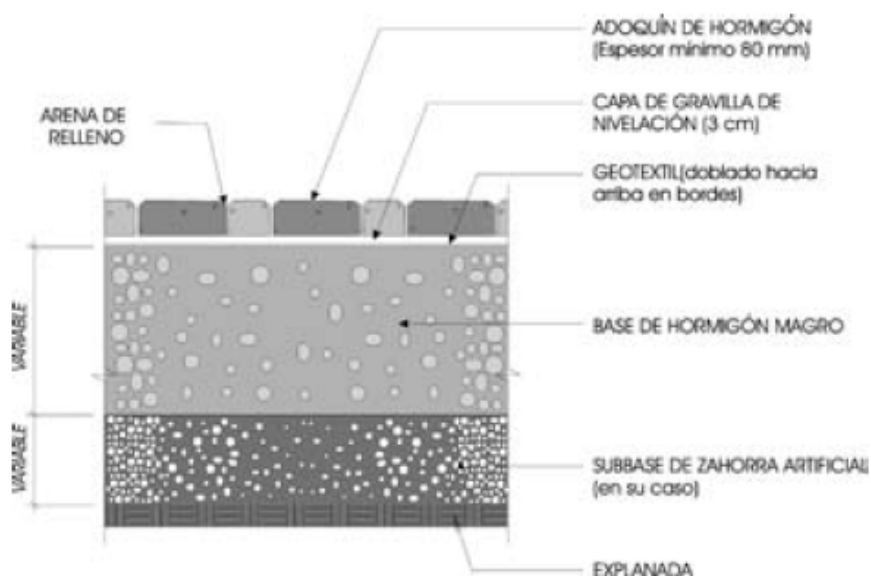
El firme está constituido por un pavimento de adoquines de hormigón que se asiente sobre una capa de arena de 3 cm de espesor cuidadosamente nivelada. A su vez, sobre el plano de explanada, puede ser necesario disponer una base de hormigón magro y/o una subbase de zahorra artificial, en función de la categoría del cimiento y del nivel de tráfico pesado.

La transmisión de los esfuerzos verticales ocasionados por las cargas del tráfico se efectúa por rozamiento, a través de una arena fina de sellado que se coloca en las juntas entre adoquines. Debe desaconsejarse el uso de mortero para sellar las juntas entre adoquines, puesto que éste, debido a la retracción y a variaciones termohigrométricas, terminaría por agrietarse dejando los adoquines sueltos y reduciéndose en gran medida la capacidad de transmisión de cargas.

Por otra parte, para garantizar la respuesta a las acciones horizontales, el pavimento debe estar confinado lateralmente, mediante elementos rígidos (bordes de confinamiento). Otros factores como la disposición en planta de los adoquines, su forma y grado de trabazón también condicionan la transmisión de esfuerzos horizontales.

Cuando exista una base de hormigón magro se interpondrá un geotextil de separación entre ésta y la capa de arena de nivelación, a fin de evitar el deslavado de los finos de la arena. Asimismo, siempre que la anchura de extendido de la base supere los 7 metros, se practicarán en ella juntas longitudinales y transversales, ya sea en fresco o mediante serrado del material endurecido. En ambos casos se alcanzará una profundidad comprendida entre la tercera y cuarta parte del espesor de la capa. La distancia entre juntas no superará los 4 metros.

Figura A11.1. Sección estructural tipo de un firme con pavimento de adoquines de hormigón



7.23.2.- Adoquín prefabricado de hormigón

Los adoquines se ajustarán a lo especificado en la norma UNE-E 1338:2004 "Adoquines de hormigón. Especificaciones y métodos de ensayo".

En relación a sus características físicas y mecánicas se prescribirán los siguientes valores:

- Resistencia a la rotura a tracción indirecta: Valor medio de 3,6 Mpa, sin presentar valores individuales inferiores a 2,9 MPa.

- Resistencia a la abrasión: huella inferior o igual a 20 mm.
- Resistencia al deslizamiento/resbalamiento: índice USRV superior a 60.
- Resistencia a las heladas: Absorción de agua inferior o igual al 6% en masa.

En cualquier caso, las caras superiores de los adoquines no presentarán defectos tales como grietas, delaminaciones o exfoliaciones. En el caso de adoquines bicapa no deben producirse separaciones entre capas.

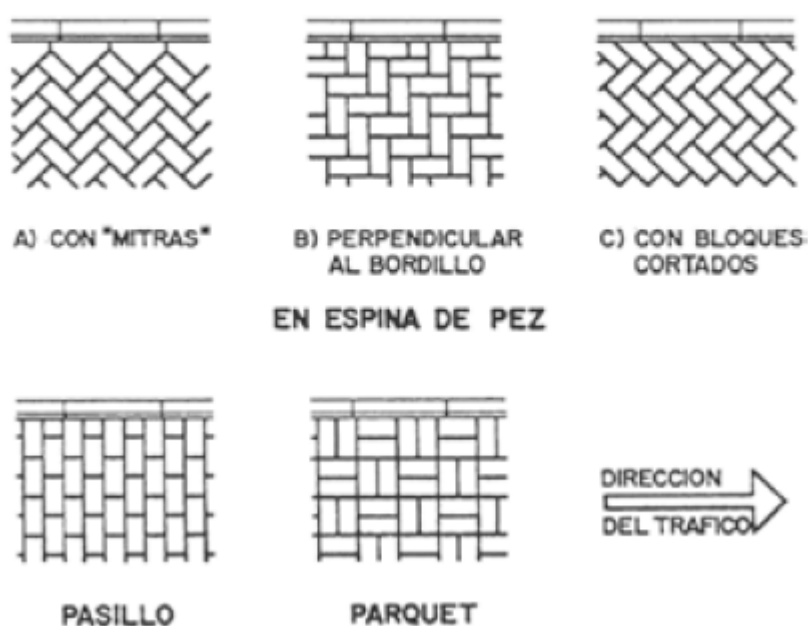
Para tráficos de categoría T2 o superior se utilizarán adoquines de 12cm. de espesor. Para tráficos tipo T3 y T4 los espesores del adoquín habrán de ser de 10 y de 8 cm, respectivamente.

En todos los casos deberán emplearse adoquines machiembrados con imbricación en planta, salvo para los tráficos T4 en que dicha prescripción tendrá carácter optativo.

Los adoquines se colocarán con un interespaciado de 1 a 2 mm.

La disposición en planta de los adoquines será mediante aparejo en forma de espina de pez, si bien con tráficos de tipo T4 podrá adoptarse también aparejo de tipo pasillo, sin juntas continuas en la dirección del tráfico.

Figura A11.2. Tramas para la disposición del pavimento de adoquines





7.23.3.- Arena de nivelación

La capa de arena de asiento realiza la función de apoyo del adoquín permitiendo su correcta compactación y nivelación, y desempeñando además una función drenante, especialmente en el caso de disponer el firme de una capa base, impermeable, de hormigón magro.

El espesor final de la capa de arena, una vez colocados los adoquines y vibrado el pavimento, debe ser de 3cm, por lo que el espesor de arena a colocar será de 4-5 cm antes de compactar.

Su contenido máximo de materia orgánica y arcilla debe ser inferior al 3%, con una proporción reducida de finos en su granulometría que se ajustará al huso indicado en la tabla A11.1

Para evitar problemas de friabilidad y desgaste del árido, se recomienda evitar la utilización de áridos calizos. No obstante, se podrá utilizar cualquier árido que satisfaga las siguientes limitaciones:

- Friabilidad de la arena (FA) ≤ 40 (ensayo micro- Deval UNE EN 1097-1)
- Resistencia al desgaste de la grava ≤ 40 (ensayo de Los Ángeles UNE EN 1097-2).

Tabla A11.1. Granulometría de la arena de nivelación. Cernido acumulado, en % en masa

Tamiz (mm)	Límite inferior (mm)	Límite superior (mm)
4	90	100
2	75	95
1	45	80
0,5	20	55
0,25	10	25
0,125	5	12-25
0,063	0	10

En circunstancias especiales (pendientes fuertes, presencia de agua o limpiezas frecuentes del pavimento con agua a presión) que puedan favorecer el deslavado de los finos de la arena se incorporará cemento a la misma, sin aporte de agua, en una proporción del orden de los 150 kg/m³ (4-5 kg/m²).

7.23.4.- Arena de sellado

Las juntas entre adoquines se sellarán con una arena fina, cuya influencia en

el comportamiento estructural del pavimento es muy notable, por cuanto que confina los adoquines y ayuda a transmitir las cargas verticales, al tiempo que proporciona cierta impermeabilidad disminuyendo la infiltración de agua a las capas subyacentes.

Su tamaño máximo debe ser de 1,25 mm, con un cernido máximo de un 8-10% en masa por el tamiz de 0,063 mm. En el momento de la colocación la arena de sellado deberá estar seca.

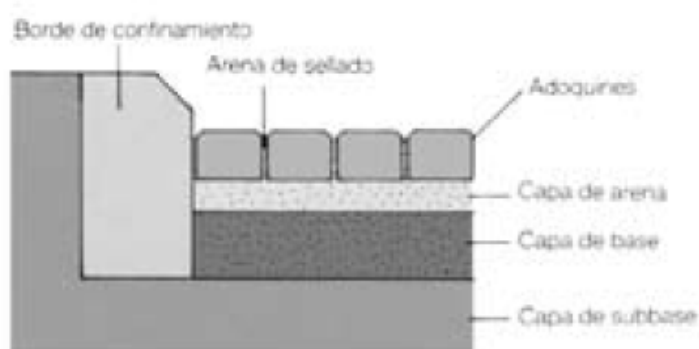
7.23.5.- Bordes de confinamiento

Los pavimentos de adoquines requieren obligatoriamente de bordes de confinamiento en el perímetro para evitar el desplazamiento de las piezas, la apertura de las juntas y la pérdida de trabazón entre los adoquines.

En general, los bordes de confinamiento deben presentar un paramento vertical y es conveniente que se materialicen mediante elementos prefabricados de hormigón recibidos con mortero. Deben tener una profundidad de, al menos, 15 cm bajo el plano de apoyo de adoquines.

En ningún caso se permitirá la apertura al tráfico antes de finalizar la ejecución de los bordes de confinamiento y la operación de sellado y compactación de los adoquines.

Figura A10.3. Detalle del borde de confinamiento del pavimento de adoquines





7.23.6.- Dimensionamiento del firme

7.23.6.1.- Categoría del cimiento

Se proyectará únicamente sobre cimientos de las categorías media o alta.

7.23.6.2.- Secciones estructurales

Para tráficos superiores a T2 se requerirá un estudio específico, pudiéndose realizar para ello un análisis multicapa adoptando un módulo de deformación del conjunto adoquines- arena de asiento de 3500 Mpa y un coeficiente de Poisson de 0,35.

Salvo justificación en contrario, dentro del ámbito del presente pliego, las secciones de firme con pavimento adoquín se dimensionarán de acuerdo a las especificaciones de tabla A11.2.

Tabla A11.2. Secciones estructurales de firme con pavimento de adoquines para zonas de estacionamiento y parada

Material ⁽¹⁾	Categoría de tráfico			
	T2	T3A y T3B	T4A	T4B
Adoquín prefabricado ⁽²⁾	12	10	8	8
Arena de nivelación	3	3	3	3
Hormigón magro	15	15	15	---
Zahorra artificial	Cim.cat. alta: 20 ⁽³⁾ Cim.cat. media:25	Cim.cat. alta: 15 ⁽³⁾ Cim.cat. media:15	Cim.cat. alta: 15 ⁽³⁾ Cim.cat. media:15	Cim.cat. alta: 15 ⁽³⁾ Cim.cat. media:20

(1) Espesor de capa compactada, indicado en cm.

(2) Con tráficos de categoría T3B o superior se utilizará adoquín con machiembado en planta y se dispondrá en aparejo en forma de espina de pez. Con tráficos inferiores el adoquín podrá o no ser machiembado, pero se evitarán los aparejos con líneas continuas de junta en la dirección del tráfico.

(3) Sobre cimientos de categoría alta cuya última capa de asiento sea del tipo S-EST3 no se dispondrá subbase de zahorra artificial.

7.23.7.- Medición y abono

Las mediciones se realizarán sobre Planos, e incluirán el tramo de ensayo satisfactorio.

El pavimento de adoquín completamente terminado, incluso la preparación de la superficie de apoyo, se abonará por metros cuadrados (m²), incluyendo la

ejecución de las juntas de construcción.

No se abonarán la reparación de adoquín que acuse irregularidades superiores a las tolerables o que presenten textura o aspecto defectuosos.

7.24.- Armaduras a emplear en hormigón armado.

Las armaduras a emplear en hormigón armado cumplirán lo establecido en el Artículo 600 del PG-3. Asimismo, cumplirán con lo especificado en la vigente Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

7.24.1.- Materiales.

Se empleará barras corrugadas de acero del tipo B500S, de acuerdo con la designación y propiedades indicadas en la Instrucción EHE-08.

Cumplirán además lo especificado en el artículo 240 (barras corrugadas para hormigón estructural) del PG-3.

7.24.2.- Forma, dimensiones y control de calidad.

La forma, dimensiones, tipos de barra y nivel de control serán los indicados en los planos correspondientes.

7.24.3.- Medición y abono.

Los aceros se medirán multiplicando para cada diámetro las longitudes que figuran en los planos por el peso de kilogramo por metro, que figura en el PG-3, o en su defecto, del catálogo que indique el Ingeniero Director. Esta medición no podrá ser incrementada por ningún concepto, incluso tolerancias de laminación.

En el precio están incluidos el suministro, elaboración, doblado, colocación, separadores, calzos, ataduras, soldaduras, pérdidas por recortes y despuntes, así como empalmes por solape aunque no estén previstos en los planos.

Las armaduras se abonarán según los precios establecidos en el Cuadro de Precios.



7.25.- 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).

7.25.1.- 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.

7.25.2.- Materiales.

7.25.2.1.- *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.

7.25.2.2.- 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.

7.25.3.- 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.

7.25.4.- Medición y abono.

Se medirán y abonarán por metros cúbicos (m³) 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.

7.26.- 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).

7.26.1.- 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.

7.26.2.- 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.

7.26.3.- 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.

7.26.4.- Medición y abono.

Los encofrados se abonarán por metros cuadrados (m²) realmente ejecutados, medidos sobre planos de acuerdo con los precios unitarios que figuran en el Cuadro de Precios.

7.27.- Marcas viales.

Las marcas viales cumplirán lo establecido en el Artículo 700 del PG-3.

7.27.1.- 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.

7.27.2.- Materiales.

En la aplicación de las marcas viales se utilizará:

Pintura acrílica o productos de larga duración de aplicación en caliente, aplicados por pulverización, en bandas laterales y eje de calzada, según indicación de anejo correspondiente o cuadro de precios.

Pintura de larga duración (doble componente), aplicadas en frío por arrastre, en pasos de peatones y ciclistas, símbolos, letras y flechas.

El carácter retrorreflectante de la marca vial se conseguirá mediante la incorporación, por premezclado y/o postmezclado, de microesferas de vidrio a cualquiera de los materiales anteriores.

Las proporciones de mezcla serán las utilizadas para esos materiales en el ensayo de durabilidad, realizado según lo especificado en el método "B" de la norma UNE 135 200 (3).

Las características que deberán reunir los materiales serán las especificadas en la norma UNE 135 200(2).

Las microesferas de vidrio de postmezclado a emplear en las marcas viales reflexivas cumplirán con las características indicadas en la norma UNE-EN-1423. La granulometría y el método de determinación del porcentaje de defectuosas serán los indicados en la UNE 135 287. Cuando se utilicen microesferas de vidrio de premezclado, será de aplicación la norma UNE-EN-1424 previa aprobación de la granulometría de las mismas por el Director de las Obras.

Además, los materiales utilizados en la aplicación de marcas viales, cumplirán con las especificaciones relativas a durabilidad de acuerdo con lo especificado en el "método B" de la norma UNE 135 200(3).

La garantía de calidad de los materiales empleados en la aplicación de la marca vial será exigible en cualquier circunstancia al Contratista adjudicatario de las obras.

7.27.3.- 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.

7.27.4.- 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.

7.27.4.1.- 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.).

7.27.4.2.- Limitaciones a la ejecución.

La aplicación de una marca vial se efectuará cuando la temperatura del sustrato (pavimento o marca vial antigua) supere al menos en tres grados Celsius (3° C) al punto de rocío. Dicha aplicación no podrá llevarse a cabo si el pavimento está húmedo o la temperatura ambiente no está comprendida entre cinco y cuarenta grados Celsius (5° a 40° C), o si la velocidad del viento fuera superior a veinticinco kilómetros por hora (25 km/h).

7.27.4.3.- 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.

7.27.4.4.- 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.

7.27.5.- Control de calidad.

El control de calidad de las obras de señalización horizontal incluirá la verificación de los materiales acopiados, de su aplicación y de las unidades terminadas.

El Contratista facilitará al Director de las Obras, diariamente, un parte de ejecución y de obra en el cual deberán figurar, al menos, los siguientes conceptos:

- Marca o referencia y dosificación de los materiales consumidos.
- Tipo y dimensiones de la marca vial.

- Localización y referenciación sobre el pavimento de las marcas viales.
- Fecha de aplicación.
- Temperatura y humedad relativa al comienzo y a mitad de jornada.

Observaciones e incidencias que, a juicio del Director de las Obras, pudieran influir en la durabilidad y/o características de la marca vial aplicada.

7.27.5.1.- Control de recepción de los materiales.

Se comprobará la marca o referencia de los materiales acopiados, a fin de verificar que se corresponden con la clase y calidad comunicada previamente al Director de las Obras.

Los criterios que se describen a continuación para realizar el control de calidad de los acopios no serán de aplicación obligatoria en aquellos materiales certificados.

Al objeto de garantizar la trazabilidad de estas obras, antes de iniciar su aplicación, los productos no certificados serán sometidos a los ensayos de evaluación y de homogeneidad e identificación especificados en la norma UNE 135 200 (2); y los de granulometría e índice de refracción, según la norma UNE-EN-1423, y porcentaje de microesferas defectuosas, según la norma UNE 135 287, para las microesferas de vidrio, ya sean de postmezclado o premezclado.

Se rechazarán todos los acopios que no cumplan con los requisitos exigidos o que no entren dentro de las tolerancias indicadas en los ensayos anteriores.

Los acopios rechazados podrán presentarse a una nueva inspección exclusivamente cuando su suministrador a través del Contratista acredite que todas las unidades han vuelto a ser examinadas y ensayadas, eliminándose todas las defectuosas o corrigiéndose sus defectos. Las nuevas unidades por su parte serán sometidas a los ensayos de control que se especifican en el presente apartado.

El Director de las Obras, además de disponer de la información de los ensayos anteriores, podrá siempre que lo considere oportuno, identificar y verificar la calidad y homogeneidad de los materiales que se encuentren acopiados.

7.27.5.2.- Control de la aplicación de los materiales.

Durante la aplicación de los materiales que forman parte de la unidad de obra, se realizarán controles con el fin de comprobar que son los mismos de los acopios y comprobar que cumplen las dotaciones especificadas en el proyecto.

Se define tramo de control como la superficie de marca vial de un mismo tipo que se puede aplicar con una carga (capacidad total del material a aplicar) de la máquina de aplicación al rendimiento especificado en el proyecto.

Del número total de tramos de control (C_i) en que se divide la obra, se seleccionarán aleatoriamente un número (S_i) según la siguiente expresión:

$$S_i = (C_i/6)^{1/2}$$

Caso de resultar decimal el valor de S_i , se redondeará al número entero inmediatamente superior.

Por cada uno de los tramos de control seleccionados aleatoriamente, se tomará, directamente del dispositivo de aplicación de la máquina, dos (2) muestras de un litro (1 l) de material cada una.

El material de cada una de las muestras será sometido a los ensayos de identificación especificados en la norma UNE 135 200(2).

Por su parte, las dotaciones de aplicación de los citados materiales se determinará según la norma UNE 135 274 para lo cual, en cada uno de los tramos de control seleccionados, se dispondrá una serie de láminas metálicas no deformables sobre la superficie del pavimento a lo largo de la línea por donde pasará la máquina de aplicación y en sentido transversal a dicha línea. El número mínimo de láminas a utilizar, en cada punto de muestreo, será diez (10) espaciadas entre sí treinta o cuarenta metros (30 ó 40 m).

Se rechazarán todas las marcas viales de un mismo tipo aplicadas, si en los correspondientes controles se da alguno de los siguientes supuestos, al menos en la mitad de los tramos de control seleccionados:

En los ensayos de identificación de las muestras de materiales no se cumplen las tolerancias admitidas en la norma UNE 135 200(2).

La dispersión de los valores obtenidos sobre las dotaciones del material aplicado

sobre el pavimento, expresada en función del coeficiente de variación, supera el diez por ciento (10%).

Las marcas viales que hayan sido rechazadas serán ejecutadas de nuevo por el Contratista a sus expensas. Por su parte, durante la aplicación, los nuevos materiales serán sometidos a los ensayos de identificación y comprobación de sus dotaciones que se especifican en el presente apartado.

El Director de las Obras, además de disponer de la información de los controles anteriores, podrá durante la aplicación, siempre que lo considere oportuno, identificar y comprobar las dotaciones de los materiales utilizados.

7.27.5.3.- Control de la unidad terminada.

El contenido del presente apartado no será de aplicación al marcado de bandas laterales y eje de calzada realizado antes de las 24 horas siguientes al asfaltado.

Al finalizar las obras y antes de cumplirse el período de garantía, se llevarán a cabo controles periódicos de las marcas viales con el fin de determinar sus características esenciales y comprobar, in situ, si cumplen sus especificaciones mínimas.

Durante el periodo de garantía, las características esenciales de las marcas viales cumplirán con lo especificado en la tabla 700.4 del PG-3 y, asimismo, con los requisitos de color especificados y medidos según la UNE-EN-1436.

Las marcas viales que hayan sido rechazadas serán ejecutadas de nuevo por el Contratista a su costa. Por su parte, las nuevas marcas viales aplicadas serán sometidas, periódicamente, a los ensayos de verificación de calidad especificados en el presente apartado.

El Director de las Obras podrá comprobar, tantas veces como considere oportuno durante el período de garantía de las obras, que las marcas viales aplicadas cumplen las características esenciales y las especificaciones correspondientes que figuran en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

7.27.6.- Periodo de garantía.

El contenido del presente apartado no será de aplicación al marcado de



bandas laterales y eje de calzada realizado antes de las 24 horas siguientes al asfaltado.

El período de garantía mínimo de las marcas viales será de dos (2) años.

El Director de las Obras podrá fijar períodos de garantía mínimos de las marcas viales superiores a dos (2) años en función de la posición de las marcas viales, del tipo de material, etc.

El Director de las Obras podrá prohibir la aplicación de materiales con períodos de tiempo entre su fabricación y puesta en obra inferiores a seis (6) meses, cuando las condiciones de almacenamiento y conservación no hayan sido adecuadas. En cualquier caso, no se aplicarán materiales cuyo período de tiempo, comprendido entre su fabricación y puesta en obra, supere los seis (6) meses, independientemente de las condiciones de mantenimiento.

7.27.7.- Medición y abono.

Cuando las marcas viales sean de ancho constante se medirán por metros (m) realmente pintados, medidos por el eje de la misma sobre el pavimento, y se abonarán a los precios que figuran en el Cuadro de Precios.

En caso contrario las marcas viales se medirán por metros cuadrados (m²) realmente pintados, medidos sobre el pavimento, y se abonarán a los precios que figuran en el Cuadro de Precios.

En los precios se incluye la preparación de la superficie, el premarcado, la pintura, las microesferas reflexivas, la protección de las marcas durante su secado y cuantos trabajos auxiliares sean necesarios para una completa ejecución.

7.28.- Señalización vertical.

7.28.1.- GENERALIDADES

7.28.1.1.- DEFINICIÓN

Comprende esta unidad la adquisición y colocación de los siguientes tipo se señales verticales en los puntos que se indican en el Documento nº2 "Planos":

- Pórticos,



- Banderolas,
- Mariposas,
- Carteles Laterales (Sobre postes o minibanderolas)
- Aimpes,
- Hitos kilométricos,
- Señales de Código Verticales

Cada uno de este tipo de señales constan de los siguientes elementos:

- Soporte (de la zona con inscripciones)
- Zona no reflectante de la señal
- Zona reflectante de la señal
- Elementos de Sustentación y Anclaje.

El Ingeniero Director podrá variar lo prescrito de acuerdo con las normas o criterios que existan en el momento de la ejecución de la obra. Asimismo, el Ingeniero Director podrá variar ligeramente la situación de las señales, cuya posición no esté determinada numéricamente, dado que, en ese caso, la de los planos es solamente aproximada, y serán las condiciones de visibilidad real las que determinen su situación.

7.28.1.2.- ELEMENTOS

7.28.1.2.1.-Soporte

El soporte donde se fije el material reflexivo será una superficie metálica limpia, lisa, no porosa, sin pintar, exenta de corrosión y resistente a la intemperie. El material debe ser, o chapa blanca de acero dulce o aluminio. La limpieza y preparación del soporte se realizará de acuerdo con la especificación del Laboratorio Central de Estructuras y Materiales. PP-1 "PREPARACION DE SUPERFICIES METALICAS PARA SU POSTERIOR PROTECCION CON UN RECUBRIMIENTO ORGANICO".

Todas las señales serán de chapa o laminas de acero galvanizado, excepto los carteles sobre pórticos, banderolas y mariposas, en los que las laminas serán de aluminio.

Del recubrimiento sea visible a simple vista, se comprobará que aquella presenta un aspecto regular en toda su superficie.

No se producirá desprendimiento alguno del recubrimiento al someter la pieza

galvanizada al ensayo de adherencia indicado en las Norma UNE 36.130

Las características de los materiales con los que se fabriquen las señales verticales se ajustarán a lo dispuesto en la INSTRUCCION 8.1-IC sobre señalización vertical.

Las placas tendrán la forma, dimensiones, colores, y símbolos de acuerdo con lo prescrito en los siguientes documentos del M.O.P.T.M.A.:

- Norma 8.1. -IC/99 sobre "Señalización vertical".
- Catálogos de señales verticales de circulación:
 - Tomo I: Características de las señales (Marzo 92).
 - Tomo II: Catálogo y significado de señales (Junio 92).

Para la construcción de las placas (soportes de chapa de acero galvanizado) se estará a lo dispuesto en el artículo correspondiente del PG-3/75.

7.28.1.2.2.-Elementos reflectantes para señales

Las placas reflectantes para la señalización vertical de carreteras constan de un soporte metálico (Ver Carteles y Placas) sobre el que va adherido el dispositivo reflexivo.

Todos los elementos (fondo, caracteres, orlas, símbolos flechas, pictogramas) de las señales, deberán ser retrorreflexivos de Nivel II o Nivel III de retrorreflexión.

El fondo de la señal también será reflectante cualquiera que sea su color o combinación de colores, excepto en los casos en que el fondo de la señal sea negro o azul oscuro.

El nivel de retrorreflectancia mínimo exigido para toda la señalización será nivel II, (denominado comercialmente High Intensity), y empleándose nivel III (denominado comercialmente Diamond Grade) donde la Norma lo indique y en aquellos lugares donde en función de las circunstancias del entorno el Director así lo indique.

7.28.1.2.3.-Elementos de sustentación y anclaje

Deberán unirse a los carteles de laminas y a las placas (soportes de chapa de acero galvanizado) mediante tornillos o abrazaderas, sin que se permitan

soldaduras de estos elementos entre sí o con las lamas o placas.

Los postes de carteles laterales y carteles flecha, serán de acero galvanizado. El galvanizado cumplirá las prescripciones señaladas en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Los elementos de sustentación de pórticos y banderolas, serán de aluminio.

La tornillería para sujetar las señales a los postes será de acero inoxidable. Los captafaros serán del tipo reflectante bifacial, de alta intensidad.

Para la construcción de los elementos de sustentación y anclaje se estará a lo dispuesto en el artículo correspondiente del PG-3/75.

El hormigón de las zapatas tendrá las características especificadas en el apartado Hormigones expuesto anteriormente.

7.28.1.3.- FORMA Y DIMENSIONES DE LAS SEÑALES

Se estará a lo dispuesto en el artículo correspondiente de la Norma 8.1 I.C.

7.28.1.4.- PUESTA EN OBRA

Tanto la ubicación, como las dimensiones definitivas de las señales se fijarán una vez replanteadas las mismas sobre el terreno, con el objeto de confirmar la adecuación de las mismas al lugar de implantación asignado previamente.

7.28.1.5.- MEDICIÓN Y VALORACION

A efectos de medición y abono se establecen los siguientes criterios:

Las banderolas se abonarán por unidades (ud) de acuerdo a su tipo colocadas en obra, incluso cimentación. El panel de aluminio se abonará aparte.

Las minibanderolas se abonarán por unidades (ud.) de acuerdo a su tipo colocadas en obra, incluso cimentación. El cartel se abonará aparte.

Las señales se abonarán por unidades (ud) con arreglo a su tipo, colocadas en obra, incluso cimentación.

Las señales informativas de localización y orientación, se abonarán por metros cuadrados (m²) realmente colocados en obra.



Los aimpes se abonarán por unidades (ud) con arreglo a su tipo, colocados en obra, incluso cimentación.

Las placas kilométricas se abonarán por unidades (ud) con arreglo a su tipo, colocadas en obra, incluso cimentación.

Los paneles se abonarán por metros cuadrados (m²) colocados en obra, incluso postes de sustentación y cimentación.

Los elementos de sustentación y anclaje (postes, tornillería, elementos de sujeción, y zapatas de hormigón) de carteles y señales se considerarán incluidos en el precio de las distintas unidades, excepto pórticos y banderolas que son de abono independiente por unidad (ud) realmente colocada.

Estará incluido dentro del precio de las unidades de obra del proyecto la parte correspondiente a la señalización de obras y desvíos necesarios para la correcta ejecución de las mismas.

7.28.1.6.- CONTROL DE CALIDAD

Para poder asegurar la calidad de todos los productos y por lo tanto el cumplimiento de las características especificadas al respecto en la normativa UNE aplicable así como otros requisitos establecidos se establecerá:

por un lado, un Sistema de Aseguramiento de la Calidad, implantado y certificado por AENOR según la Norma UNE-EN-ISO 9001 (2000), que permita llevar a cabo los procesos de fabricación e instalación de forma controlada y

por otro, un Control de Calidad, interno y externo, que nos permita disponer del Certificado de Calidad, Marca "N" de AENOR, para los productos de señalización vertical, que garantiza el cumplimiento de la normativa UNE en el campo de la señalización

Este Control de Calidad, como se ha indicado, comprende, por un lado el control externo, que consiste en la realización en el Laboratorio Central de Estructuras y Materiales (CEDEX), de forma periódica, de todos los ensayos comprendidos en la normativa UNE aplicable en el campo de la señalización vertical, y por otro, de un control interno el cual está dividido en tres:

7.28.1.6.1.-Control de materias primas



Para asegurar la calidad del producto final, se parte de asegurar la calidad de las materias primas a emplear. Esto se consigue, por una parte controlando y evaluando a los proveedores, y por otra, sometiendo a las materias primas a una serie de ensayos realizados en el laboratorio de control de calidad. En el caso de los productos objeto de este informe los ensayos a realizar a los materiales serán los recogidos en las siguientes normas:

UNE 38337 y 38114 para el soporte (aluminio) o UNE 135.314 (acero)

UNE 135331 para la zona no retrorreflectante (pinturas, láminas o tintas)

UNE 135330 para la zona retrorreflectante (láminas)

Si los resultados obtenidos en estos ensayos son satisfactorios, el material se introduce en el ciclo productivo, en caso contrario se retira y se trata convenientemente siguiendo lo especificado al respecto en nuestro Sistema de la Calidad.

7.28.1.6.2.-Control de calidad durante el proceso de producción

Una vez asegurada la calidad de los materiales a emplear, se lleva a cabo un control durante las distintas fases del proceso de producción, respetando lo indicado en las pautas de control establecidas al respecto en nuestro Sistema de la Calidad.

Si los resultados obtenidos en estos ensayos son satisfactorios, el producto sigue normalmente proceso productivo, en caso contrario se retira y se trata convenientemente siguiendo lo especificado al respecto en nuestro Sistema de la Calidad.

7.28.1.6.3.-Control del producto final

Una vez que los productos están acabados y antes de ser embalados, se someten a una inspección y control final, realizándose en ellos los ensayos no destructivos de la normativa UNE aplicable, de forma que se asegure su calidad final.

Si los resultados obtenidos en estos ensayos son satisfactorios, el producto será enviado a su destino final, en caso contrario se retirará y se tratará convenientemente siguiendo lo especificado al respecto en el Sistema de Calidad.

7.28.2.- AIMPES

7.28.2.1.- *Aimpes de madera*

Estos productos se pueden considerar formados por tres zonas cuyas características son:

7.28.2.1.1.- Módulos

Como ya se ha indicado, el soporte empleado como base de los aimpes objeto de este informe, se trata de paneles de madera, de tres tipos o tamaños:

- Módulos de 1900 x 400 mm
- Módulos de 1600 x 400 mm
- Módulos de 1300 x 400 mm

Estos paneles, se fabricarán en madera de pino clase IV (según normativa europea), con tratamiento especial consistente en una especie de barnizado, más la aplicación de un protector (xyladecor), lo cual le hace ser un soporte dotado de las siguientes características:

- Alta resistencia y durabilidad al exterior
- Elevado poder cubriente
- Alto brillo y flexibilidad

Además de conseguir una alta protección frente a hongos y otros organismos que dañan la madera, regulando la humedad y los movimientos naturales de la madera por la técnica del poro abierto y la enérgica acción hidrófuga de sus resinas, confiriéndole a su vez una eficaz protección contra la interperie y los rayos ultravioleta del sol.

Para conseguir un correcto mantenimiento y conservación de estos paneles, se recomienda, cada año, cepillar las partes de madera que presenten daños y barnizar el conjunto (preferiblemente con xyladecor o similar).

En la cara delantera de estos paneles, se dispondrá una lámina de aluminio, perfectamente integrada y fijada al panel de madera con una cinta adhesiva doble cara, en la cual irá contenida toda la información que se quiera transmitir al usuario.



7.28.2.1.2.- Elementos de sustentación y anclaje módulos de madera

Para conseguir un posicionamiento vertical de los aimpes objeto de este informe, se incluyen una serie de elementos de sustentación y anclaje. Estos elementos están constituidos por postes, tubos de aluminio cilíndricos y acanalados, de 90 mm de diámetro, además de tornillería, abrazaderas y otros elementos necesarios, que permitan su sujeción.

Estos postes irán recubiertos de un sistema de pintura según lo especificado en dicho apartado.

7.28.2.2.- *Aimpes de aluminio*

7.28.2.2.1.- Módulos

Los módulos de aluminio serán de dos dimensiones según estén colocados sobre uno o dos postes. Los módulos sobre un solo poste tendrán dimensiones de 150 mm de profundidad y de ancho y alto variables. Los colocados sobre dos postes serán de 53 mm de profundidad y de ancho y alto variables según relación adjunta.

- Módulos de 1200 x 300 mm
- Módulos de 1200x350 mm
- Módulos de 1500x300 mm
- Módulos de 1500 x 350 mm
- Módulos de 1750 x 350 mm
- Módulos de 1750 x 400 mm

Estos paneles, se fabricarán en aluminio (con aleaciones especificadas en el apartado correspondiente), lo cual les hace ser un soporte dotado de las siguientes características:

- Características mecánicas adecuadas
- Buen aspecto superficial
- Excelente resistencia a los agentes atmosféricos

7.28.2.2.2.- Elementos de sustentación y anclaje módulos de aluminio



Para conseguir un posicionamiento vertical de los aimpes objeto de este informe, se incluyen una serie de elementos de sustentación y anclaje. Estos elementos están constituidos por postes, tubos de aluminio cilíndricos y acanalados, de 90 ó 114 mm de diámetro según las medidas y altura, además de tornillería, abrazaderas y otros elementos necesarios, que permitan su sujeción.

Estos postes irán recubiertos de un sistema de pintura según lo especificado en dicho apartado.

7.28.2.3.- Ejecución de las obras

Primeramente se excavarán los pozos cúbicos de dimensiones no inferiores a las previstas en el plano de detalles. Una vez abiertos los pozos correspondientes a cada conjunto se colocará la plantilla de 250 mm x 250 mm x 1,8 mm c/ 4 varillas D. 20 x 0,5 m para la placas base.

Se procederá a hormigonar (dicho hormigón se ajustará a lo dispuesto en la Instrucción de Hormigón estructural, EHE-08, aprobada por Decreto 1247/2008, de 18 de Julio) y se colocará la placa base (de acero fundido lacada) la placa se recubrirá de un plástico para su protección, se colocará el poste y se terminara de hormigonar.

Una vez fragüe el hormigón se colocará cada arcón según el diseño facilitado.

Cuando el conjunto se sitúe sobre acera se colocarán las losas alrededor del poste siguiendo la línea y estructura de todo el conjunto de la acera, cuando dicho conjunto esté ubicado en tierra una vez terminado se cubrirá el hormigón con dicha tierra para minimizar el impacto visual. Zona no retrorreflectante

Parte de la cara vista de los paneles, especificados en el apartado anterior, así como los postes de sustentación u otros elementos de anclaje, se recubrirán, con un sistema de pintura. Esta constituirá la zona no retrorreflectante de la señal. Al hablar de los sistemas de pintura tenemos que diferenciar dos pasos:

En el primero de ellos, se aplica una capa de imprimación wash primer de dos componentes

En el segundo paso, se lleva a cabo la aplicación de un esmalte de dos



componentes, de naturaleza acrílico-isocianato, de color marrón.

Este sistema de pintura, se caracteriza por su buena adherencia sobre soportes metálicos y, sobre todo, por su alta resistencia frente a los agentes atmosféricos.

En su conjunto, la zona no retrorreflectante de las señales, cumplirá los requisitos recogidos al respecto en la norma UNE 135.331, que son:

7.28.2.3.1.- Aspecto

El aspecto de la zona no retrorreflectante deberá estar exento de corrosión, caleo o cualquier otra imperfección que impida su correcta visibilidad o identificación.

7.28.2.3.2.- Coordinadas cromáticas y factor de luminancia

Los colores empleados en la zona no retrorreflectante de los productos objeto de este informe, serán los especificados por el cliente. Estos deberán cumplir las características recogidas en este informe a fin de asegurar su uniformidad y calidad.

7.28.2.3.3.- Brillo especular

Todos los colores empleados en la zona no retrorreflectante de los productos de señalización presentarán un valor del brillo especular, medido a 60°, superior al 50%.

7.28.2.3.4.- Adherencia

La zona no retrorreflectante de los productos objeto de este informe deberá superar el ensayo de adherencia descrito al respecto en la norma UNE 135.331.

7.28.2.3.5.- Resistencia a la caída de una masa

La zona no retrorreflectante de los productos objeto de este informe, deberá superar el ensayo de resistencia a la caída de una masa, descrito al respecto en la norma UNE 135.331.

7.28.2.3.6.- Resistencia a la inmersión en agua



Sometida la zona no retrorreflectante a un ensayo de resistencia a la inmersión en agua, según lo descrito en la norma UNE 135.331, no presentará ampollas, pérdida de brillo o color, ni otros defectos que impidan su correcta visibilidad o identificación.

7.28.2.3.7.- Resistencia a la niebla salina

Sometida la zona no retrorreflectante a un ensayo de resistencia a la niebla salina durante 500 horas, según lo descrito en la norma UNE 135.331, no presentará ampollas, corrosión ni otros defectos que impidan su correcta visibilidad o identificación.

7.28.2.3.8.- Resistencia al calor y al frío

Sometida la zona no retrorreflectante a un ensayo de resistencia al calor y al frío, según lo descrito en la norma UNE 135.331, no presentará ampollas, pérdida de adherencia, o cualquier otro defecto apreciable.

7.28.2.3.9.- Envejecimiento artificial acelerado

Sometida la zona no retrorreflectante a un ensayo de envejecimiento artificial acelerado durante 500 horas, según lo descrito en la norma UNE 135.331, no se observará caleo, pérdida de color o brillo, ni otros defectos que impidan su correcta visibilidad o identificación.

7.28.2.4.- Zona retrorreflectante

Como hemos mencionado, la parte del soporte de los paneles, chapa de aluminio que va a constituir la cara vista y frontal de los aimpes, en la que irá contenida la información que se quiere transmitir a los usuarios, va cubierta con láminas retrorreflectantes constituyendo la zona retrorreflectante de estos productos.

Estas láminas son productos duraderos, diseñadas para la fabricación de dispositivos de control del tráfico, que, en líneas generales se pueden considerar formadas por los siguientes elementos:

- Película protectora del adhesivo: película de protección que se

despega en el momento de fijarla al sustrato.

- Adhesivo: asegura la adherencia de la lámina al sustrato.
- Revestimiento reflector: es una fina película de aluminio vaporizado en la que se produce, finalmente, la reflexión de los rayos luminosos que inciden sobre la lámina.
- Resina o aglomerante: sirve de aglomerante a las microesferas de vidrio.
- Microesferas de vidrio o microprismas: están adheridas a la resina, formando una capa uniforme de elementos, responsables en primer termino, de la reflexión de la luz.
- Película externa: película constituida a base de resinas sintéticas, transparente y flexible, resistente a los agentes atmosféricos..

Estas láminas se pueden clasificar, atendiendo a su poder retrorreflectante en:

- Nivel 1: con las microesferas de vidrio incorporadas en la resina
- Nivel 2: con las microesferas de vidrio encapsuladas en la resina
- Nivel 3: constituidas por microprismas

El nivel de retrorreflexión de los productos será el especificado por el cliente.

Las características que deberán cumplir estas láminas, se encuentran recogidas en la norma UNE 135.330 que son:

7.28.2.4.1.- Coeficiente de retrorreflexión

Las láminas presentan unos valores mínimos recogidos en la siguiente tabla, del coeficiente de retrorreflexión, para una geometría de medida de:

- Ángulo de divergencia: 0.33°
- Ángulo de incidencia: 5°

	Blanco	Amarillo	Rojo	Verde	Azul	Naranja	Marrón
--	--------	----------	------	-------	------	---------	--------



Nivel 2	180	122	25	21	14	65	8.5
Nivel 3	Datos especificados en las tablas del papel reflexante.						

7.28.2.4.2.- Color y Factor de luminancia

Para conseguir una mayor uniformidad, las láminas presentan unos colores normalizados, sus coordenadas cromáticas deben ser tales que estén dentro del polígono de color establecido por la CIE, especificado en la norma UNE 135.330.

7.28.2.4.3.- Resistencia al calor y adherencia al sustrato

Las láminas empleadas como zona retrorreflectante, deberán superar el ensayo de calor y adherencia descrito al respecto en la norma UNE 135.330.

7.28.2.4.4.- Resistencia a la caída de una masa

Las láminas empleadas como zona retrorreflectante, deberán superar el ensayo de resistencia a la caída de una masa, descrito al respecto en la norma UNE 135.330.

7.28.2.4.5.- Resistencia al frío y humedad

Sometidas las láminas a condiciones extremas de frío y humedad, según lo indicado al respecto en la norma UNE 135.330, no presentarán agrietamientos, formación de ampollas u otros defectos que puedan afectar a su función.

7.28.2.4.6.- Resistencia a la niebla salina

Sometida la zona retrorreflectante a un ensayo de resistencia a la niebla salina durante dos ciclos de 22 horas cada uno, según lo descrito en la norma UNE 135.330, no se producirá pérdida de color o de retrorreflexión por debajo de los valores exigidos en dicha norma.

7.28.2.4.7.- Envejecimiento artificial acelerado

Sometida la zona retrorreflectante a un ensayo de envejecimiento artificial acelerado durante 1000 o 2000 horas, según lo descrito en la norma UNE 135.330, no se observarán en las láminas agrietamientos, ampollas así como pérdida de color o de retrorreflexión por debajo de los valores exigidos en dicha norma.

7.28.2.4.8.- Medición y abono

Los aimpes de se medirán y abonarán (Ud) por la clase de conjunto solicitado en cada punto, dado que el precio varía según la medida de los arcones, así como la cantidad de cajones que tenga cada conjunto. Dicho precio también dependerá de la reflexancia solicitada en cada caso.

En el precio de cada conjunto se encuentran incluidos todos las partes proporcionales de los materiales necesarios para su ejecución, tales como tapas, abrazaderas, casquillos de transición y separación de módulos, placas de anclajes, etc., así como la colocación de los mismos y la señalización de las obras.

7.28.3.- PLACAS KILOMÉTRICAS

En este caso, el soporte de las placas es de aluminio, de 600 x 400 x 53 mm, material caracterizado por su alta resistencia frente a los agentes atmosféricos.

7.28.3.1.- *Zona no retrorreflectante.*

Parte de la cara vista de los paneles, especificados en el apartado anterior, así como los postes de sustentación u otros elementos de anclaje, se recubrirán, con un sistema de pintura. Esta constituirá la zona no retrorreflectante de la señal. Al hablar de los sistemas de pintura tenemos que diferenciar dos pasos:

En el primero de ellos, se aplica una capa de imprimación wash primer de dos componentes

En el segundo paso, se lleva a cabo la aplicación de un esmalte de dos componentes, de naturaleza acrílico-isocianato, de color marrón.

Este sistema de pintura, se caracteriza por su buena adherencia sobre soportes metálicos y, sobre todo, por su alta resistencia frente a los agentes atmosféricos.

En su conjunto, la zona no retrorreflectante de las señales, cumplirá los requisitos recogidos al respecto en la norma UNE 135.331, que son:

7.28.3.1.1.- Aspecto

El aspecto de la zona no retrorreflectante deberá estar exento de corrosión, caleo o cualquier otra imperfección que impida su correcta visibilidad o

identificación.

7.28.3.1.2.- Coordinadas cromáticas y factor de luminancia

Los colores empleados en la zona no retrorreflectante de los productos objeto de este informe, serán los especificados por el cliente. Estos deberán cumplir las características recogidas en este informe a fin de asegurar su uniformidad y calidad.

7.28.3.1.3.- Brillo especular

Todos los colores empleados en la zona no retrorreflectante de los productos de señalización presentarán un valor del brillo especular, medido a 60°, superior al 50%.

7.28.3.1.4.- Adherencia

La zona no retrorreflectante de los productos objeto de este informe deberá superar el ensayo de adherencia descrito al respecto en la norma UNE 135.331.

7.28.3.1.5.- Resistencia a la caída de una masa

La zona no retrorreflectante de los productos objeto de este informe, deberá superar el ensayo de resistencia a la caída de una masa, descrito al respecto en la norma UNE 135.331.

7.28.3.1.6.- Resistencia a la inmersión en agua

Sometida la zona no retrorreflectante a un ensayo de resistencia a la inmersión en agua, según lo descrito en la norma UNE 135.331, no presentará ampollas, pérdida de brillo o color, ni otros defectos que impidan su correcta visibilidad o identificación.

7.28.3.1.7.- Resistencia a la niebla salina

Sometida la zona no retrorreflectante a un ensayo de resistencia a la niebla salina durante 500 horas, según lo descrito en la norma UNE 135.331, no presentará ampollas, corrosión ni otros defectos que impidan su correcta visibilidad o identificación.



7.28.3.1.8.- Resistencia al calor y al frío

Sometida la zona no retrorreflectante a un ensayo de resistencia al calor y al frío, según lo descrito en la norma UNE 135.331, no presentará ampollas, pérdida de adherencia, o cualquier otro defecto apreciable.

7.28.3.1.9.- Envejecimiento artificial acelerado

Sometida la zona no retrorreflectante a un ensayo de envejecimiento artificial acelerado durante 500 horas, según lo descrito en la norma UNE 135.331, no se observará caleo, pérdida de color o brillo, ni otros defectos que impidan su correcta visibilidad o identificación.

7.28.3.2.- Zona retrorreflectante

Como hemos mencionado, la parte del soporte de los paneles, chapa de aluminio que va a constituir la cara vista y frontal de los aimpes, en la que irá contenida la información que se quiere transmitir a los usuarios, va cubierta con láminas retrorreflectantes constituyendo la zona retrorreflectante de estos productos.

Estas láminas son productos duraderos, diseñadas para la fabricación de dispositivos de control del tráfico, que, en líneas generales se pueden considerar formadas por los siguientes elementos:

- Película protectora del adhesivo: película de protección que se despega en el momento de fijarla al sustrato
- Adhesivo: asegura la adherencia de la lámina al sustrato
- Revestimiento reflector: es una fina película de aluminio vaporizado en la que se produce, finalmente, la reflexión de los rayos luminosos que inciden sobre la lámina.
- Resina o aglomerante: sirve de aglomerante a las microesferas de vidrio
- Microesferas de vidrio o microprismas: están adheridas a la resina, formando una capa uniforme de elementos, responsables en primer termino, de la reflexión de la luz
- Película externa: película constituida a base de resinas sintéticas,

transparente y flexible, resistente a los agentes atmosféricos.

Estas láminas se pueden clasificar, atendiendo a su poder retrorreflectante en:

- Nivel 1: con las microesferas de vidrio incorporadas en la resina
- Nivel 2: con las microesferas de vidrio encapsuladas en la resina
- Nivel 3: constituidas por microprismas

El nivel de retrorreflexión de los productos será el especificado por el cliente.

Las características que deberán cumplir estas láminas, se encuentran recogidas en la norma UNE 135.330 que son:

7.28.3.2.1.- Coeficiente de retrorreflexión

Las láminas presentan unos valores mínimos recogidos en la siguiente tabla, del coeficiente de retrorreflexión, para una geometría de medida de:

- Ángulo de divergencia: 0.33°
- Ángulo de incidencia: 5°

	Blanco	Amarillo	Rojo	Verde	Azul	Naranja	Marrón
Nivel 2	180	122	25	21	14	65	8.5
Nivel 3	Datos especificados en las tablas del papel reflectante página 43						

7.28.3.2.2.- Color y Factor de luminancia

Para conseguir una mayor uniformidad, las láminas presentan unos colores normalizados, sus coordenadas cromáticas deben ser tales que estén dentro del polígono de color establecido por la CIE, especificado en la norma UNE 135.330.

7.28.3.2.3.- Resistencia al calor y adherencia al sustrato

Las láminas empleadas como zona retrorreflectante, deberán superar el ensayo de calor y adherencia descrito al respecto en la norma UNE 135.330.

7.28.3.2.4.- Resistencia a la caída de una masa

Las láminas empleadas como zona retrorreflectante, deberán superar el



ensayo de resistencia a la caída de una masa, descrito al respecto en la norma UNE 135.330.

7.28.3.2.5.- Resistencia al frío y humedad

Sometidas las láminas a condiciones extremas de frío y humedad, según lo indicado al respecto en la norma UNE 135.330, no presentarán agrietamientos, formación de ampollas u otros defectos que puedan afectar a su función.

7.28.3.2.6.- Resistencia a la niebla salina

Sometida la zona retrorreflectante a un ensayo de resistencia a la niebla salina durante dos ciclos de 22 horas cada uno, según lo descrito en la norma UNE 135.330, no se producirá pérdida de color o de retrorreflexión por debajo de los valores exigidos en dicha norma.

7.28.3.2.7.- Envejecimiento artificial acelerado

Sometida la zona retrorreflectante a un ensayo de envejecimiento artificial acelerado durante 1000 o 2000 horas, según lo descrito en la norma UNE 135.330, no se observarán en las láminas agrietamientos, ampollas así como pérdida de color o de retrorreflexión por debajo de los valores exigidos en dicha norma.

7.28.4.- CARTELES LATERALES

7.28.4.1.- *Introducción*

Los productos a suministrar consisten en carteles de lamas con los elementos de sustentación necesarios para su posicionamiento vertical.

De forma general se puede decir que, los productos objeto de este informe se encuentran formados por los siguientes elementos o zonas:

Soporte: base que conforma la estructura de la señal. En este caso, se trata de una base metálica de lamas cuyas características se encuentran recogidas a continuación en este informe.

Zona no retrorreflectante: aquella que no tiene la capacidad de reflejar la luz que incide sobre ella, siendo visible en condiciones de luz diurna pero no nocturna. Esta zona está constituida por: sistemas de pinturas cuyas características se

encuentran recogidas a continuación en este informe.

Zona retrorreflectante: aquella que tiene la propiedad de reflejar la mayor parte de la luz que recibe, en la misma dirección que la incidente pero en sentido contrario, siendo visible tanto en condiciones de visibilidad diurna como nocturna. Esta zona estará constituida por láminas retrorreflectantes.

Además de los elementos indicados anteriormente, y para permitir un posicionamiento vertical de las señales, tenemos también una serie de elementos de sustentación y anclaje, cuyas características se recogen en el a continuación en este informe.

7.28.4.2.- Soporte

7.28.4.2.1.- Fabricación

En este caso, el soporte del cartel, está formado por la yuxtaposición de lamas de chapa de acero. El acero base empleado en la fabricación de estas lamas, será de los grados designados como FePO2G ó FePO3G en la norma UNE 36.130.

Estas lamas serán galvanizadas en continuo, por inmersión en caliente en un baño de cinc, de pureza igual o superior al 99% en cinc, conforme a lo especificado en la norma UNE 36.130.

7.28.4.2.2.- Características de los materiales del soporte

7.28.4.2.2.1.- Aspecto superficial

El recubrimiento de galvanizado deberá ser liso, continuo y exento de grietas o cualquier otra imperfección así como de zonas desnudas, claramente apreciables a simple vista, que pudieran influir sobre la resistencia a la corrosión del mismo.

7.28.4.2.2.2.- Espesor

El espesor de las lamas galvanizadas será de $(1,2 \pm 0.13)$ mm.

7.28.4.2.2.3.- Adherencia y conformabilidad

El recubrimiento no presentará ninguna exfoliación, apreciable a simple vista, siendo posible su conformación sin producirse pérdidas de adherencia de la capa de galvanizado.



7.28.4.2.2.4.- Masa o espesor del recubrimiento

La masa mínima del espesor del recubrimiento será, contadas ambas caras de la lama, de 256 g/m².

Todas estas características, así como los métodos de ensayo seguidos para su determinación, se encuentran especificadas en la norma UNE 135.320.

7.28.4.3.- Zona no Retrorreflectante

7.28.4.3.1.- Introducción

Parte de la cara vista de los carteles especificados en el apartado anterior, así como los postes de sustentación u otros elementos de anclaje, se recubrirán, con un sistema de pintura. Esta constituirá la zona no retrorreflectante de la señal. Al hablar de los sistemas de pintura tenemos que diferenciar dos pasos:

En el primero de ellos, se aplica una capa de imprimación wash primer de dos componentes

En el segundo paso, se lleva a cabo la aplicación de un esmalte de dos componentes, de naturaleza acrílico-isocianato, de color marrón.

Este sistema de pintura, se caracteriza por su buena adherencia sobre el acero galvanizado y, sobre todo, por su alta resistencia frente a los agentes atmosféricos.

7.28.4.4.- Requisitos zona no reflectante

En su conjunto, la zona no retrorreflectante de las señales, cumplirá los requisitos recogidos al respecto en la norma UNE 135.331, que son:

7.28.4.4.1.- Aspecto

El aspecto de la zona no retrorreflectante deberá estar exento de corrosión, caleo o cualquier otra imperfección que impida su correcta visibilidad o identificación.

7.28.4.4.2.- Coordenadas cromáticas y factor de luminancia

Los colores empleados en la zona no retrorreflectante de los productos objeto de este informe, serán los especificados por el cliente. Estos deberán cumplir las



características recogidas en este informe a fin de asegurar su uniformidad y calidad.

Brillo especular

Todos los colores empleados en la zona no retrorreflectante de los productos de señalización presentarán un valor del brillo especular, medido a 60°, superior al 50%.

7.28.4.4.3.- Adherencia

La zona no retrorreflectante de los productos objeto de este informe deberá superar el ensayo de adherencia descrito al respecto en la norma UNE 135.331.

7.28.4.4.4.- Resistencia a la caída de una masa

La zona no retrorreflectante de los productos objeto de este informe, deberá superar el ensayo de resistencia a la caída de una masa, descrito al respecto en la norma UNE 135.331.

7.28.4.4.5.- Resistencia a la inmersión en agua

Sometida la zona no retrorreflectante a un ensayo de resistencia a la inmersión en agua, según lo descrito en la norma UNE 135.331, no presentará ampollas, pérdida de brillo o color, ni otros defectos que impidan su correcta visibilidad o identificación.

7.28.4.4.6.- Resistencia a la niebla salina

Sometida la zona no retrorreflectante a un ensayo de resistencia a la niebla salina durante 500 horas, según lo descrito en la norma UNE 135.331, no presentará ampollas, corrosión ni otros defectos que impidan su correcta visibilidad o identificación.

7.28.4.4.7.- Resistencia al calor y al frío

Sometida la zona no retrorreflectante a un ensayo de resistencia al calor y al frío, según lo descrito en la norma UNE 135.331, no presentará ampollas, pérdida de adherencia, o cualquier otro defecto apreciable.

7.28.4.4.8.- Envejecimiento artificial acelerado

Sometida la zona no retrorreflectante a un ensayo de envejecimiento artificial acelerado durante 500 horas, según lo descrito en la norma UNE 135.331, no se observará caleo, pérdida de color o brillo, ni otros defectos que impidan su correcta visibilidad o identificación.

7.28.4.5.- Zona Retrorreflectante

Como hemos mencionado, la parte del soporte de los carteles que va a constituir la cara vista y frontal de éstos, en la que irá contenida la información que se quiere transmitir a los usuarios, va cubierta con láminas retrorreflectantes constituyendo la zona retrorreflectante de estos productos.

Estas láminas son productos duraderos, diseñadas para la fabricación de dispositivos de control del tráfico, que, en líneas generales se pueden considerar formadas por los siguientes elementos:

- Película protectora del adhesivo: película de protección que se despega en el momento de fijarla al sustrato
- Adhesivo: asegura la adherencia de la lámina al sustrato
- Revestimiento reflector: es una fina película de aluminio vaporizado en la que se produce, finalmente, la reflexión de los rayos luminosos que inciden sobre la lámina.
- Resina o aglomerante: sirve de aglomerante a las microesferas de vidrio
- Microesferas de vidrio: están adheridas a la resina, formando una capa uniforme de elementos esféricos, responsables en primer termino, de la reflexión de la luz
- Película externa: película constituida a base de resinas sintéticas, transparente y flexible, resistente a los agentes atmosféricos.

Estas láminas se pueden clasificar, atendiendo a su poder retrorreflectante en:

- Nivel 1: con las microesferas de vidrio incorporadas en la resina
- Nivel 2: con las microesferas de vidrio encapsuladas en la resina



- Nivel 3: constituidas por micropismas

El nivel de retrorreflexión de los productos será el especificado por el cliente.

7.28.4.6.- Elementos de sustentación y anclaje

7.28.4.6.1.- Introducción

Para conseguir un posicionamiento vertical de los carteles objeto de este informe, se incluyen una serie de elementos de sustentación y anclaje. Estos elementos están constituidos por postes, además de tornillería, abrazaderas y otros elementos necesarios, que permitan su sujeción.

Todos estos elementos de sustentación presentarán unas características de comportamiento, las cuales están recogidas en las normas: UNE 135.314 y UNE 135.315.

Este sistema de anclaje, permite dar una sujeción total cartel-poste y además de tener un acabado estético y duradero.

7.28.4.6.2.- Características de los elementos de sustentación y anclaje

Estos elementos de sustentación presentarán las siguientes características:

7.28.4.6.2.1.- Acero base

El acero base empleado en la fabricación de la tornillería será, como mínimo de la clase de calidad 4.6 según norma UNE-EN 20898-1 y UNE-EN 20898-2 para las tuercas.

El acero base empleado en la fabricación de los postes será, como mínimo, del tipo S 235 grado JR, según la norma UNE-EN 10025 o del tipo AP-11 según la norma UNE 36093.

El acero base a emplear en la fabricación de otros elementos de sustentación para señales, carteles laterales y paneles direccionales, será cualquiera de los grados designados como AP-11, AP-12, AP-13 en la norma UNE 36093.

7.28.4.6.2.2.- Tratamiento superficial



Los elementos de sustentación serán sometidos a un tratamiento superficial tal que garantice su calidad. Este tratamiento podrá ser galvanizado en caliente por inmersión o cualquier otro tratamiento que confiera, al menos, las mismas cualidades que el galvanizado en caliente en cuanto a duración y resistencia a la acción de agentes externos.

7.28.4.6.2.3.- Características geométricas

Las características geométricas de los elementos de sustentación de los carteles cumplirán lo especificado al respecto en las normas UNE 135312 y 135314.

7.28.4.6.2.4.- Aspecto superficial del recubrimiento

El aspecto superficial deberá ser uniforme, razonablemente liso y estar exento de imperfecciones que puedan influir sobre su resistencia a la corrosión.

7.28.4.6.2.5.- Adherencia

Sometidos los elementos de sustentación a un ensayo de adherencia según lo especificado en las normas UNE 135312 y UNE 135.314, no se producirán desprendimientos, exfoliaciones ni fisuraciones del recubrimiento.

7.28.4.6.2.6.- Espesor y masa del recubrimiento

Los postes presentarán unos valores mínimos del recubrimiento del galvanizado, en función de su espesor, según lo especificado en la siguiente tabla:

ESPESOR ACERO	Recub.(micras)	Recub.(g/m ²)
< 1 mm	50	360
≥1 mm < 3 mm	55	400
≥3 mm < 6 mm	70	500
≥ 6 mm	85	610

7.28.4.6.3.- Elementos de sustentación para Minibanderolas (Acero)

Galvanizado)

En este caso nos estamos refiriendo a las estructuras fabricadas en chapa de acero galvanizada, que servirán como elemento de sustentación, de los carteles de señalización vertical (minibanderolas).

Las características de elementos de sustentación y anclaje de las minibanderolas son:

7.28.4.6.3.1.- Acero base

El acero base a emplear en la fabricación de estos elementos de sustentación, será alguno de los especificados al respecto en la norma UNE 135315.

El acero base empleado en la fabricación de la tornillería será, como mínimo de la clase de calidad 4.6 según norma UNE-EN 20898-1 y UNE-EN 20898-2 para las tuercas.

El acero base empleado en la fabricación de los postes será, como mínimo, del tipo S 235 grado JR, según la norma UNE-EN 10025 o del tipo AP-11 según la norma UNE 36093.

El acero base a emplear en la fabricación de otros elementos de sustentación para señales, carteles laterales y paneles direccionales, será cualquiera de los grados designados como AP-11, AP-12, AP-13 en la norma UNE 36093.

7.28.4.6.3.2.- Tratamiento superficial

Los elementos de sustentación serán sometidos a un tratamiento superficial tal que garantice su calidad. Este tratamiento podrá ser galvanizado en caliente por inmersión o cualquier otro tratamiento que confiera, al menos, las mismas cualidades que el galvanizado en caliente en cuanto a duración y resistencia a la acción de agentes externos.

7.28.4.6.3.3.- Aspecto superficial del recubrimiento

El aspecto superficial deberá ser uniforme, razonablemente liso y estar exento de imperfecciones que puedan influir sobre su resistencia a la corrosión.

7.28.4.6.3.4.- Características geométricas



Las características geométricas de los elementos de sustentación de las señales, carteles laterales y paneles direccionales cumplirán lo especificado al respecto en las normas UNE 135312 y 135314.

7.28.4.6.3.5.- Adherencia

Sometidos los elementos de sustentación a un ensayo de adherencia según lo especificado en las normas UNE 135312 y UNE 135.314, no se producirán desprendimientos, exfoliaciones ni fisuraciones del recubrimiento.

7.28.4.6.3.6.- Espesor y masa del recubrimiento

Los postes presentarán unos valores mínimos del recubrimiento del galvanizado, en función de su espesor, según lo especificado en la siguiente tabla:

ESPESOR ACERO	Recub.(micras)	Recub.(g/m ²)
< 1 mm	50	360
≥1 mm < 3 mm	55	400
≥3 mm < 6 mm	70	500
≥ 6 mm	85	610

7.28.4.6.3.7.- Dimensionamiento

Todas las estructuras serán calculadas, mediante programa informático de calculo de estructuras, basado en la norma UNE 135.311.

Las dimensiones mínimas de las zapatas y postes de los carteles laterales estarán especificadas por lo dispuesto en la Guía de Señalización Vertical de la Junta de Castilla y León en su Anexo 3, del cual se adjunta copia en el Anejo 3 de este Proyecto.

7.28.4.7.- Proceso de Producción

El proceso de producción de los productos objeto de este informe, consta de varias fases o etapas:

7.28.4.7.1.- 1ª FASE: PREPARACION DEL SOPORTE

En esta fase se llevan a cabo los trabajos necesarios para preparar el soporte, de forma que, de esta fase, salga preparado ya el soporte que constituirá el producto final.

Las operaciones de esta fase serán:

- Corte a medida de las lamas
- Inspección / repaso para verificar el sustrato y eliminar, si existieran, posibles defectos

7.28.4.7.2.- 2ª FASE: PINTADO

Una vez que se asegura que el sustrato está conformado y limpio, se pasa a pintar en aquellas partes que van a constituir la zona no retrorreflectante de los carteles así como de los postes, con un sistema de pintura, cuyas características se especifican anteriormente, de tal forma que, en primer lugar, se aplica una capa de imprimación, sobre la cual, una vez seca, se aplica la capa de esmalte de acabado. Este esmalte se somete a un proceso de curado para lo cual se introduce, durante aproximadamente 20 minutos en un horno a 150°C. Una vez que está seco, se pasa a la siguiente fase.

7.28.4.7.3.- 3ª FASE: PREPARACION Y CORTE

En esta fase se lleva a cabo el corte del material adhesivo, retrorreflectante o no, que van a constituir los fondos, textos y pictogramas del producto final. Este corte se realiza mediante un sistema informático que consta de:

hardware: formado por dos plotters, ordenador, trazador, scanner, etc

software: que consiste en un programa de diseño especializado en el campo de la señalización, que dispone de más de 1000 tipos de letras

7.28.4.7.4.- 4ª FASE: APLICACIÓN

En esta fase se lleva a cabo la aplicación, mediante laminadora automática, del material cortado en la etapa anterior.

Los textos y pictogramas se conseguirán mediante la técnica de vaciado o calado de textos.

En cualquier caso, el producto final gozará de la calidad necesaria para cumplir los requisitos establecidos en la normativa UNE aplicable, y está listo para su paso a la sexta y última fase.

El papel reflexivo situado sobre las lamas de acero o aluminio deberá cubrir no solo la parte plana expuesta al tráfico de dichos elementos sino que también envolverá la zona lateral de encaje entre lamas.

7.28.4.7.5.- 5ª FASE: ALMACEN

Una vez que los productos están acabados, pasan al almacén en donde se llevan a cabo las siguientes operaciones:

- Preparar los elementos de sustentación
- Serigrafiar el reverso (fabricante/fecha)
- Inspección final
- Embalaje

Una vez embalados, los productos están listos para ser transportados a su destino final.

7.28.5.- CARTELES FLECHAS

7.28.5.1.- *Introducción*

El presente informe recoge las características y especificaciones técnicas de los carteles flechas verticales y los elementos de sustentación necesarios para su posicionamiento vertical.

De forma general se puede decir que, los productos objeto de este informe se encuentran formados por los siguientes elementos o zonas:

Soporte: base que conforma la estructura de la señal. En este caso, se trata de una base metálica de chapa continua de acero galvanizada. Cuando por necesidades de la obra, las dimensiones de la chapa del cartel flecha estén fuera de las previstas en la Norma 8.1 IC (es decir sean superiores a 220 cm de largo o 55

cm de alto), se podrá sustituir, solo en ese caso, dicha chapa por lamas de acero galvanizado de acuerdo a las especificaciones del apartado "Carteles Laterales", y todo ello previa aprobación del director de obra.

Zona no retrorreflectante: aquella que no tiene la capacidad de reflejar la luz que incide sobre ella, siendo visible en condiciones de luz diurna pero no nocturna. Descrita en los carteles laterales de lamas.

Zona retrorreflectante: aquella que tiene la propiedad de reflejar la mayor parte de la luz que recibe, en la misma dirección que la incidente pero en sentido contrario, siendo visible tanto en condiciones de visibilidad diurna como nocturna. Descrita en los carteles laterales de lamas.

Además de los elementos indicados anteriormente, y para permitir un posicionamiento vertical de las señales, tenemos también una serie de elementos de sustentación y anclaje.

7.28.5.2.- Soporte

7.28.5.2.1.- Fabricación

El acero base empleado en la fabricación del soporte de las flechas, será de los grados designados como FePO2G ó FePO3G, en la norma UNE 36.130.

Esta chapa será galvanizada en continuo por inmersión en un baño de cinc de pureza igual o superior al 99% en cinc. Este procedimiento en continuo permite obtener una chapa galvanizada en donde el número de capas de compuestos intermetálicos Fe/Zn quedan minimizados, con objeto de poder someter dicha chapa a todo tipo de operaciones de conformación, sin riesgo de dañar el recubrimiento.

Después del galvanizado, dichas placas se someten a un tratamiento superficial, mediante un aceitado, que permite aumentar su protección.

El acabado del recubrimiento podrá ser cualquiera de los enumerados en la norma UNE 36.130.

7.28.5.2.2.- Características de la Chapa de Acero Galvanizada

Con el procedimiento descrito, obtenemos una chapa que presenta las siguientes características:

7.28.5.2.3.- Aspecto superficial

El recubrimiento de galvanizado será liso, continuo y exento de grietas o cualquier otra imperfección así como de zonas desnudas, claramente apreciables a simple vista, que pudieran influir sobre la resistencia a la corrosión del mismo.

7.28.5.2.4.- Espesor

El espesor de la chapa galvanizada será de $(1,8 \pm 0,2)$ mm.

7.28.5.2.5.- Adherencia y conformabilidad

El recubrimiento no presentará ninguna exfoliación, apreciable a simple vista, siendo posible su conformación sin producirse pérdidas de adherencia de la capa de galvanizado.

7.28.5.2.6.- Masa o espesor del recubrimiento

La masa mínima del espesor del recubrimiento será, contadas ambas caras de la chapa, de 256 g/m².

Todas estas características así como los métodos de ensayo a seguir para su determinación, se encuentran especificadas en la norma UNE 135.313.

7.28.5.3.- Elementos de sustentación y anclaje

7.28.5.3.1.- Introducción

Para conseguir un posicionamiento vertical de las flechas objeto de este informe, se incluyen una serie de elementos de sustentación y anclaje. Estos elementos están constituidos por postes galvanizados tubulares cerrados, además de tornillería, abrazaderas y otros elementos necesarios, que permitan su sujeción.

7.28.5.3.2.- Características de los elementos de sustentación y anclaje

Estos elementos de sustentación y anclaje presentarán las siguientes características:

7.28.5.3.3.- Acero base

El acero base empleado en la fabricación de la tornillería será, como mínimo de la clase de calidad 4.6 según norma UNE-EN 20898-1 y UNE-EN 20898-2 para las

tuercas.

El acero base empleado en la fabricación de los postes será, como mínimo, del tipo S 235 grado JR, según la norma UNE-EN 10025 o del tipo AP-11 según la norma UNE 36093.

El acero base a emplear en la fabricación de otros elementos de sustentación para señales, carteles laterales y paneles direccionales, será cualquiera de los grados designados como AP-11, AP-12, AP-13 en la norma UNE 36093.

7.28.5.3.4.- Tratamiento superficial

Los elementos de sustentación serán sometidos a un tratamiento superficial tal que garantice su calidad. Este tratamiento podrá ser galvanizado en caliente por inmersión o cualquier otro tratamiento que confiera, al menos, las mismas cualidades que el galvanizado en caliente en cuanto a duración y resistencia a la acción de agentes externos.

7.28.5.3.5.- Características geométricas

Las características geométricas de los elementos de sustentación de los carteles y flechas cumplirán lo especificado al respecto en las normas UNE 135312 y 135314, y siempre los pies derechos estarán constituidos por postes tubulares cerrados de acero galvanizados

7.28.5.3.6.- Aspecto superficial del recubrimiento

El aspecto superficial deberá ser uniforme, razonablemente liso y estar exento de imperfecciones que puedan influir sobre su resistencia a la corrosión.

7.28.5.3.7.- Adherencia

Sometidos los elementos de sustentación a un ensayo de adherencia según lo especificado en las normas UNE 135312 y UNE 135.314, no se producirán desprendimientos, exfoliaciones ni fisuraciones del recubrimiento.

7.28.5.3.8.- Espesor y masa del recubrimiento

Los postes presentarán unos valores mínimos del recubrimiento del galvanizado, en función de su espesor, según lo especificado en la siguiente tabla:

ESPESOR ACERO	Recub.(micras)	Recub.(g/m²)
< 1 mm	50	360
≥1 mm < 3 mm	55	400
≥3 mm < 6 mm	70	500
≥ 6 mm	85	610

7.28.5.3.9.- Dimensiones de los elementos de sustentación y anclaje

Las señales tipo flecha utilizarán postes tubulares de sección rectangular (habitualmente denominado cuadradillo) que dependerá de la altura de la placa que sustentan:

- Placas menores de 700 mm de alto: 80*40*2
- Placas mayores o iguales a 700 mm de alto: 100*50*2

En ambos casos tendrán una profundidad mínima de poste "enterrado" de 60 cm.

La cimentación mínima de cada una de las zapatas de las señales tipo flecha será de 70 cm de profundidad, 65 cm de ancho y 40 cm de alto. Estas dimensiones implican un volumen mínimo de hormigón a emplear en cada soporte de 0.182 m³.

7.28.5.4.- *Proceso de Producción*

El proceso de producción consta de varias fases o etapas:

7.28.5.4.1.- 1ª FASE: PREPARACION DEL SOPORTE

En esta fase se llevan a cabo los trabajos necesarios para preparar el soporte, de forma que, de esta fase, salga preparado ya el soporte que constituirá el producto final.

Las operaciones de esta fase serán:

- Selección de la chapa corte y preparación para flechas
- Embutición y plegado de éstas



- Inspección/repaso para verificar el sustrato y eliminar, si existieran, posibles defectos

7.28.5.4.2.- 2ª FASE: PINTADO

En esta fase se seguirá igual proceso que los Carteles Laterales de laminas.

7.28.5.4.3.- 3ª FASE: PREPARACION Y CORTE

En esta fase se seguirá igual proceso que los Carteles Laterales de laminas.

7.28.5.4.4.- 4ª FASE: APLICACIÓN

En esta fase se seguirá igual proceso que los Carteles Laterales de laminas.

7.28.5.4.5.- 5ª FASE: ALMACEN

En esta fase se seguirá igual proceso que los Carteles Laterales de laminas.

7.28.6.- Señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes.

Las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes cumplirán lo establecido en el Artículo 701 del PG-3.

7.28.6.1.- *Definición.*

Se definen como señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes, el conjunto de elementos destinados a informar, ordenar o regular la circulación del tráfico por carretera y en los que se encuentran inscritos leyendas y/o pictogramas.

Comprende el suministro, montaje y puesta en obra de carteles de orientación, señales verticales de circulación reflexivas y postes metálicos situados en los puntos que se indican en los Planos.

7.28.6.2.- *Materiales.*

Los carteles laterales y señales de destino serán de perfiles de acero galvanizado ó bien de chapa del mismo material. Los postes y chapas serán de acero galvanizado por inmersión en caliente.

Podrán emplearse sustratos de naturaleza diferente previa presentación, por parte del Contratista, del certificado de idoneidad y calidad de los mismos, a la aprobación del Director de las Obras.



La selección del nivel 1, 2 ó 3 de retrorreflexión de cada señal se realizará en función de las características específicas del tramo de carretera de acuerdo con los criterios de la tabla 701.3.

El criterio para definir las combinaciones geométricas de los materiales retrorreflectantes de nivel 3 es el especificado en la tabla 701.2.

La cimentación de los postes metálicos se efectuará con hormigón HM-20.

7.28.6.2.1.- Señales y carteles retrorreflectantes.

Las señales en su cara vista podrán ser planas, estampadas o embutidas. Las señales podrán disponer de una pestaña perimetral o estar dotadas de otros sistemas siempre que su estabilidad estructural quede garantizada, y sus características físicas y geométricas permanezcan durante su período de servicio.

7.28.6.2.2.- Elementos de sustentación y anclaje.

Los anclajes para placas y lamas, así como la tornillería y perfiles de acero galvanizado empleados como postes de sustentación de señales, carteles laterales y paneles direccionales, cumplirán las características indicadas para cada uno de ellos en las normas UNE 135 312 y UNE 135 314, respectivamente. Por su parte, las pletinas de aluminio estarán fabricadas según lo indicado en la norma UNE 135 321.

Queda expresamente prohibida la utilización de acero electrocincado o electrocadmiado, sin tratamiento adicional.

7.28.6.2.3.- Tornillería.

Durante el período de garantía, los anclajes, tornillería y postes de sustentación cumplirán, al menos, las especificaciones correspondientes a su "aspecto y estado físico general" definidas en la norma UNE 135 352.

7.28.6.2.4.- Pintura en reverso de señales y elementos de sustentación.

El reverso de las señales, así como sus elementos de sustentación y anclaje, irán pintados con un esmalte marrón (RAL 8011) o gris (RAL 7040), según la zona en la que vaya a ser instalada la misma. En caso de no estar definido el tipo de esmalte en proyecto, se atenderá a las directrices marcadas por el Director de la Obra. Como criterio general, se tenderá a utilizar el color gris en zonas urbanas de



costa, reservándose el marrón para el resto.

Se aplicará en primer lugar una capa de imprimación epoxi de dos componentes, catalizada con poliamida, de las siguientes características:

<i>Acabado</i>	Mate
<i>Color</i>	Ocre
<i>Peso específico</i>	1,38 Kg./l
<i>Viscosidad</i>	Tixotrópico
<i>Finura de molienda</i>	< 1,5 µm
<i>Sólidos en peso</i>	64,2 %
<i>Sólidos en volumen</i>	35,8 %
<i>Secado</i>	Tacto 1 h; Duro 12 h

En segundo lugar se llevará a cabo la aplicación de un sistema de acabado, compuesto por un esmalte de dos componentes de naturaleza acrílicoisocianato, de las siguientes características:

<i>Color</i>	Marrón (RAL 8011) o Gris (RAL 7040)
<i>Brillo</i>	> 50 %
<i>Viscosidad</i>	100"
<i>Peso específico</i>	1,12 g/cc
<i>Materia no volátil (peso)</i>	61 %
<i>Materia no volátil (volumen)</i>	< 50,8 %
<i>Secado</i>	aire 10'
<i>Curado</i>	10' a 140 °C

Además el sistema de pintura tendrá una naturaleza tal que cumpla una serie de requisitos recogidos en la norma UNE 135.331, como son:

Adherencia.

Brillo especular.

Resistencia al impacto.



Resistencia a la inmersión en agua.

Resistencia al calor y al frío.

Resistencia a la niebla salina.

Envejecimiento artificial acelerado.

7.28.6.2.5.- Identificación de la señal.

Las señales se fabricarán con una inscripción (mediante serigrafía) de color blanco, en el reverso de las mismas, en la que figurará la siguiente información:

Fecha de fabricación.

Fabricante.

Código de la señal: Será facilitado por los Servicios Técnicos del Cabildo si el mismo no figura definido en el proyecto. El formato del código para las señales informativas de orientación será por ejemplo: O13-3.1 donde O13-3 es el código del cruce y el 1 hace referencia al número de señal dentro de dicho cruce.

Logotipo del CABILDO DE GRAN CANARIA.

Color de las inscripciones de identificación de la señal: RAL 1011 o RAL 8001.

7.28.6.2.6.- Lámina protectora antivandálica

La lámina protectora será una película transparente, duradera y resistente a los disolventes, con un adhesivo sensible a la presión protegido con un liner removible.

Estará diseñada como protección de superficies lisas. Cuando se aplique sobre señales retrorreflectantes, la señal tendrá una apariencia diurna y nocturna similar.

La lámina protectora no disminuirá la vida efectiva de la lámina retrorreflectante sobre la que se aplique.

7.28.6.2.6.1.- Propiedades.

La lámina protectora será una película transparente e incolora, que no afectará a las propiedades fotométricas de las láminas retrorreflectantes.

Deberá servir de barrera para manchas de pintura de cualquier tipo, incluyendo pinturas en spray, rotuladores, pintalabios, etc., y aumentará la resistencia del soporte frente a agentes atmosféricos.



Deberá llevar incorporado un adhesivo transparente sensible a la presión, que facilite su aplicación mediante rodillo aplicador mecánico o manual.

Se deberá poder limpiar de forma sencilla sin dañar la lámina retrorreflectante.

7.28.6.2.6.2.- Condiciones de uso.

Las condiciones de almacenamiento cumplirán las indicaciones del fabricante en sus especificaciones técnicas.

Se podrá aplicar sobre todo tipo de señales retrorreflectantes, siempre que la superficie esté limpia y la temperatura sea la indicada según las especificaciones técnicas del fabricante.

Se podrá emplear uno de los siguientes métodos de aplicación:

Rodillo aplicador mecánico.

Rodillo aplicador manual.

Aplicación manual.

Cuando se emplee una lámina protectora sobre láminas retrorreflectantes y se manche, se atenderá de forma general a los siguientes criterios de limpieza:

Materiales: en algunos casos es suficiente un detergente para eliminar la contaminación de la superficie, sin embargo, en otras ocasiones, se limpiarán con los sistemas de limpieza recomendados.

Importante: antes de usar cualquier material de limpieza leer y seguir cuidadosamente las instrucciones del proveedor. Evitar el uso de disolventes muy polares como cetonas (acetona, metil etil cetona) o cloruro de metileno (dicloro metano) así como otros disolventes clorados que puedan dañar la lámina después de varias aplicaciones.

Procedimiento: aplicar una cantidad de solución limpiadora en un trapo suave. Frotar sobre la superficie manchada, limpiar el área con un trapo limpio y suave. No usar cepillos abrasivos. Siempre, después de la solución limpiadora, enjuagar con agua y detergente.

Cuando se use un sistema de limpieza no recomendado por el fabricante de la lámina protectora, el usuario deberá asegurarse de la idoneidad del mismo.

7.28.6.3.- Ejecución de las obras.

El Contratista comunicará por escrito al Director de las Obras, antes de transcurridos treinta (30) días desde la fecha de firma del acta de comprobación del replanteo, la relación de las empresas suministradoras de todos los materiales utilizados y de las propias señales y carteles verticales de circulación objeto del proyecto, así como la marca comercial, o referencia que dichas empresas dan a esa clase y calidad.

El Director de las Obras fijará el procedimiento de instalación y el tiempo máximo de apertura al tráfico autorizado, así como cualquier otra limitación a la ejecución que demande el proyecto en función del tipo de vía, por la ubicación de las señales y carteles, etc.

7.28.6.4.- Especificaciones de la unidad terminada.

La garantía mínima de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes (serigrafiados o no) con carácter permanente, será de cinco (5) años desde la fecha de su fabricación y de cuatro (4) años y seis (6) meses desde la fecha de su instalación.

El Director de las Obras podrá fijar períodos de garantía mínimos superiores, dependiendo de la ubicación de las señales, de su naturaleza, etc.

En señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes de nivel 1 y nivel 2 (serigrafiadas o no), se tomarán como valores mínimos del coeficiente de retrorreflexión los especificados en la tabla 701.4.

Para zonas retrorreflectantes de nivel 3 (serigrafiadas o no), se tomarán como valores mínimos del coeficiente de retrorreflexión, al menos el 50% de los valores iniciales medidos para 0.2°, 0.33°, 1.0° de ángulo de observación y 5° de ángulo de entrada (siempre con un ángulo de rotación ϵ de 0°), en cada uno de los materiales seleccionados para su aplicación en las zonas A, B y C respectivamente, de acuerdo con lo establecido en la tabla 701.2.

Los valores mínimos del factor de luminancia (β) de la zona retrorreflectante de las señales y carteles verticales de circulación, así como los de las coordenadas cromáticas (x, y) serán los especificados en el apartado 701.3.1.2 del PG-3, para cada uno de los niveles de retrorreflexión (1, 2, 3).



Para las zonas no reflectantes, los valores mínimos del factor de luminancia (β) y de las coordenadas cromáticas (x, y), serán los especificados en la norma UNE 135 332.

7.28.6.5.- Medición y abono.

A efectos de medición y abono se establecen los siguientes criterios:

Las señales se medirán por unidad (Ud) con arreglo a su tipo, colocada en obra, incluso postes y cimentación, y se abonarán a los precios que figuran en el Cuadro de Precios.

Los carteles se medirán por metro cuadrado (m^2), colocados en obra. Los postes para sujeción de los carteles laterales se abonarán por m. de poste incluida la parte proporcional de la cimentación correspondiente, y se abonarán a los precios que figuran en el Cuadro de Precios.

7.29.- Captafaros retrorreflectantes.

Los captafaros retrorreflectantes cumplirán lo establecido en el Artículo 702 del PG-3.

7.29.1.- 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.

7.29.2.- 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.

7.29.3.- Especificaciones de la unidad terminada.

La instalación de los captafaros se realizará en ambos 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.

7.29.4.- 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.

7.29.5.- 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.

7.30.- Elementos de balizamiento retrorreflectantes.

Los elementos de balizamiento retrorreflectantes cumplirán lo establecido en el Artículo 703 del PG-3.

7.30.1.- Definición.

Se definen como elementos de balizamiento retrorreflectantes aquellos dispositivos, de distinta forma, color y tamaño, instalados con carácter permanente sobre la calzada o fuera de la plataforma con el fin de reforzar la capacidad de guía óptica que proporcionan los elementos de señalización tradicionales (marcas viales, señales y carteles verticales de circulación) así como advertir de las corrientes de circulación posibles, capaces de ser impactados por un vehículo sin dañar significativamente a éste, y de reflejar la mayor parte de la luz incidente (generalmente, procedente de los faros de los vehículos) en la misma dirección que ésta pero en sentido contrario.

Se tendrá en cuenta la Orden Circular 309/90 C y E sobre hitos de arista.

7.30.2.- Materiales.

7.23.2.1.- *Hitos de arista.*

Los hitos de arista se componen de tres partes:

poste

material reflexivo y franja negra

elementos de anclaje

Los hitos de arista deberán ser del mismo tipo (forma y tamaño) que los empleados en las carreteras sujetas a Conservación Integral.

Es primordial que exista uniformidad en la colocación de los hitos, y por tanto, en la altura a la que quede la banda negra. Todos los hitos instalados en un tramo deben presentar una línea uniforme.

Sobre las bandas negras se colocarán los elementos esenciales del hito que son los dispositivos reflectantes. Los dispositivos reflectantes son de color amarillo en el borde derecho y de color blanco en el borde izquierdo, tienen forma rectangular, y se colocan centrados en la cara del hito y en la lámina negra.

El número que representa el hectómetro será del mismo material que la franja negra, se colocará en la cara vista del hito a 700 milímetros de su borde inferior, y estará inscrito en un rectángulo de 75 x 40 milímetros.

El material reflectante de los captafaros será tal que colocadas las gemas a la altura que deben quedar sobre el terreno y separadas veinte metros (20 m) unas de otras, enfocándolas con la luz corta de un vehículo ligero desde una distancia de veinte metros (20 m), desde la primera se aprecien razonablemente las cinco (5) primeras, y con la luz larga, las diez (10) primeras.

La superficie reflectante de cada gema, será de cincuenta hasta sesenta centímetros cuadrados (50-60 cm²).

Los reflectantes o gemas deberán estar garantizados por un mínimo de cinco (5) años. La garantía por cinco años (5) significará que si antes de transcurridos éstos, la reflectancia de la gema se reduce a menos de un setenta por ciento (70%) de la reflectancia original, la Empresa Constructora que realice el montaje se compromete a reponerlos.

Se tomarán una serie de muestras escogidas al azar, de cada partida, con parte de la cual se harán pruebas de envejecimiento artificial, estabilidad atmosférica salina y demás pruebas, cuyos resultados deben ser positivos a juicio del Ingeniero Director para que éste acepte el material.

El resto de las muestras se almacenarán y servirán de material de comparación en pruebas realizadas en laboratorio oficial con respecto a las unidades colocadas en la vía de circulación para el control de la garantía.

7.23.2.2.- Paneles direccionales, hitos de vértice y balizas cilíndricas.

En la fabricación de paneles direccionales, tanto de empleo permanente como temporal, se utilizará chapa de acero galvanizado de acuerdo con las características definidas en la norma UNE 135 365.

Los materiales de origen polimérico utilizados como sustrato para la fabricación de hitos de vértice y balizas cilíndricas cumplirán lo especificado en las normas UNE 135 360 y UNE 135 363 respectivamente.

Podrán emplearse sustratos de naturaleza diferente a la especificada para cada uno de los elementos de balizamiento, previa presentación por parte del suministrador a la aprobación del Director de las Obras del certificado acreditativo de la calidad e idoneidad de los mismos, de acuerdo a las características definidas en las normas UNE 135 365, UNE 135 360 y UNE 135 363.

Los materiales retrorreflectantes empleados en la fabricación de paneles direccionales, hitos de vértice y balizas cilíndricas serán, en función del grado de flexibilidad requerido para éstos, láminas y tejidos retrorreflectantes.

Se presentará a la aceptación del Director de las Obras, un certificado emitido por un laboratorio acreditado, donde figuren las características de las láminas y tejidos retrorreflectantes a utilizar en la fabricación de los elementos de balizamiento retrorreflectantes.

7.30.3.- Especificaciones de la unidad terminada.

7.23.3.1.- Hitos de arista.

El hito de arista es además un hectómetro, por lo que su implantación se realizará en primer lugar coincidiendo con todos los hectómetros de la carretera



(colocados dividiendo en 10 partes iguales la distancia entre dos hitos kilométricos sucesivos); inscribiendo en ese caso, un número de 1 a 9 que indica el hectómetro de que se trata. No se colocarán hitos coincidentes con los kilómetros.

Una vez colocados todos los hectómetros, se procederá a colocar entre dos hectómetros sucesivos un número de hitos de arista (iguales a los hectómetros pero sin el número) variable entre 1 y 9 en función de la curva o recta de que se trate, según el criterio definido en la tabla adjunta:

RADIO (en m)	DISTANCIA (en m)	Nº HITOS POR Hm.	1er Hm. CONTIGUO	2º Hm. CONTIGUO	3er Hm. CONTIGUO	4º Hm. CONTIGUO
< 100	10	10	12 ^{1/2}	16 ^{2/3}	25	50
100 - 150	12 ^{1/2}	8	16 ^{2/3}	25	50	50
151 - 200	16 ^{2/3}	8	25	50	50	50
201 - 300	20	5	33 ^{1/3}	50	50	50
301 - 500	25	4	33 ^{1/3}	50	50	50
601 - 700	33 ^{1/3}	3	50	50	50	50
> 700	50	2	50	50	50	50

Para lograr la máxima uniformidad posible en la instalación de estos hitos, se seguirá el criterio de determinar en cada curva cual es el radio, y disponer en el hectómetro ó hectómetros que abarcan total o parcialmente la curva, el número de hitos de acuerdo con la tabla.

Para obtener una transición desde los hectómetros que forman parte de la curva al tramo contiguo recto (o curva con radio > 700 m) se implantarán transiciones con hectómetros completos en que sucesivamente se vayan adoptando las distancias de acuerdo con la tabla. Por ejemplo, si un hectómetro corresponde a una curva de radio 140 m, se colocarán hitos a 12^{1/2} m (7 hitos entre los dos hitos hectométricos) y en el siguiente hectómetro cada 16^{2/3} (5 hitos entre los dos hectométricos); en el siguiente cada 25 m (3 hitos entre los dos hectométricos) y en el siguiente cada 50 m (1 hito entre los dos hectométricos, valor mínimo).

En curvas enlazadas se implantarán en los hectómetros que correspondan a cada una según su radio, y en los hectómetros intermedios se irán espaciando de

acuerdo con el criterio del párrafo anterior. Sin embargo puede ocurrir que por la diferencia de radios y por la proximidad de las curvas, si se empieza a aumentar la separación desde la curva de menor radio, se llegue a la de mayor radio con una separación menor que la que le correspondería por su propio radio. En este caso se adoptará la solución que suponga mayor número de hitos.

La disposición de los hitos será la misma por el interior y exterior de la curva, colocándola enfrentados en un mismo radio. Sin embargo, donde la curva tenga radio inferior a 100 m en su interior sólo se colocarán la mitad de los hitos, de acuerdo con la figura 1 de la O.C. 309/90 C y E sobre hitos de arista.

Una vez colocado el hito, el ángulo formado por una de sus caras y el plano perpendicular al eje de la carretera debe ser de 15 grados sexagesimales. Es fundamental que este ángulo sea el indicado, pues de ello depende la intensidad reflexiva que percibe el conductor. Por tanto para la puesta en obra se debe utilizar una plantilla que garantice este ángulo.

Algo semejante ocurre con la altura a la que se encuentra el material reflexivo. Por tanto es muy interesante que la altura de todas las franjas negras formen una línea uniforme. La altura del hito se referenciará con la marca vial del borde más próximo.

Es necesario que la puesta en obra garantice que el hito permanezca vertical en todo momento. Para ello no sólo debe ser correcta su instalación sino además se deben tomar las precauciones necesarias para que el hito no pueda sufrir movimientos.

7.23.3.2.- Paneles direccionales, hitos de vértice y balizas cilíndricas.

Los paneles direccionales tendrán las dimensiones, diseño y colores indicados en las Normas de Carreteras 8.1-IC y 8.3-IC y estarán equipados, como mínimo, con láminas retrorreflectantes de nivel de retrorreflexión 2. Dichos paneles en su cara vista serán planos debiendo garantizar su estabilidad estructural, durante su período de servicio, mediante la utilización de aquellos elementos que resulten imprescindibles para la misma.

Los hitos de vértice y balizas cilíndricas que hayan de ser vistos desde un vehículo en movimiento tendrán las dimensiones, nivel de retrorreflexión, diseño y

colores indicados en las normas UNE 135 360 y UNE 135 363, respectivamente.

Siempre que la iluminación ambiente dificulte su detección o en lugares de elevada peligrosidad y entornos complejos (intersecciones, glorietas, etc) deberá estudiarse la idoneidad de utilizar láminas retrorreflectantes de nivel 3.

El color del cuerpo de los hitos de vértice y balizas cilíndricas podrá ser verde, rojo o amarillo.

Los elementos de balizamiento retrorreflectantes, dispondrán preferiblemente del correspondiente documento acreditativo de certificación.

Para los elementos de balizamiento retrorreflectantes que no posean el correspondiente documento acreditativo de certificación, las características que deben reunir los paneles direccionales, hitos de arista, hitos de vértice y balizas cilíndricas serán las especificadas en las normas UNE 135 365, UNE 135 362, UNE 135 360 y UNE 135 363 respectivamente.

Para la aceptación de estos elementos por parte del Director de las Obras, se presentará un certificado emitido por un laboratorio acreditado, donde figuren las características de los elementos de balizamiento retrorreflectantes objeto del proyecto, evaluadas de acuerdo con lo especificado en el presente artículo, o el documento acreditativo relativo a su certificación.

En ningún caso podrán ser aceptados paneles direccionales, hitos de arista, hitos de vértice y balizas cilíndricas cuyas frecuencias de ensayo, realizados por un laboratorio acreditado para la comprobación de las características especificadas en el presente artículo, sean inferiores a las exigidas para disponer del correspondiente documento acreditativo de certificación. La garantía de calidad de los elementos de balizamiento retrorreflectantes será exigible en cualquier circunstancia al Contratista adjudicatario de las obras.

El conjunto formado por los paneles direccionales y sus correspondientes elementos de sustentación y anclaje cumplirán con lo indicado en la norma UNE 135 311.

Para el período de garantía, el valor mínimo del coeficiente de retrorreflexión ($R'/\text{cd.lx}^{-1}.\text{m}^{-2}$) para las zonas retrorreflectantes equipadas con láminas de nivel 2, serán al menos las indicadas en la tabla 703.3 del PG-3.

Se tomarán como valores mínimos del coeficiente de retrorreflexión para la zona retrorreflectante, equipada con láminas de nivel 3, de los elementos de balizamiento, al menos el cincuenta por ciento (50%) de los valores iniciales medidos para 0.2°, 0.33°, 1.0° de ángulo de observación, y 5.0° de ángulo de entrada (siempre con un ángulo de rotación ϵ , 0°), en función del material seleccionado de acuerdo con el criterio que se especifica en la tabla 703.2 del PG-3.

Los tejidos retrorreflectantes de color blanco tendrán al menos un coeficiente de retrorreflexión mínimo de doscientos cincuenta (250) $\text{cd.lx}^{-1}.\text{m}^{-2}$, para un ángulo de observación (α) de dos décimas de grado (0.2°) y un ángulo de entrada (β_1) de cinco grados (5°).

Se tomarán como valores mínimos del factor de luminancia (β) y de las coordenadas cromáticas (x, y) durante el período de garantía de las zonas no retrorreflectantes de los paneles direccionales, hitos de arista, hitos de vértice y balizas cilíndricas los indicados en las correspondientes normas UNE 135 365, UNE 135 362, UNE 135 360 y UNE 135 363.

Durante el período de garantía, los anclajes, tornillería y postes de sustentación de paneles direccionales cumplirán, al menos, las especificaciones correspondientes a su "aspecto y estado físico general" definidos en la norma UNE 135 352.

7.30.4.- Control de la obra.

El Contratista comunicará por escrito al Director de las Obras, antes de transcurridos treinta (30) días desde la fecha de firma del acta de comprobación del replanteo, la relación completa de las empresas suministradoras de todos los materiales utilizados en la fabricación y de los propios elementos de balizamiento retrorreflectantes objeto del proyecto, así como la marca comercial, o referencia, que dichas empresas dan a esa clase y calidad.

Esta comunicación deberá ir acompañada del documento acreditativo de certificación de los productos (elementos de sustentación y anclaje así como elementos de balizamiento) ofertados. Para los productos no certificados, para ser aceptados por el Director de las Obras, la citada comunicación se acompañará de

una copia del certificado realizado por un laboratorio acreditativo donde figuren sus características técnicas evaluadas de acuerdo con lo especificado en el apartado de Materiales del presente artículo.

Antes de proceder a la instalación de los elementos de balizamiento retrorreflectantes se realizará una inspección de la superficie del pavimento a fin de comprobar su estado y posibles defectos existentes. Cuando sea necesario, se llevará a cabo una limpieza de la superficie para eliminar la suciedad u otros elementos contaminantes que pudieran influir negativamente en la fijación de los mismos.

Si la superficie presenta deterioros apreciables, se corregirán con materiales de análoga naturaleza a los de aquella.

Los sistemas de anclaje de los hitos de arista, balizas cilíndricas y, en su caso, hitos de vértice serán tales que aseguren la fijación permanente de los citados elementos de balizamiento retrorreflectantes por su base y que, en caso de arrancamiento, rotura o deformación, no produzcan peligro alguno para el tráfico rodado ni por causa del elemento de balizamiento retrorreflectante arrancado ni por los elementos de anclaje que puedan permanecer sobre la calzada.

Por su parte, el citado sistema de fijación será tal que permita la apertura al tráfico de la zona recién balizada en el menor tiempo posible.

El Director de las Obras fijará el procedimiento de instalación y el tiempo máximo de apertura al tráfico autorizado, así como cualquier otra limitación a la ejecución definida en el proyecto en función del tipo de vía, por la ubicación de los elementos de balizamiento, etc.

7.30.5.- Control de calidad.

El Contratista facilitará al Director de las Obras, diariamente, un parte de ejecución y de obra en el cual deberán figurar, al menos, los siguientes conceptos:

Fecha de instalación.

Localización de la obra y estado de la superficie.

Clave de la obra.

Número de elementos de balizamiento retrorreflectantes instalados por tipo

(paneles direccionales, hitos de arista, hitos de vértice y balizas cilíndricas).

Ubicación de los elementos de balizamiento retrorreflectante.

Observaciones e incidencias que, a juicio del Director de las Obras, pudieran influir en las características y/o durabilidad de los elementos de balizamiento retrorreflectantes instalados.

Se comprobará la marca o referencia de los materiales acopiados, a fin de verificar que se corresponden con la clase y calidad comunicada previamente al Director de las Obras.

Se rechazarán todos los elementos de balizamiento retrorreflectantes de un mismo tipo acopiados, cuyas muestras representativas una vez efectuados los correspondientes ensayos de forma no destructiva, no cumplan los requisitos exigidos de:

Aspecto.

Identificación del fabricante de los elementos de balizamiento y de los materiales retrorreflectantes.

Comprobación de las dimensiones.

Comprobación de las características fotométricas y colorimétricas iniciales.

Los acopios rechazados podrán presentarse a una nueva inspección, exclusivamente cuando su suministrador, a través del Contratista, acredite que todas las unidades han vuelto a ser examinadas y ensayadas eliminándose todas las defectuosas o corrigiéndose sus defectos.

El Director de las Obras podrá comprobar, tantas veces como considere oportuno durante el período de garantía de las obras, que los elementos de balizamiento retrorreflectantes instalados cumplen las especificaciones que figuran en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

La garantía mínima de los hitos de arista, hitos de vértice y balizas cilíndricas retrorreflectantes que no hayan sido objeto de arrancamiento, rotura o deformación por la acción del tráfico, fabricados e instalados con carácter permanente según las normas y pliegos de prescripciones técnicas aplicables, así como conservados regularmente de acuerdo con las instrucciones facilitadas por el

fabricante, será de tres (3) años contabilizados desde la fecha de su fabricación y de dos (2) años y seis (6) meses desde la fecha de su instalación. En el caso de los paneles direccionales dicha garantía será de cinco (5) años desde la fecha de su fabricación y de cuatro (4) años y seis (6) meses desde la fecha de su instalación.

El Director de las Obras podrá fijar períodos de garantía mínimos de los elementos de balizamiento retrorreflectantes superiores a los especificados en el presente apartado, dependiendo de la ubicación de las balizas y paneles, de su naturaleza, etc.

El Director de las Obras podrá prohibir la instalación de elementos de balizamiento retrorreflectantes con períodos de tiempo entre su fabricación e instalación inferiores a seis (6) meses, cuando las condiciones de almacenamiento y conservación no hayan sido adecuadas. En cualquier caso no se instalarán paneles direccionales, hitos de arista, hitos de vértice y balizas cilíndricas retrorreflectantes cuyo período de tiempo, comprendido entre su fabricación e instalación supere los seis (6) meses, independientemente de las condiciones de almacenamiento.

El suministrador, a través del Contratista, facilitará al Director de las Obras las instrucciones para la conservación de los elementos de balizamiento retrorreflectantes instalados.

7.30.6.- Medición y abono.

Las unidades de balizamiento se medirán por unidades (Ud) realmente colocadas en obra, incluyendo las operaciones de preparación de la superficie de aplicación y premarcado.

Estas unidades de obra se abonarán según los precios unitarios establecidos en el Cuadro de Precios.

7.31.- Barreras de seguridad metálicas.

Las barreras de seguridad cumplirán lo establecido en el Artículo 704 del PG-3 y deberán cumplir el nivel de contención clase L1, establecido en el apartado 2.4.2 de la Orden Circular 321/98 T y P Recomendaciones sobre sistemas de contención de vehículos. Además de estar homologadas en la Unión Europea y España, conjuntamente.

En el caso de tratarse de pretils metálicos se seguirán las recomendaciones de la Orden Circular 23/2008 sobre criterios de aplicación de pretils metálicos en carretera quedando anulados los criterios de instalación y disposición específicos de los pretils metálicos de las "Recomendaciones sobre sistemas de contención de vehículos" aprobadas por Orden Circular 321/95 T. y P., así como los pretils metálicos incluidos en el Catálogo anexo a dichas Recomendaciones. También todos aquellos que estuvieran aceptados en su momento, por haber sido eficaces de acuerdo a reglamentaciones técnicas actualmente derogadas.

7.31.1.- 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.

7.31.2.- Materiales.

Los elementos constituyentes de las barreras de seguridad preferiblemente poseerán el correspondiente documento acreditativo de certificación.

En caso contrario se deberá presentar a la aceptación por parte del Director de las Obras un certificado, emitido por un laboratorio oficial, donde figure que dichos elementos cumplen con las especificaciones de las normas UNE 135 121 y UNE 135 122.

El acero para fabricación de la valla será de las características químicas y mecánicas fijadas en la norma UNE-EN-10025 para el tipo S 235 JR, con un espesor

nominal de tres milímetros (3 mm) y una tolerancia de más menos una décima de milímetro ($\pm 0,1$ mm). Para conseguir la aptitud química del acero base a la galvanización, se limitarán los contenidos de silicio y fósforo a los valores siguientes:

$$\text{Si} < 0,03\%$$

$$\text{Si} + 2,5 \text{ P} < 0,09 \%$$

El acero estará galvanizado en caliente, conforme a la norma UNE-EN ISO 1461. Las características del zinc utilizado en el galvanizado serán las recogidas en la norma UNE-EN-1179, y el espesor y masa mínimos del recubrimiento serán los definidos por la norma UNE-EN ISO 1461 para aceros de espesor comprendidos entre tres y seis milímetros (3 y 6 mm).

El acero para fabricación de separadores y de elementos finales de barrera, será de las mismas características que el utilizado en la valla.

El acero utilizado en la fabricación de postes y otros accesorios conformados en frío será del tipo S 253 JR según lo especificado en la norma UNE-EN-10025. Para conseguir la aptitud química del acero base a la galvanización, se limitarán los contenidos de silicio y fósforo a los valores indicados anteriormente.

Si el acero empleado es laminado en caliente, deberá cumplir lo establecido en la norma UNE-EN-10025.

Los elementos de unión (tornillería) deberán cumplir lo indicado en la norma UNE 135 122.

Todos los elementos accesorios estarán protegidos contra la corrosión mediante el procedimiento de galvanizado en caliente, conforme a la norma UNE 37 507 en el caso de la tornillería y elementos de fijación, y en el caso de postes, separadores y otros elementos conforme a las norma UNE-EN ISO 1461.

Los postes serán perfiles tubulares 120 – 55.

En caso de utilizar barrera seguridad termolacada se procederá de la siguiente forma:

El recubrimiento galvanizado se revestirá externamente con un recubrimiento de pintura en polvo que se obtiene a partir de resinas de poliéster puras, especialmente reticulado para polimerizar a bajas temperaturas. La aplicación de



la pintura anteriormente descrita se realizará previo tratamiento de desengrase, fosfatado y pasivado de las piezas en una instalación automática de pintura, efectuándose el polimerizado a 200 °C. El espesor medio de película de pintura depositada en las piezas estará comprendido entre 60 y 80 mm, garantizando como mínimo 10 años de protección en un ambiente C3 (áreas industriales y áreas costeras con moderada salinidad) según ISO 12944-2.

El color a emplear será marrón (RAL 8002).

7.31.3.- 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.

7.31.4.- 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.

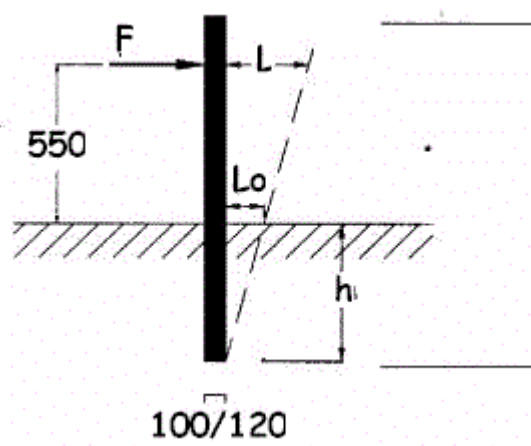
El Director de las Obras podrá prohibir la instalación de elementos constituyentes de barreras de seguridad con períodos de tiempo entre su fabricación e instalación inferiores a seis (6) meses, cuando las condiciones de almacenamiento y conservación no hayan sido adecuadas. En cualquier caso no se instalarán 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.

7.31.5.- Cimentación

Los postes se cimentarán por hincapié en el terreno, salvo que esta resulte imposible por la dureza de aquel, o que su resistencia sea insuficiente. Para distinguir

este último caso, antes de colocar la barrera se realizará un ensayo "in situ" sobre un poste hincado aislado, consistente en aplicarle una fuerza paralela al terreno, normal a la dirección de la circulación adyacente, dirigida hacia el exterior de la carretera, y cuyo punto de aplicación esté a 55 cm por encima del nivel del terreno, y se medirá el desplazamiento de dicho punto de aplicación y de la sección del poste a nivel del terreno. Esta fuerza se irá incrementando hasta que el desplazamiento del punto de aplicación alcance 45 cm.



Se considerará que la resistencia del terreno es adecuada si se cumplen simultáneamente las dos condiciones siguientes:

La fuerza que produce un desplazamiento L de su punto de aplicación igual a 25 cm es superior a 8 kN.

Para un desplazamiento L del punto de aplicación de la fuerza igual a 45 cm, el del poste a nivel del terreno (L_o), es inferior a 15 cm.

En terrenos de escasa resistencia, se cajeará a lo largo de la línea de cimentación de los postes, en una anchura de 50 cm y una profundidad de 15 cm; dicho cajeo se rellenará con hormigón H-25, disponiendo previamente una armadura de 4 Ø 12, con cercos Ø 8 cada 50 cm. Se dejarán cajetines cuadrados, de 20 cm de lado, en el centro de la viga armada así formada, para hincar los postes a través de ellos. Se dispondrán juntas transversales de hormigonado a intervalos de 12 m, en correspondencia con un cuarto de una valla. Los cajetines se rellenarán de arena con una capa superior impermeabilizante.

En terrenos duros no aptos para la hinca, el poste se alojará en un taladro de



diámetro adecuado (120 mm para C100) y 450 mm de profundidad mínima. Este taladro podrá ser obtenido por perforación en macizos pétreos, o moldeando un tubo en un macizo cúbico de hormigón H-250, de 50 cm de lado, en los demás casos. El poste se ajustará con cuñas y los huecos se rellenarán con arena con una capa superior impermeabilizante, y en ningún caso con hormigón

7.31.6.- 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.

7.32.- **Barreras rígidas, tipo New Jersey.**

7.32.1.- Definición y condiciones de las partidas de obra ejecutadas

Barreras rígidas de protección de tráfico rodado tipo New Jersey.

Se han considerado los siguientes tipos:

- Barrera de piezas prefabricadas
- Barrera elaborada "in situ"

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

Piezas prefabricadas:

- Replanteo
- Colocación de las piezas
- Unión de las piezas entre ellas

Elaboradas "in situ":

- Replanteo
- Limpieza de la base
- Colocación de las armaduras



- Hormigonado
- Curado del hormigón
- Ejecución de las juntas de hormigonado

7.32.2.- Condiciones generales:

La barrera se situará en la posición indicada en la DT, con las indicaciones expresamente aprobadas por la DF en el replanteo. La base de apoyo será estable y resistente. No habrán piezas que sobresalgan de la alineación.

Tolerancias de ejecución

- Dimensiones de la barrera: Según UNE 135-111
- Replanteo: ± 3 cm
- Resaltes entre tramos: ± 10 mm
- Niveles: ± 10 mm

7.32.2.1.- *Prefabricada:*

Las piezas de hormigón estarán unidas con los dispositivos suministrados por el fabricante.

7.32.2.2.- *Fabricada "in situ":*

La barrera tendrá la sección indicada en la DT. La superficie será lisa, uniforme y sin defectos superficiales. El hormigón no tendrá huecos, grietas o disgregaciones. La sección de la barrera no quedará disminuida en ningún punto por la inclusión de objetos extraños.

Resistencia a compresión del hormigón a 28 días: ≥ 25 N/mm²

Dosificación del hormigón:

- Cemento: > 325 kg/m³
- Agua/cemento: $< 0,5$
- Asentamiento cono Abrams: 3 cm

Armaduras: Barras corrugadas

Tipo de acero: AEH 500 (B 500) mínimo



Solape armaduras:

- Armaduras soldadas: 12 cm
- Otros casos: 50 cm

7.32.3.- Condiciones del proceso de ejecución

7.32.3.1.- *CONDICIONES GENERALES:*

Antes de ejecutar la partida estará hecha la base, cumpliendo las especificaciones de la DT.

7.32.3.1.1.- ELABORADA "IN SITU":

La temperatura ambiente para hormigonar estará entre 5°C y 40°C. La temperatura de los elementos donde se hace el vertido será superior a los 0°C. No se hormigonará si hay riesgo de heladas en las siguientes 48 horas desde el vertido del hormigón. No se puede hormigonar con lluvia sin la aprobación expresa de la DF. El hormigón se verterá antes de que comience su fraguado. El tiempo de transporte del hormigón será inferior a 1 hora si se hace con camiones hormigonera y de media hora si se hace con camiones volquete. El tiempo máximo de puesta en obra del hormigón es de 2 horas desde su fabricación. No se pondrán en contacto hormigones fabricados con tipos de cementos incompatibles entre ellos.

El vertido del hormigón se hará desde una altura inferior a 1,5 m, sin que se produzcan disgregaciones. Antes de hormigonar las juntas se retirará la capa superficial de mortero, y se humedecerá la superficie. La compactación se realizará por vibrado. Durante el fraguado se evitarán sobrecargas y vibraciones que puedan provocar la fisuración del elemento.

El curado se hará aplicando un producto filmógeno o bien recubriendo las superficies con una membrana impermeable sujeta al exterior de la pieza.

7.32.4.- Abono y criterios de medición

La unidad se medirá y abonará por metro lineal realmente colocado de acuerdo con las especificaciones de la DT.

7.32.5.- Normativa de obligado cumplimiento

*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.

Real Decreto 2661/1998, de 11 de diciembre, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

7.33.- Barreras de seguridad mixta.

7.33.1.- Barreras de seguridad mixta, ACERO / MADERA.

Las barreras de seguridad cumplirán lo establecido en el Artículo 704 del PG-3, y deberán cumplir el nivel de contención clase L1, establecido en el apartado 2.4.2 de la Orden Circular 321/98 T y P Recomendaciones sobre sistemas de contención de vehículos. Además de estar homologadas en la Unión Europea y España, conjuntamente.

7.33.1.1.- *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 mixtas de acero y madera, tipo UBM. Estarán formadas por una serie continua de elementos longitudinales de madera con sección simulando barrera bionda tradicional y con refuerzo mediante perfil metálico (vallas), unos soportes (postes) formados por perfiles tubulares con protectores de madera, que los mantienen a cierta altura, y unos elementos intermedios (separadores) que conectan los dos anteriores.

La barrera UBM de contención de vehículos será diseñada en base a cuatro ejes principales:

- Elevada contención y reconducción del vehículo. (NIVEL DE CONTENCIÓN L-1).
- Protección de ocupantes de vehículos. incluidos motoristas.



- Perfecta integración en el medio.
- Funcionalidad.

Esta barrera estará fabricada combinando las ventajas de dos materiales: acero y madera. La contención se consigue mediante elementos de acero, tanto en los postes como en la banda, de probada eficacia. La madera aumentará la protección de ocupantes ya que supondrá interponer un material blando que disminuirá el efecto impacto y eliminará las aristas vivas tanto en los postes como en la banda (especialmente en el caso de motoristas, el cuerpo nunca chocará contra el acero ni contra una arista), a la vez que proporcionará un inmejorable acabado que permitirá usar la barrera en cualquier entorno, especialmente en los de mayor valor natural.

7.33.1.2.- *Materiales.*

MADERA:

Materiales:

- Protectores de Poste PR-UBM de 700 y 500 mm.
- Separador S-UBM-16/5, de 170 y 50 mm.
- Banda de protección en madera B-UBM-20

Característicos de la madera a utilizar:

Se utilizará para la constitución de los elementos madera de calidad y elevada resistencia a la rotura y a pudriciones, tipo *Pinus sylvestris* o similar, dado el escaso crecimiento anual que tiene. Como protección de la madera se utiliza el sistema de autoclave nivel 4 de protección nivel de penetración P8 con el producto que a continuación relacionamos y con las características que se indican.

1. Las características del tratamiento a emplear se describe a continuación:

Descripción del producto: FROPPE CCB 46, o similar, un preservativo de madera basado en óxidos del cromo, cobre y boro (CCB). Que después de haber sido diluido en agua en proporciones correctas (2.7%). Se aplica por impregnación

a presión/vacío.

Protección aportada: El CCB aporta protección a largo plazo contra pudrición fungal, insectos, taladradores de la modera y termitas.

Eficacia a largo plazo: La eficacia a largo plazo debe ser superior a 30 años.

Usos de la madera tratada: La madera así tratada será similar a la usada en numerosos sectores incluida madera estructural, carpintería, cercados, postes, entarimados, pilotes, embarcaderos, juegos Infantiles, niales de aves Insectívoras, refugios para quirópteros, comederos para ovejas, etc.

Manejo; la madera tratada no deberá ser manipulado durante al menos 48 horas a partir de la salida del autoclave, o bien hasta que las superficies estén secas. Una vez estén fijadas las sales a la madera, ésta resulta totalmente inocua.

Acabado: Una vez seca la madera tratada podrá ser pintada, teñida o barnizada del mismo modo que la madera no tratada.

Composición: 12'2% Oxido de cobre, 32% Ácido crómico y 3,8 % ácido bórico.

Condiciones fitoterapéutico: Debe ser un tratamiento aplicado mediante medios industriales de vacío/presión, en autoclave. Una vez hecha la impregnación en la madera a través de agua, los ingredientes preservadores se unen para resistir cualquier interferencia de agua externa.

Este producto no debe tener ningún peligro para los animales, dado el proceso de "fixation" que ocurre en la madera. Este proceso asegura que los elementos protectores queden fijados a la estructura celular de madera sin que éstos puedan ser disueltos por el agua. Los compuestos no serán hidrosolubles y por eso no deben salir aunque sean chupados o mordidos, ni por contacto con la piel el animal.

Los óxidos CCB serán susceptibles de ser usados en contacto con el suelo. Se debe garantizar una vida útil de por lo menos 20 años.

La madera que suministramos cumple las siguientes normas UNE:

-UNE-EN 335-1: 1993 Durabilidad de la madera y de sus materiales derivados.
Clases de riesgo de Ataque Biológico. Generalidades.

-UNE-EN 335-2:1994 Durabilidad de la madera y de sus materiales derivados.



Clases de riesgo de Ataque Biológico. Aplicación madera maciza.

-UNE-EN 351-1:1996 Durabilidad de la madera y de los productos derivados de la madera. Madera maciza tratada con productos protectores. Clasificación de las penetraciones y retenciones de los productos protectores.

-UNE-EN 338:1995 Madera estructural. Clases resistentes.

PERFILERÍA GALVANIZADA:

Perfiles:

- Postes c-120/1500 (perfil tipo CPN 120 UNE 135122 Y 1500 mm de longitud)
- Banda de acero a-4000 (perfil en U 120 - 4 mm espesor y 4000 mm de longitud)
- Banda de acero a-2000 (perfil en U 120 - 4 mm espesor y 2000 mm de longitud)
- Chapa de conexión d-400/10 (6 mm espesor, 400 mm longitud y 100 mm anchura)
- Chapa de conexión e-400/10+12 (6 mm espesor, 400 mm longitud y 100 mm ancho para terminal de 12 metros)
- Chapa de conexión e-400/10+4 (6 mm espesor, 400 mm longitud y 100 mm ancho para terminal de 4 metros)

Acero conformado en frío tipo S235JR según UNE EN 10025. Galvanizado de acuerdo con UNE EN ISO 1461 y calidad de acuerdo con UNE EN 1179, con un recubrimiento mínimo de 70 micras.

Tornillería:

- Tornillería T-UBM-16 (M-16) y 30 mm.
- Tuercas hexagonales M-16.
- Arandelas 4 mm espesor M-16.
- Tornillería T-UBM-12 (M-12) y 190 mm.
- Tuercas hexagonales M-12.



- Arandelas 3 mm espesor M -12.
- Tornillería sujeción banda madera TM-UBM-IO (M-IO) y 80 mm.
- Tuercas hexagonales M - 10.
- Arandelas 2 mm espesor M-IO.
- Tirafondos de unión de los protectores de postes CPN tipo 5/120.

Otros accesorios:

- Reflectante de chapa de aluminio y dimensiones de 120 mm.

Características de la perfilera y tornillería utilizada:

Tornillería de conexión de piezas metálicas acero de acuerdo con UNE 135122, calidad mínima 4.6, de cabeza redonda. Resistencia mínima 490 N/mm². Tuercas hexagonales según UNE EN 24034, mínimo clase 5 de ISO 8992. Arandelas de acuerdo con UNE 135122 fabricadas en acero tipo S235JR según UNE EN 10025. Todas las piezas galvanizadas de acuerdo a UNE 37507, calidad de acuerdo con UNE 37301, recubrimiento mínimo de 45 micras.

7.33.1.3.- Ejecución de las obras.

En cuanto a la ejecución de la cimentación de los postes 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.

El centro de la banda de madera debe quedar a 58 cm de altura sobre la superficie de rodadura, con una inclinación de 5° respecto a la vertical. Cada elemento debe superponerse en su extremo sobre el elemento siguiente, en el sentido de la marcha.

En cuanto a los finales de barrera, en cada extremo la barrera irá perdiendo altura hasta acabar enterrado en el suelo a una distancia de 12,3 m, sujeto este extremo con un poste. Estos tramos se iniciarán siempre en un poste. La distancia entre postes será de 2,06 m, y su longitud será decreciente. A partir de los 4 m del inicio del descenso ya no será necesario el separador, es decir, sólo es necesario el separador en el primer poste del tramo descendente. Ocasionalmente podrán instalarse tramos finales de longitud 4 m, en este caso se usará en el poste de inicio

la pieza C-UBM-3S0-6/8. El par de apriete de todos las uniones será de 70Nm.

Cuando la colocación de la barrera se realice en curvas, y siempre que el radio de la misma lo requiera, se reducirá la separación de los postes a 2 m aproximadamente, con objeto de facilitar y mejorar la alineación de la barrera a la curva.

7.33.1.4.- *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.

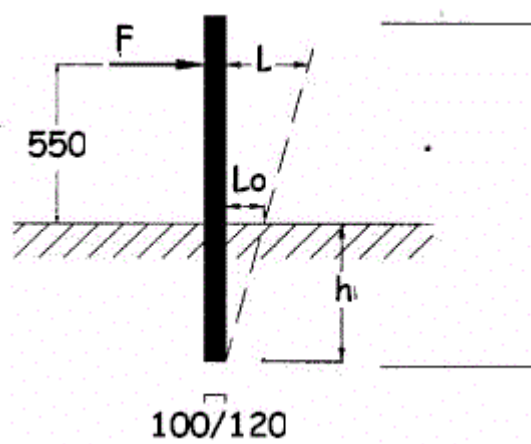
El suministrador, a través del Contratista, facilitará al Director de las obras las instrucciones a las que se refiere el presente apartado del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares para la conservación de los elementos constituyentes de las barreras de seguridad instalados.

barreras de seguridad instalados.

7.33.2.- Cimentación

Los postes se cimentarán por hincapié 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 \varnothing 12, con cercos \varnothing 8 cada 50 cm. Se dejarán cajetines cuadrados, de 20 cm de lado, en el centro de la viga armada así formada, para hincar los postes a través de ellos. Se dispondrán juntas transversales de hormigonado a intervalos de 12 m, en correspondencia con un cuarto de una valla. Los cajetines se rellenarán de arena con una capa superior impermeabilizante.



En terrenos duros no aptos para la hinca, el poste se alojará en un taladro de diámetro adecuado (120 mm para C100) y 450 mm de profundidad mínima. Este taladro podrá ser obtenido por perforación en macizos pétreos, o moldeando un tubo en un macizo cúbico de hormigón H-250, de 50 cm de lado, en los demás casos. El poste se ajustará con cuñas y los huecos se rellenarán con arena con una capa superior impermeabilizante, y en ningún caso con hormigón

7.33.2.1.- 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.

7.34.- Tratamiento superficial de sellado de grietas con masilla de betún.

La finalidad de un tratamiento de sellado de grietas es impedir que se filtren las aguas a las capas inferiores del firme, evitando así la aparición de blandones que obligarían a tratamientos en profundidad mucho más costosos y molestos para los usuarios de la vía. Se evita además así el reflejo de las grietas en la nueva capa de refuerzo de firme.

El tratamiento de sellado se realizará mediante aplicación de una masilla de betún modificado en caliente, que deberá cumplir las especificaciones de la Norma UNE 104-233-83, previo soplado de la grieta para la eliminación de polvo y materias extrañas, así como el calentamiento con lanza térmica al objeto de mejorar la unión del producto con el pavimento existente.

7.35.- Geotextiles antifisuras.

El geotextil se utiliza para aumentar el tiempo de aparición de grietas en la repavimentación de carreteras al crear una intermembrana entre el antiguo pavimento y la nueva capa de aglomerado.

Sobre el antiguo pavimento sensiblemente plano ó fresado, se riega con una



emulsión bituminosa. Se recomienda el empleo de emulsiones de betún modificado que presenten una baja susceptibilidad térmica, una penetración fuertemente positiva, una elevada elasticidad y un alto índice de plasticidad.

Sobre esta emulsión se extenderá el geotextil, que mediante cepillos queda completamente impregnado y pegado al antiguo pavimento.

Posteriormente ya se puede pasar la extendedora por encima, para la colocación del nuevo aglomerado en capa de rodadura.

La aplicación del sistema impide el remonte de las fisuras al nuevo pavimento y consigue frenar el deterioro de la estructura del firme al actuar como membrana impermeabilizante frente a todo tipo de filtraciones. La afinidad de la emulsión con el geotextil, así como de estos con el soporte y la nueva capa asfáltica, asegura un excelente comportamiento del sistema y garantiza la absorción de los movimientos de las fisuras, impidiendo la reflexión de éstas en el nuevo pavimento.

El geotextil antiremonte de fisuras se abonará por metros cuadrados (m²) realmente colocados en obra, incluyendo en el precio cualquier elemento necesario para su colocación y puesta en obra (excluyendo la dotación de emulsión bituminosa previa), y se abonarán al precio que figura en el Cuadro de Precios.

7.35.1.- Geotextil antifisuras en Firme.

FICHA TÉCNICA

1. Producto

Geotextil Antifisura

2. Definición

Geocompuesto formado por un geotextil no tejido de filamentos 100% de Polipropileno virgen unidos mecánicamente por un proceso de agujeteado, al cual va adherido una geomalla de poliéster de alta tenacidad.

Se utiliza para aumentar el tiempo de aparición de grietas en la repavimentación de carreteras u otro viales. La función de la geomalla es reducir las tensiones, mientras que el geotextil absorbe la emulsión impermeabilizando el geocompuesto y adhiriéndose este a la capa de aglomerado. De esta forma se consigue un refuerzo del pavimento unido a una función antifisuras al no dejar pasar el agua.

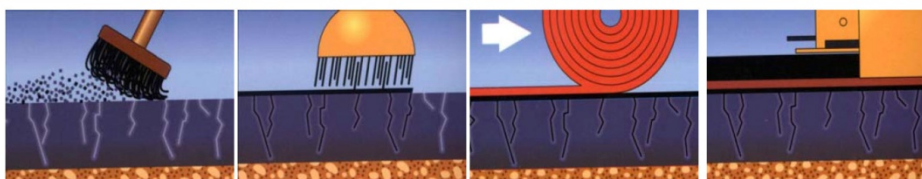


3. Características técnicas

		CRP-20	CRP-55
Punto de fusión	°C	165	165
Gramaje del geotextil no tejido (EN 965)	g/m ²	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 × 30	30 × 30
Ancho del rollo	m	3'60	3'60
Gramaje total del geocompuesto (EN 965)	g/m ²	470	700

4. Modo de empleo

La aparición de fisuras y grietas en las capas superiores de las carreteras constituye uno de los problemas que más preocupa a los técnicos de carreteras, especialmente las originadas por la reflexión en superficie de las grietas de retracción hidráulica y/o térmica de las capas inferiores tratadas con ligantes hidráulicos, propias de los firmes mixtos o semi-rígidos, tan frecuentes en nuestro país. Estas grietas reflejadas constituyen no 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/m² de residual de betún. Se recomienda el empleo de emulsiones de betún modificado que presenten una baja susceptibilidad térmica, una penetración fuertemente positiva, una elevada elasticidad y un alto índice de plasticidad.

Sobre esta emulsión se extiende el geocompuesto, con el geotextil hacia abajo para que mediante cepillos quede completamente impregnado y pegado al antiguo pavimento gracias a la emulsión. La elección de un tipo u otro de geocompuesto se resuelve en función del grado de fisuración, de la porosidad del pavimento antiguo, de la humedad y de la temperatura ambiente. La aplicación del sistema impide el remonte de las fisuras al nuevo pavimento y consigue frenar el deterioro de la estructura del firme al actuar como membrana impermeabilizante frente a todo tipo de filtraciones.

Posteriormente ya puede pasar la extendidora por encima, para la colocación del nuevo aglomerado.

7.35.1.1.- *Medición y Abono.*

Se abonará por metro cuadrado totalmente ejecutado.

7.36.- Impermeabilización de paramentos.

7.36.1.- 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 60° que formarán canales con alta capacidad de evacuación de agua. El geotextil será de polipropileno (PP), no tejido y punzonado. La georred tendrá la función de drenaje, el film será impermeable y el geotextil las de filtro, anticontaminante de finos, separación y protección.

El geocompuesto drenante consiste en la unión de una georred drenante, un geotextil en una cara y una membrana impermeable en la otra, lo que añade la función Impermeabilizante a las de filtrar, drenar, separar y proteger.

Gracias a la estructura rómbica de la georred el producto tendrá elevadas capacidades de descarga en ambos sentidos (longitudinal y transversal). El máximo drenaje se conseguirá instalando el producto en la dirección de la máxima pendiente, dónde el agua transcurrirá paralela al rollo. En caso de no instalarse en la dirección de la máxima pendiente el producto continuará conservando una elevada capacidad drenante.

Para facilitar la instalación y evitar la entrada de finos en la georred el geotextil sobresaldrá de la georred 10 cm. (mínimo) y de esta forma no se perderá la continuidad de la superficie drenante.

Los rollos del geocompuesto drenante estarán identificados de acuerdo con la Norma ISO 10320 y manufacturada de acuerdo con el sistema de calidad de la ISO 9001.

7.36.2.- 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 $\sigma = 200$ 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 μ m (EN ISO 12956)

Film impermeable de polietileno de alta baja densidad (PEBD) + aditivo EVA :

Espesor a 20 kPa: 0,2 mm (EN 964-1)

• **Geocompuesto Drenante:**

Configuración: geotextil + georred + film impermeable

Masa por unidad de superficie: 960 g/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)

$\sigma = 20$ kPa, $i = 1$ 1,16 l/m · s

$\sigma = 50$ kPa, $i = 1$ 1,03 l/m · s

$\sigma = 200$ kPa, $i = 1$ 0,74 l/m · s

$\sigma = 500$ kPa, $i = 1$ 0,48 l/m · s

$\sigma = 20$ kPa, $i = 0,1$ 0,28 l/m · s

$\sigma = 50$ kPa, $i = 0,1$ 0,24 l/m · s

$$\sigma = 200 \text{ kPa}, \quad i = 0,1 \quad 0,17 \text{ l/m} \cdot \text{s}$$

$$\sigma = 500 \text{ kPa}, \quad i = 0,1 \quad 0,10 \text{ l/m} \cdot \text{s}$$

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.



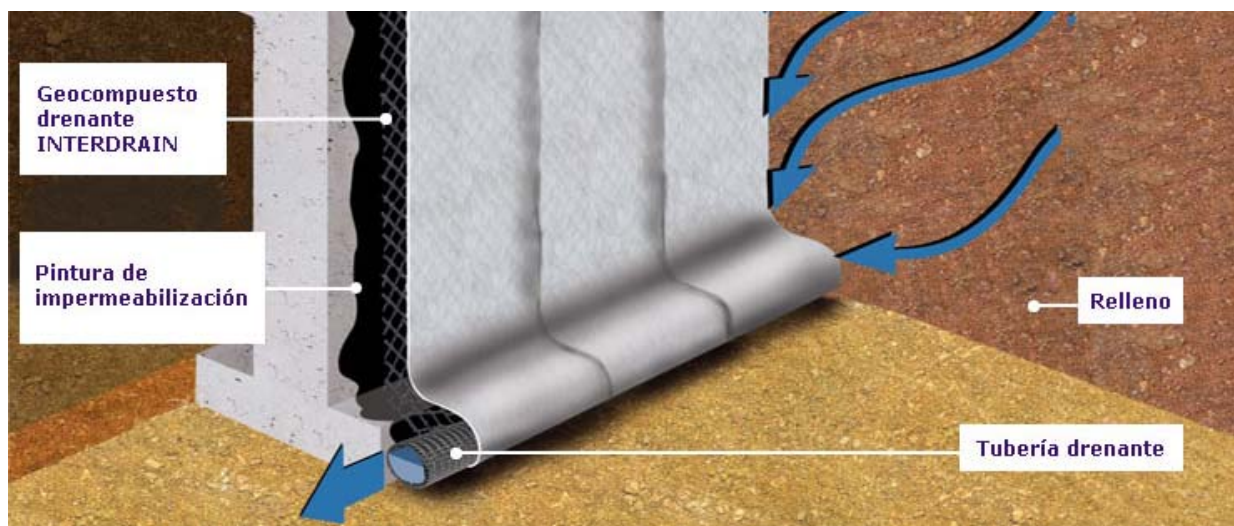
PRODUCTO	ESPESOR	GEOTEXTIL	MEMBRANA	D.ROLLOS
GMFL 5	5 mm	120 g/m ²	0,2	2 x 50 m

7.36.3.- Tubo dren.

Tubo dren, es un sistema de drenaje longitudinal. Tiene una gran durabilidad, puesto a que los polímeros que lo constituyen, polietileno y polipropileno, son inertes químicamente.



PRODUCTO	ESPESOR	GEOTEXTIL	DIMENSIONES ROLLOS
GMG 512/50	5 mm	120 g/m ²	50 m lineales
GMG 512/100	5 mm	120 g/m ²	50 m lineales



7.36.4.- Ejecución

Se realizará un chorreado 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.

7.36.4.1.- Aplicación de la impermeabilización.

La impermeabilización de los muros se realizará mediante la aplicación de:

- Pinturas bituminosas.

7.36.4.2.- 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.

7.36.4.3.- Fijación del geocompuesto drenante.

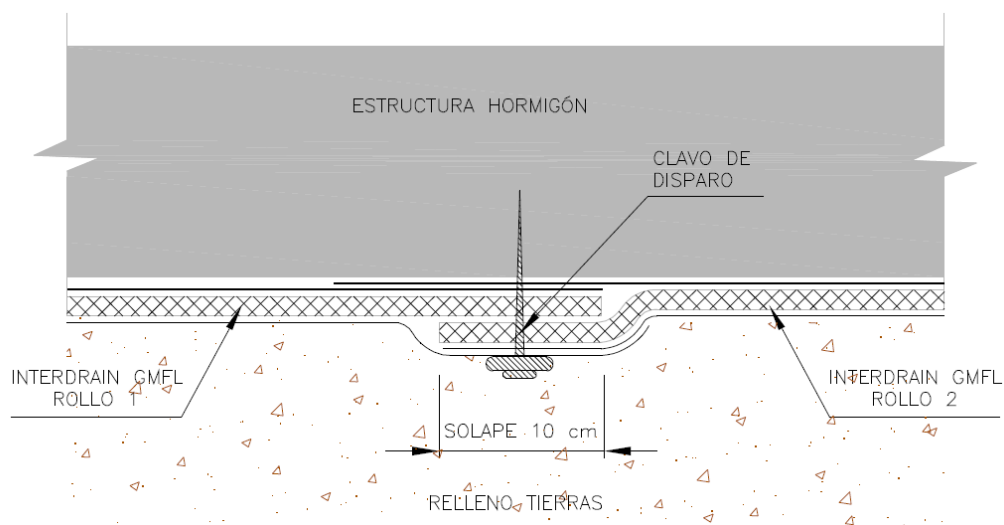
Colocación de los rollos en vertical. El geocompuesto drenante se fijará a la parte superior del muro mediante pesos o clavos.

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 espiga 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.

7.36.4.4.- Solapes laterales entre rollos.

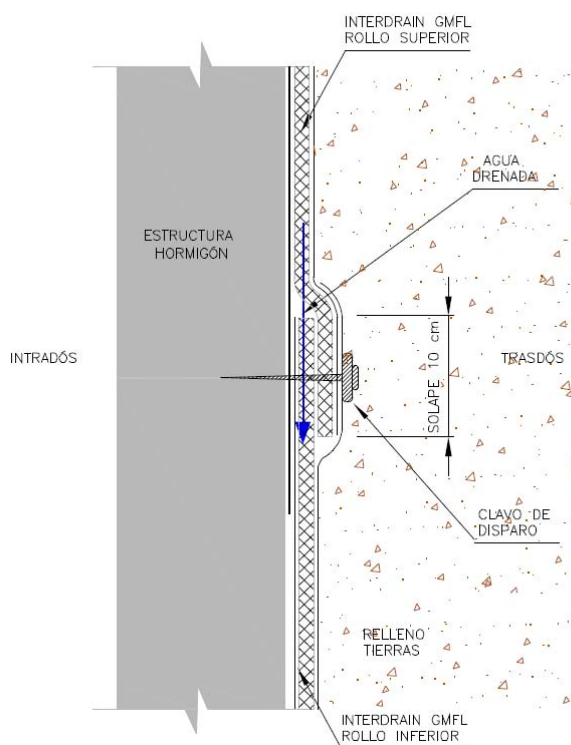
Se solaparán 10 cm las georredes drenantes y se utilizará el solape del geotextil para tapar el extremo de la georred y evitar la entrada de finos en el interior de la georred.



Solapes laterales entre rollos de geocompuesto drenante tipo INTERDRAIN GMFL.

7.36.4.5.- Solapes contiguos

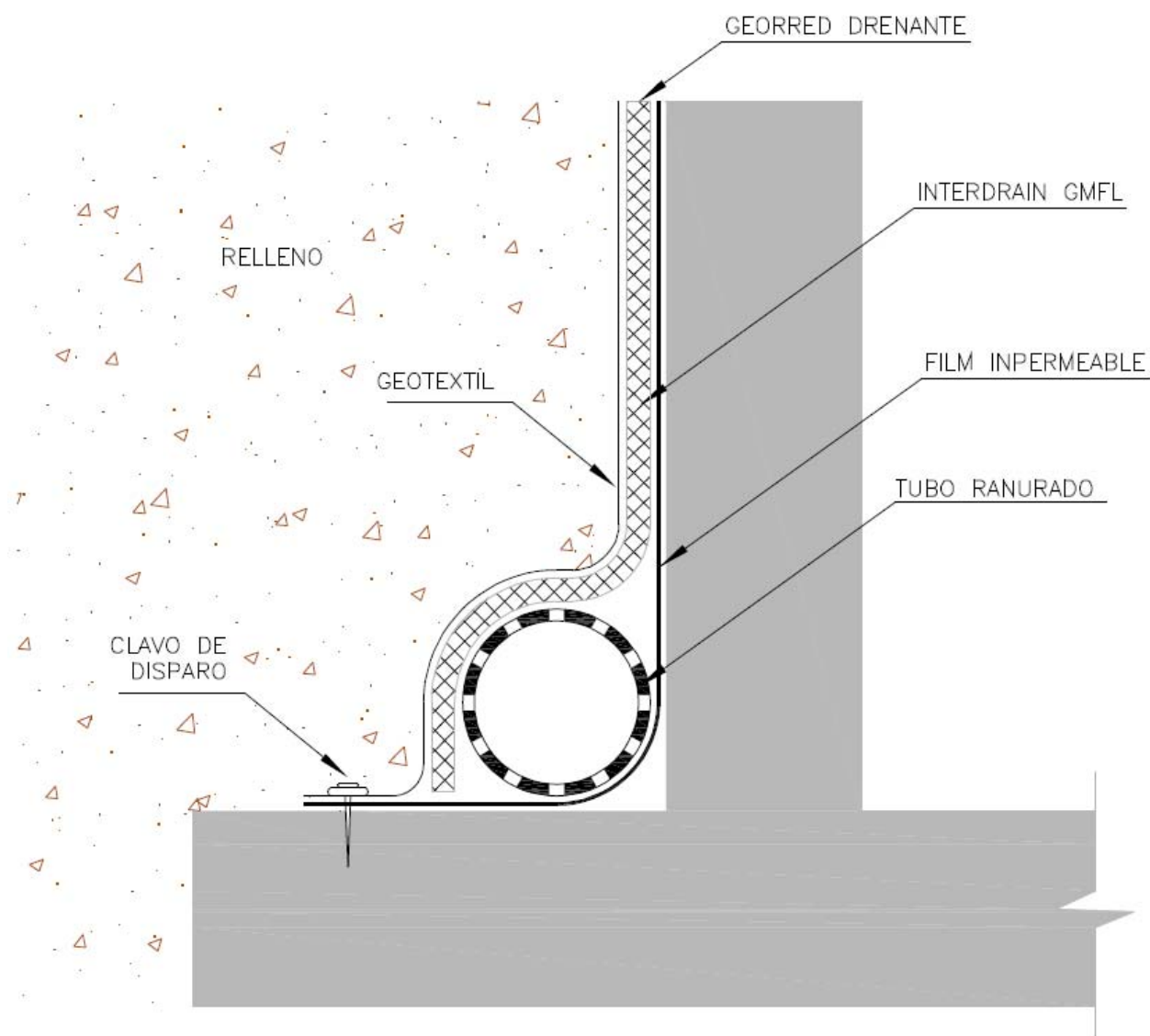
En caso que haya solapes contiguos, los rollos se colocarán a "teja", es decir, el rollo superior por encima del rollo inferior, para que las aguas circulen fácilmente.



Ejecución de los solapes de dos rollos contiguos de geocompuesto impermeabilizante y drenante tipo INTERDRAIN GMFL.

7.36.5.- 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.

7.36.5.1.- *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).

7.36.6.- 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.

7.37.- Impermeabilización del tablero

La impermeabilización del tablero cumplirá lo establecido por el Artículo 690 del PG-3.

7.37.1.- Definición

Consiste en la impermeabilización de paramentos de fábricas de hormigón u otros materiales en tableros de puentes.

7.37.2.- Materiales

Los materiales a emplear serán asfaltos o betunes asfálticos del tipo G-1 o G-2, según vayan a utilizarse bajo o sobre el nivel del terreno. Cada uno de dichos tipos cumplirá las condiciones que se le exigen en la Norma UNE 41088.

7.37.3.- Ejecución

La ejecución de los trabajos se realizará siguiendo las instrucciones del Director de las obras.

7.37.4.- Medición y abono

Las impermeabilizaciones se abonarán por metro cuadrado realmente ejecutados, medidos sobre planos, según el precio indicado en el cuadro de precios.

7.38.- Junta de expansión de caucho armado

La junta de expansión cumplirá lo establecido por el Artículo 694 del PG-3.

7.38.1.- Definición

Se definen como juntas de tablero, los dispositivos que entran en los bordes de dos tableros contiguos, o de un tablero y un estribo, de forma que permitan los movimientos por cambios de temperatura, deformaciones reológicas en caso de hormigón y deformaciones de la estructura, al tiempo que presentan una superficie lo más continua posible a la rodadura.

7.38.2.- Características

La junta de expansión será de caucho armado con guardacantos metálicos de hasta 60 mm., anclada al hormigón.

7.38.3.- Ejecución

Antes de montar la junta, se ajustará su abertura inicial, en función de la temperatura media de la estructura en ese momento y de los acortamientos diferidos previstos, en caso de estructuras de hormigón.

La junta se montará de acuerdo con las instrucciones del fabricante, poniendo especial atención a su anclaje al tablero y a su enrase con la superficie del pavimento.

7.38.4.- Medición y abono

Las juntas de expansión se abonarán por metro lineal de junta colocada, medidos sobre plano.

7.39.- Vigas prefabricadas de hormigón armado o pretensadas

Las vigas prefabricadas cumplirán lo establecido por el Artículo 614 del PG-3.

7.39.1.- Definición

Se consideran como vigas prefabricadas de hormigón armado o pretensado, las que constituyen productos estándar ejecutados en instalaciones industriales fijas y que, por tanto, no son realizadas en obra.

7.39.2.- Condiciones generales

Independientemente de lo que sigue, el Director de las obras podrá ordenar la toma de muestras de materiales para su ensayo y la inspección de los procesos de fabricación, siempre que lo considere necesario.

7.39.3.- Almacenamiento

Las vigas se almacenarán en obra en su posición normal de trabajo, sobre apoyos de suficiente extensión y evitando el contacto con el terreno o con cualquier producto que las pueda manchar o deteriorar.

7.39.4.- Recepción

Las vigas no deben presentar rebabas que sean indicio de pérdidas graves de



lechada, ni más de tres coqueras en una zona de diez decímetros cuadrados (0,1 m²) de paramento, ni coquera alguna que deje vistas las armaduras.

Tampoco presentarán superficies deslavadas o aristas descantilladas, señales de discontinuidad en el hormigonado o armaduras visibles.

Salvo autorización del Director, no se aceptarán vigas con fisuras de más de una décima de milímetro (0,1 mm) de ancho o con fisuras de retracción de más de dos centímetros (2 cm) de longitud.

La comba lateral máxima, medida en forma de flecha horizontal, no será superior al quinientosavo (1/500) de la longitud de la viga.

La contraflecha bajo la acción del peso propio, medida en la viga en condiciones normales de apoyo, no será superior al trescientosavo (1/300) de la luz para vigas de hasta diez metros (10 m) y al quinientosavo (1/500) para luces mayores.

El Director podrá ordenar la comprobación de las características mecánicas y, en particular, del módulo de flecha, momentos de fisuración y rotura y esfuerzo cortante de rotura, sobre un cierto número de vigas.

7.39.5.- Medición y abono

Las vigas prefabricadas de hormigón armado o pretensado, se medirán y abonarán por metros (m) realmente colocados en obra, medidos sobre los Planos.

7.40.- Muros de mampostería hormigonada.

7.40.1.- 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.

7.40.2.- 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.



7.40.3.- Normativa.

- EHE-08
- UNE 24031, 24032.
- NTE-EFP
- PCT-DGA
- PIET-70. Instituto Torroja. Obras de fábrica.

7.40.4.- 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.

7.40.5.- Medición y abono.

Los muros de mampostería hormigonada se abonarán por metros cúbicos (m3) realmente colocados en obra, incluyendo en el precio cualquier elemento necesario para su colocación y puesta en obra, y se abonarán al precio que figura en el Cuadro de Precios.



7.41.- Enfoscados con mortero de cemento

7.41.1.- Definición

Esta unidad se define como el revestimiento continuo realizado con mortero de cemento, o mortero bastardo de cemento, en muros de ladrillo u hormigón, de un centímetro y medio (1,5 cm) de espesor máximo.

7.41.2.- Materiales

Los materiales empleados para la fabricación del mortero de cemento serán:

- Cemento
- Cal
- Agua
- Arena
- Aditivo impermeabilizante

Los morteros y todos sus componentes por separado cumplirán con las condiciones establecidas en los apartados correspondientes del presente Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares.

Para la fabricación del mortero de cemento, la dosificación de éste será de trescientos cincuenta kilogramos por metro cúbico (350 kg/m³) de mortero in situ, con mil treinta decímetros cúbicos (1,030 m³) de arena y doscientos sesenta litros (260 l) de agua, es decir, del tipo 1:4.

Cuando haya de emplearse un mortero bastardo de cemento, la dosificación de éste será del tipo 2:1:10.

La arena no contendrá más de un cuatro por ciento (4%) en peso, de material que pasa por el tamiz 0,080 UNE; estará exenta de materia orgánica y el tamaño máximo de los granos será de dos milímetros (2 mm).

La consistencia del mortero será la conveniente para su aplicación y adhesividad a los paramentos a revestir.

7.41.3.- Ejecución

Cuando el espesor del enfoscado sea superior a quince milímetros (15 mm) se



realizará por capas sucesivas sin superar este espesor.

Para enfoscar sobre superficies lisas de hormigón es necesario crear rugosidades en la superficie por picado, con retardadores superficiales de fraguado o colocando sobre ella una tela metálica.

Antes de extender el mortero se preparará el paramento sobre el cual haya de aplicarse. Si el paramento es de fábrica de ladrillo se rascarán las juntas. En todos los casos se limpiarán bien de polvo los paramentos y se lavarán, debiendo estar húmeda la superficie de la fábrica antes de tender el mortero. La fábrica debe estar en su interior perfectamente seca.

Con el fin de evitar la formación de hojas o de escamas en los enfoscados, se prohibirá el bruñido de la superficie con paleta o llana metálica, que solo se empleará para extender el mortero, excepto en caso de enlucidos bruñidos.

Antes de la ejecución del enfoscado se comprobará que:

1.- Ha fraguado el mortero u hormigón del soporte a revestir.

Durante la ejecución del enfoscado se tomarán las siguientes precauciones:

1.- No se podrá añadir agua al mortero después de su amasado.

2.- Se humedecerá el soporte previamente limpio.

3.- En tiempo lluvioso se suspenderá la ejecución cuando el paramento no esté protegido y se cubrirá la superficie con lonas o plásticos.

4.- En tiempo extremadamente seco y caluroso o en superficies sobrecalentadas expuestas al sol, se suspenderá la ejecución. Igualmente se suspenderá cuando la superficie esté expuesta a vientos secos y cálidos.

Después de la ejecución del enfoscado se tomarán las siguientes precauciones:

1.- Una vez transcurridas veinticuatro horas (24 h) de su ejecución se mantendrá húmeda la superficie enfoscada hasta que el mortero haya fraguado.

2.- No se fijarán elementos sobre el enfoscado hasta que haya fraguado y no antes de siete días (7).

La textura de la superficie final o acabado del enfoscado será fratasada. Este



fratasado se ejecutará antes del final del fraguado del enfoscado alisando la superficie con el fratás o llana de madera mojado en agua.

La tolerancia en la planeidad de la ejecución será de cinco milímetros (± 5 mm).

7.41.4.- Medición y abono

Se abonará por m2 realmente ejecutado según el precio indicado en el cuadro de precios.

7.42.- Chapado de Muros.

7.42.1.- Definición.

Consiste en chapar con piedra de la zona en forma de laja los muros de Hormigón.

7.32.2.- Elementos.

- Piedras en lajas.
- Fermaflex o similar.

7.42.2.- Ejecución de las Obras.

- Extracción de la piedra en Obra o cantera y apilado y/o cargado en camión.
- Volcado de la piedra en lugar idóneo.
- Colocación y aplomado de miras de acuerdo a especificaciones de proyecto y dirección facultativa.
- Cepillado de la zona sobre la que se va a ejecutar el chapado.
- Colocación del Fermaflex y la piedra
- Limpieza de las superficies.
- Protección de la laja recién ejecutada frente a la lluvia, heladas y temperaturas elevadas con plásticos u otros elementos.
- Limpieza del muros chapado al día siguiente.



- Retirada del material sobrante.

7.42.3.- Medición y Abono.

Se abonará por m2 totalmente terminado.

7.43.- **Podas y Talas.**

7.43.1.- Definición.

Consiste en el corte total o parcial de arboles.

- Elementos.
- Sierra de talar.
- Camión para transporte.

7.43.2.- Ejecución de las Obras.

- Crear con vallas un perímetro de seguridad tres veces mayor que la altura del árbol a podar o talar.
- Talar el árbol siempre que sea posible en la dirección contraria a la de la carretera.
- ~ Cortar el árbol talado en trozos para su transporte.
- ~ Cargar en camión para llevar a un gestor de vertidos autorizado o lugar de empleo.
- Cubrir con lona o similar toda la carga con el fin de evitar que caigan en la carretera parte de estos.

7.43.3.- Medición y abono.

Se abonará por unidad de árbol talado y transportado a un gestor de vertidos autorizado o lugar de empleo.



7.44.- Correcciones Medioambientales.

7.44.1.- Redondeo de Aristas.

7.44.1.1.- Definición.

Con el fin de evitar que las aristas de cabecera de los nuevos taludes queden rectas, se les proporcionará un tratamiento de redondeo que proporciona al talud una sensación de Talud Natural erosionado por el paso del tiempo.

7.44.1.2.- Elementos.

- Máquina excavadora.

7.44.1.3.- Ejecución de las obras.

Una vez finalizada la excavación del desmonte se aprovechará la misma máquina para el redondeo de las aristas del desmonte.

7.44.1.4.- Medición y Abono.

El abono de esta unidad está incluida dentro del movimiento de tierra, por lo que no se abonará a parte.

7.44.2.- Plan de Reforestación.

7.44.2.1.- Definición.

Plan para repoblar las zonas de arboles que necesitan ser talados para la ampliación de la calzada.

7.44.2.2.- Ejecución del Plan.

Será un Ingeniero de Montes o Forestal del Cabildo de Gran Canaria quien marque las pautas a seguir en el Plan de Reforestación, indicando la época del año que se considere más oportuno para la plantación, como los lugares más idóneos...

7.44.3.- Plan de seguimiento y control.

7.44.3.1.- *Definición.*

Tiene una importancia vital la creación de un plan de seguimiento y mantenimiento de la reforestación. Se ha comprobado que no valen de nada las reforestaciones que no llevan adosadas un plan de seguimiento y mantenimiento. Las tareas de seguimiento y mantenimiento duran aproximadamente dos años, que es el periodo de tiempo que tardan las especies reforestadas en adaptarse al medio. En ese tiempo los encargados del Plan (Ingenieros Forestales o de Montes) deberán realizar visitas periódicas a las zonas de reforestación con el fin de ver las necesidades o carencias que se puedan dar como la falta de abono, plagas, riego....

7.44.3.2.- *Ejecución del Plan.*

Será un Ingeniero Forestal o de Montes del Cabildo de Gran Canaria quien marque las directrices a seguir para ejecutar el Plan de Seguimiento y control.

7.44.3.3.- *Medición y abono.*

Se deja una partida alzada de 60.000 € para la ejecución del Plan. Dicha partida está repartida proporcionalmente dentro del precio unitario de cada árbol del plan de reforestación.

7.44.3.4.- *Penalizaciones.*

Sólo se abonarán aquellos árboles que después del Periodo de garantía sobrevivan.

7.45.- **Hormigón proyectado. Gunitado.**

7.45.1.- Definición

El hormigón proyectado es un hormigón cuyo tamaño de árido puede llegar a 16 mm y su puesta en obra se realiza proyectándolo a gran velocidad sobre la superficie a reforzar formando parte del sostenimiento de las laderas con poca estabilidad. El hormigón se proyectará preferiblemente por vía húmeda, aunque previa aprobación de la Dirección de Obra cabe la posibilidad de usar la vía seca.

El hormigón proyectado podrá tener incorporado agente acelerante, aditivo a base de humo de sílice y cualquier otro que, previamente aprobado por la Dirección de Obra, contribuya a asegurar la eficacia del hormigón proyectado.

La resistencia a compresión simple de hormigón proyectado se determinará a partir de ensayos en laboratorio sobre probetas de 6 cm de diámetro y 12 cm de altura. Se prevé una resistencia del hormigón de 250 kg/cm² a compresión.

7.45.2.- Materiales

7.45.2.1.- *Áridos*

Los áridos deberán ajustarse a las prescripciones de la Instrucción de Hormigón Estructural, EHE-08.

La curva granulométrica deberá ser lo más continua posible, con un tamaño máximo de 12 a 16 mm.

El contratista deberá proponer, para su aceptación por la Dirección de Obra, la curva granulométrica de los áridos a utilizar. La tolerancia máxima admisible a ella será de $\pm 5\%$.

El equivalente de arena no será inferior al 75%, determinado según la norma UNE83.317-87. La fracción gruesa tendrá un desgaste en el ensayo de Los Ángeles inferior a 30, realizándolo según la norma UNE83.116.

La humedad de los áridos estará comprendida entre el 3% y el 6%.

7.45.2.2.- *Cemento*

Los cementos a utilizar para el hormigón proyectado cumplirán las especificaciones del "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de cementos" RC-97, debiendo ser del tipo CEM-I 42,5 UNE 80.301-96.

La Dirección de Obra podrá exigir la utilización de cementos resistentes a los sulfatos, si de los análisis químicos de aguas y terrenos se considera su uso necesario. En ese caso el Contratista estará obligado a realizar el cambio de cemento, sin que ello pueda dar lugar a reclamaciones económicas de otro tipo por su parte.

7.45.2.3.- Agua

El agua para la mezcla y el curado del hormigón proyectado deberá cumplir las especificaciones de la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08.

7.45.2.4.- Microsílice

El humo de sílice tiene por objeto la trabajabilidad del hormigón proyectado, su resistencia a medio plazo y compacidad. Solamente será necesaria su aplicación si la Dirección de Obra así lo considera.

El humo de sílice utilizado debe tener su origen en los procesos industriales para la obtención de aleaciones de hierro-silicio; por lo que deben excluirse otros productos de origen distinto.

Como registro de referencia el humo de sílice que se utilice deberá cumplir:

- Contenido de SiO₂ mayor del 91%
- Contenido de Alcalinos menor del 25%
- Pérdida al fuego 6-12%
- Proporción de partículas inferiores a 1 micra 90-95%

El no cumplimiento de estos requisitos puede no ser excluyente del empleo de un determinado humo de sílice siempre y cuando garantice los requisitos requeridos al hormigón, tanto fresco como endurecido; siendo la Dirección de Obra quien decidirá sobre la bondad de los resultados.

El suministro del humo de sílice en forma sólida puede hacerse en saco o a granel. En el primero de los casos, los sacos deben estar dispuestos sobre paneles que eviten un contacto directo con el terreno, y protegidos superiormente de la lluvia y otros aportes directos de agua. En el caso de que se suministre a granel, deberá disponerse en silos estancos. En el caso de existir dudas razonables sobre la estanqueidad y no tomar medidas correctoras, se limitará el tiempo de almacenamiento una semana.

En todas las operaciones a realizar con el humo de sílice se cuidará especialmente de no existir contacto con agua para evitar la hidratación de aquel. En el caso de utilizarse sacos deberá tomarse medidas preventivas para evitar que restos de los mismos puedan introducirse en las diferentes tuberías de transporte o

proyección.

La dosificación mínima a emplear será del 5% del peso del cemento dosificado.

7.45.2.5.- Acelerante de fraguado

Los aditivos que se empleen para acelerar el fraguado del hormigón proyectado deberán estar exentos de cloruros y podrán utilizarse tanto en polvo como en disolución; pero, en cualquier caso, para su dosificación se utilizará un sistema mecánico que asegure la regularidad y precisión de la proporción deseada de aditivos.

El acelerante de fraguado utilizado deberá ser compatible con el cemento, áridos y humo de sílice, en orden a garantizar en el hormigón proyectado las condiciones requeridas de resistencia tanto en tempranas edades como en su evolución en el tiempo y también en relación a la durabilidad de la obra.

Su dosificación estará comprendida entre el 2 y el 5% del peso del cemento. Si fuese preciso un hormigón proyectado sobreacelerado podría excederse el 5% siempre que existiesen ensayos de pruebas anteriores y bajo la aprobación de la Dirección de Obra.

7.45.2.6.- Dosificación

La formulación del hormigón proyectado será presentada por la Dirección de Obra para su aprobación y, una vez aceptada, no podrá variarse sin su expreso consentimiento.

La dosificación de componentes para la fabricación del hormigón proyectado será exclusivamente responsabilidad del Contratista, el cual, antes de iniciar las obras, y empleando medios similares a los que piensa utilizar durante la ejecución de la obra, realizará pruebas suficientes para plantear una formulación de hormigón proyectado que garantice la consecución de las resistencias especificadas en este Pliego, y la optimización del rebote.

A título indicativo, la dosificación inicial en cemento deberá ser superior a 375 kg/m³.

La dosificación del humo de sílice variará entre el 5% y el 10% del peso en cemento, con un máximo del 15%.

7.45.3.- Ejecución y puesta en obra

7.45.3.1.- *Equipos de proyección (gunitadoras)*

El hormigón deberá proyectarse preferiblemente por vía húmeda, no obstante, queda abierta la posibilidad de proyectar por vía seca, previa aprobación de la Dirección de Obra.

El equipo para proyectar el hormigón deberá tener una capacidad efectiva de proyección superior a 4m³/hora y el suministro de materiales deberá asegurar un caudal suficiente para que éste se desarrolle sin interrupción.

7.45.3.2.- *Operarios*

Los operarios encargados de la proyección del gunitado deberán tener una experiencia acreditada de al menos 1 año en la realización de este trabajo.

El Contratista deberá facilitar al Director de Obra el nombre y la experiencia acreditada de los operarios encargados de la proyección del hormigón para solicitar su aprobación. Sólo podrán realizar la proyección de hormigón los operarios aceptados por la Dirección de Obra quien, según su criterio y antes de admitirlos, podrá realizar pruebas para comprobar la pericia de los operarios propuestos.

7.45.3.3.- *Preparación de las superficies a hormigonar*

Si en algún punto de la superficie del terreno aparece una surgencia de agua, no se podrá proyectar sobre ella el hormigón sin haber colocado previamente un tubo de drenaje.

Los tubos de drenaje estarán constituidos por un tubo de polietileno de 50 cm de longitud, 25 mm de diámetro y 2 mm de espesor, como mínimo, que estará perforado o rasurado para permitir la salida de agua que pueda captar. Estos tubos se colocarán en el terreno introduciéndolos en un taladro y fijándolos provisionalmente hasta que sean recibidos con mortero; que si se desea, puede colocarse con la máquina de proyectar hormigón.

En caso de que la fluencia de agua sea importante el tubo dren deberá

recibirse en el taladro con un mortero a base de cemento impermeabilizante de fraguado rápido.

Una vez colocado el dren podrá proyectarse el hormigón teniendo cuidado de no obstruir el drenaje colocado.

7.45.3.4.- Control de espesores

El control del espesor de hormigón a proyectar en cada capa, cuando sea posible, se realizará por medio de los anclajes, con marcas bien visibles, que se colocarán sobre la superficie a hormigonar en una malla de 3m x 3m.

Con independencia de estos controles, la Dirección de Obra podrá ordenar la realización de taladros o extracción de testigos para comprobar el espesor del gunitado.

7.45.3.5.- Rechazo

El rechazo está constituido por la parte del cemento que debido al choque con la superficie a proteger se desprende de la zona de trabajo. La cantidad de rechazo producida es función de la inclinación de la superficie, de la presión de trabajo, de las proporciones de agua y cemento, del espesor de la capa y de la pericia en la operación de proyección.

En la proyección de hormigón se ha estimado un rechazo del 15%, que se contempla en el cálculo de los descompuestos. Cualquier incremento del rechazo por encima esta cantidad no generará derecho a abono adicional del ningún tipo a favor del Contratista.

Al iniciar el trabajo el porcentaje de rechazo es grande y decrece a medida que el propio hormigón proyectado forma un colchón plástico, al que se dirige el chorro.

En ningún caso se admitirá ninguna utilización posterior del rechazo.

7.45.4.- Medición y abobo

Se realizará en función del precio por m² de superficie gunitada.

7.46.- Malla Triple Torsión.

7.46.1.- Definición.

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

Mallas colgadas o adosadas al talud, constituidas por alambre galvanizado de 2,7 mm y apertura hexagonal asociada de 80x100 mm, o formadas por alambre galvanizado de 2,0 mm y apertura hexagonal de 50x70 mm.

7.29.2. Ejecución de las Obras.

Los rollos de malla se extenderán desde el pie del talud hacia la coronación, hasta cubrir la totalidad del área a proteger. La sujeción a la coronación se realizará con barras de acero de 25 mm de diámetro, con la cabeza en forma de gancho o cachaba y de 2 m de profundidad, detrás de las cuales se pasará un cable de acero de galvanizado de 16 mm, extendido desde los extremos y fijado mediante anclajes especiales. La sujeción en el pie del talud se realizará de forma que facilite las labores de mantenimiento y el funcionamiento de la malla.

En caso de colocación adosada al talud, la malla se fijará mediante pequeños anclajes de barras de acero corrugadas, colocadas de tal manera que la malla quede perfectamente ajustada al talud evitando de esta manera el movimiento de piedras sueltas.

7.46.2.- Medición y Abono.

Se medirá por m2 ejecutado y totalmente terminado.

7.47.- Red de cables.

7.47.1.- Definición.

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

La red de cables de acero, para la sujeción de taludes y protección de la calzada de la carretera contra desprendimientos de piedras procedentes de taludes y/o laderas. Distancia entre puntos de anclaje variará en función de las condiciones del talud y bloques de piedra existentes hasta un máximo de 5m. Capacidad de trabajo entre 1000 y 2000 kg/m², sin que se produzcan efectos destructivos en el conjunto de los elementos componentes del sistema.

7.47.2.- Elementos.

a) **Barras de anclaje:** se define como tal a los elementos constituidos por barras de acero que alojados en un taladro, previamente ejecutado, tienen como misión aguantar por sí mismo y/o soportar y transmitir determinadas acciones a las que pudieran verse sometidos, tales como fijación de las placas de base de las barreras al terreno natural o al hormigón de la cimentación. Serán de acero autorroscables tipo GEWI, BS 500 o similar, de diámetro y longitud variable, indicado en los planos para cada caso. Cumplirán las especificaciones de los artículos 240 del PG3 y 9.3 de la EH vigentes.

b) **Anclajes de cable:** se define como tal a los elementos flexibles constituidos por cable helicoidal doble, protegido en la zona de la cabeza expuesta al exterior por doble tubo de acero galvanizado, de diámetro y longitud variable, indicado en los planos para cada caso específico, alojados en una perforación realizada en la zona de anclaje y rellenas con mortero de anclaje. Tienen como misión transmitir

determinadas acciones a las que estarán sometidos, como consecuencia de las reacciones que se producen en los extremos de los cables de tensión lateral y de retención al monte de las barreras dinámicas. El mortero de sujeción de las barras y anclajes al terreno será del tipo sin retracción y el contratista expondrá a la dirección el tipo a emplear así como sus características, condiciones y modo de utilización, siendo el director de obra quien decidirá sobre su aceptación ó rechazo. En caso de rechazo por parte del director, el contratista deberá seguir proponiendo hasta tanto en cuanto el material como las condiciones mencionadas merezcan la aprobación del director.

c) **Cables de acero:** Destinados a la sujeción de las redes en la estructura de anclajes al terreno. Las dimensiones se tomarán según planos y son cables de acero de alma metálica, tipo 6x19+1 hasta 20 mm y 6x36+1 para diámetro mayor de 20 mm, alambre 1770 N/mm², galvanizado según DIN 2078. En los casos que las condiciones ambientales sean muy agresivas, el director de obra decidirá el empleo de cables con tratamiento especial anticorrosivo

d) **Sujeta cables y grilletes:** Son accesorios necesarios para la fijación y/o montaje de las redes y/o tirantes de cable. Se utilizarán siguiendo lo indica en los planos y cumpliendo las normas DIN 1142.

e) **Red de cables de acero:** Estructura formada por un único cable de 8 mm de diámetro, entrelazados entre sí por el sistema propio de cada fabricante formando un paño de red mediante grapas antideslizantes, formado por alambre de acero de alta resistencia (1770 N/mm²) extragalvanizado según DIN 2078. La luz de red variará entre 15 y 30 cm dependiendo de la capacidad de absorción de energía de la red y se definirá en los planos, precio o según indicaciones del director de la obra. Se suministrarán en paños de dimensiones adecuados el espacio existente entre los anclajes. La capacidad de trabajo de la red será se 1000 a 2000 kg/m².

7.47.3.- Ejecución de las Obras.

El sistema de excavación será en cada caso el adecuado a las condiciones geológico-geotécnicas de los materiales a excavar. La excavación deberá estar de acuerdo con la información contenida en los planos y con lo que sobre el particular ordene el director de las obras, debiendo realizarse de forma que no se

produzcan diferencias de dimensiones mayores de 10 cm. Si se diera el caso de proximidad a edificaciones existentes así como a vías públicas en servicio y teniendo en cuenta la pequeña entidad de los volúmenes a excavar, dicha excavación se ejecutará sin el empleo de explosivos aún cuando el material sea roca, efectuándose con medios mecánicos de martillo hidráulico, neumático y/o cualesquiera otros autorizados por el Director. Durante la ejecución de las excavaciones antedichas ó una vez finalizadas las mismas y contruidos los elementos de cimentación correspondientes, se procederá a la retirada de los materiales sobrantes a un gestor de vertidos autorizado o lugar de empleo, según ordene el Director.

Una vez definido y localizado el punto de implantación del anclaje se procederá a realizar el taladro de alojamiento de la barra. La profundidad será tal que llegue hasta macizo rocoso sano y penetre en él, al menos, la longitud de anclaje que le corresponda según se define para cada diámetro y que no será inferior a 40 diámetros. El diámetro del taladro debe de superar en unos 8 mm el diámetro de la barra de anclaje. Una vez barrenado el taladro se procederá a su soplado con el fin de eliminar cualquier detritus originado durante la perforación.

Posteriormente se rellenará el taladro con el mortero de agarre, disponiendo los medios necesarios para evitar que dicho mortero se escape del taladro, en el caso de que este tuviera la boca más baja que el fondo y compensando las pérdidas que pudiera haber por escape en las eventuales grietas del terreno u otros motivos. Posteriormente se introducirá la barra a anclar, cuidando de que penetre hasta el fondo del taladro y comprobando que queda embebida completamente en el mortero para lo cual este habrá de rebosar el taladro al introducir la barra.

Las partes metálicas y el resto de los elementos constitutivos la red de cables, se instalarán según las indicaciones contenidas en las instrucciones específicas de montaje, las cuales deben ser obligatoriamente entregadas por el fabricante suministrador del sistema.

La disposición de todos los elementos y el orden de instalación deberán realizarse según las instrucciones del manual de montaje.

En cuanto al control de calidad se estará a lo dispuesto a tal efecto en la vigente instrucción en lo que se refiere a los niveles exigidos para cada elemento. Al

finalizar el montaje se controlará además el par de apriete de los sujetos cable empleados en las uniones de los cables de transmisión de cargas.

7.47.4.- Medición y Abono.

Se medirán y abonarán, al correspondiente precio del cuadro de precios número uno, las unidades de protección del tipo definido, ejecutados conforme a las especificaciones contenidas en este pliego y planos correspondientes, completamente terminadas, incluyendo todas las operaciones especificadas en este pliego y anejo de la memoria, cualquiera que sea su repercusión.

Cuando por irregularidades del terreno, la parte inferior de la barrera se complementa con un añadido de forma irregular (faldón), éste se medirá por metro cuadrado realmente colocado y se abonará al precio equivalente del metro cuadrado del tipo de barrera colocada, de capacidad de absorción de energía y altura determinada.

El precio unitario incluye el precio de todos los materiales componentes del sistema así como todas las labores necesarias para su colocación incluyendo las perforaciones y ejecución de los anclajes.

El precio no incluye labores de preparación previa del terreno donde éstas sean necesarias tales como (bermas para el emplazamiento de las barreras, tala de árboles, labores de saneo, las que se medirán y abonarán como unidades independientes. Tampoco se incluye el sobrecoste por condiciones de inaccesibilidad y/o ubicación a grandes alturas, así como por complejidad excesiva de los trabajos de anclajes.

7.48.- **Pantallas dinámicas.**

7.48.1.- Definición.

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

capacidad de las mallas, redes de cables o pantallas, sus sistemas de sujeción y de garantías de los anclajes al terreno. **Firmado por técnico competente y visado por el colegio profesional correspondiente.**

Barrera Dinámica tipo BD-750 o equivalente, de 2 a 5 m de altura, para la protección de la calzada de la carretera contra desprendimientos de piedras procedentes de taludes y/o laderas. Distancia entre postes de 5 a 10 m. Capacidad de absorción de energía de hasta 500 kJ o 2000 kJ, sin que se produzcan efectos destructivos en el conjunto de los elementos componentes del sistema, correspondiente a una barrera de bajo mantenimiento sin dispositivos de absorción de energía por deformación plástica.

7.48.2.- Elementos.

a) **Barras de anclaje:** se define como tal a los elementos constituidos por barras de acero que alojados en un taladro, previamente ejecutado, tienen como misión aguantar por sí mismo y/o soportar y transmitir determinadas acciones a las que pudieran verse sometidos, tales como fijación de las placas de base de las barreras al terreno natural o al hormigón de la cimentación. Serán de acero autorroscables tipo GEWI, BS 500 o similar, de diámetro y longitud variable, indicado en los planos para cada caso. Cumplirán las especificaciones de los artículos 240 del PG3 y 9.3 de la EH vigentes.

b) **Anclajes de cable:** se define como tal a los elementos flexibles constituidos por cable helicoidal doble, protegido en la zona de la cabeza expuesta al exterior por doble tubo de acero galvanizado, de diámetro y longitud variable, indicado en los planos para cada caso específico, alojados en una perforación realizada en la zona de anclaje y rellenas con mortero de anclaje. Tienen como misión transmitir determinadas acciones a las que estarán sometidos, como consecuencia de las reacciones que se producen en los extremos de los cables de tensión lateral y de retención al monte de las barreras dinámicas. El mortero de sujeción de las barras y anclajes al terreno será del tipo sin retracción y el contratista expondrá a la dirección el tipo a emplear así como sus características, condiciones y modo de utilización, siendo el director de obra quien decidirá sobre su aceptación ó rechazo. En caso de rechazo por parte del director, el contratista deberá seguir proponiendo hasta tanto en cuanto el material como las condiciones mencionadas merezcan la

aprobación del director.

c) **Perfiles de acero laminado en caliente:** se definen como perfiles de acero a aquellos elementos que, siendo del material indicado y conectados con las bases y los cables de soporte, forman el entramado resistente del soporte de la barrera dinámica. Los perfiles de acero así definidos serán de acero laminado en caliente, del tipo S 275 y estarán a lo dispuesto en el artículo 640 del PG vigente. Se utilizarán perfiles del tipo HEB-120 al HEB-220. La protección anticorrosiva de los perfiles metálicos se garantizará mediante la galvanización en caliente de los mismos.

d) **Cables de acero:** Destinados a la sujeción de las redes en la estructura de postes y a la instalación de las barreras en general así como la unión de los postes a los anclajes al terreno. Las dimensiones se tomarán según planos y son cables de acero de alma metálica, tipo 6x19+1 hasta 20 mm y 6x36+1 para diámetro mayor de 20 mm, alambre 1770 N/mm², galvanizado según DIN 2078. En los casos que las condiciones ambientales sean muy agresivas, el director de obra decidirá el empleo de cables con tratamiento especial anticorrosivo

e) **Sujeta cables y grilletes:** Son accesorios necesarios para la fijación y/o montaje de las redes y/o tirantes de cable. Se utilizarán siguiendo lo indica en los planos y cumpliendo las normas DIN 1142.

f) **Mallas de alambre:** se define como tal, el material constituido por alambres, de determinadas características que entrelazadas entre sí convenientemente forman un tejido susceptible de ser sometido a determinados esfuerzos de tracción si se encuentra convenientemente vinculado. Estarán constituidas por alambres de acero galvanizado (225/275 gr. de zinc por metro cuadrado, según DIN 1584), alambre No. 16 (2,7 mm de diámetro) de acero dulce con alargamiento de 12 a 20%. Se suministrarán en rollos de longitud y ancho variables según altura de la barrera.

g) **Red de anillos de acero:** Formadas por la unión de anillos de 300 mm de diámetro entrelazados entre sí por el sistema propio de cada fabricante. Cada anillo estará formado por varias espiras de alambre de acero de alta resistencia (1770 N/mm²) de 3 mm de diámetro, extragalvanizado según DIN 2078. El número de espiras dependerá de la capacidad de absorción de energía de la red y estará indicado en los planos. Se suministrarán en paños de dimensiones limitadas de

acuerdo con el tamaño de la barrera. En los casos que las condiciones ambientales sean muy agresivas, el director de obra decidirá el empleo de cables con tratamiento especial anticorrosivo.

7.48.3.- Ejecución de las Obras.

El sistema de excavación será en cada caso el adecuado a las condiciones geológico-geotécnicas de los materiales a excavar. La excavación deberá estar de acuerdo con la información contenida en los planos y con lo que sobre el particular ordene el director de las obras, debiendo realizarse de forma que no se produzcan diferencias de dimensiones mayores de 10 cm. Si se diera el caso de proximidad a edificaciones existentes así como a vías públicas en servicio y teniendo en cuenta la pequeña entidad de los volúmenes a excavar, dicha excavación se ejecutará sin el empleo de explosivos aún cuando el material sea roca, efectuándose con medios mecánicos de martillo hidráulico, neumático y/o cualesquiera otros autorizados por el Director. Durante la ejecución de las excavaciones antedichas ó una vez finalizadas las mismas y contruidos los elementos de cimentación correspondientes, se procederá a la retirada de los materiales sobrantes a un gestor de vertidos autorizado o lugar de empleo, según ordene el Director.

Una vez definido y localizado el punto de implantación del anclaje se procederá a realizar el taladro de alojamiento de la barra. La profundidad será tal que llegue hasta macizo rocoso sano y penetre en él, al menos, la longitud de anclaje que le corresponda según se define para cada diámetro y que no será inferior a 40 diámetros. El diámetro del taladro debe de superar en unos 8 mm el diámetro de la barra de anclaje. Una vez barrenado el taladro se procederá a su soplado con el fin de eliminar cualquier detritus originado durante la perforación.

Posteriormente se rellenará el taladro con el mortero de agarre, disponiendo los medios necesarios para evitar que dicho mortero se escape del taladro, en el caso de que este tuviera la boca más baja que el fondo y compensando las pérdidas que pudiera haber por escape en las eventuales grietas del terreno u otros motivos. Posteriormente se introducirá la barra a anclar, cuidando de que penetre hasta el fondo del taladro y comprobando que queda embebida completamente en el mortero para lo cual este habrá de rebosar el taladro al introducir la barra.

Los encofrados se proyectarán y construirán para soportar las cargas verticales y presiones laterales debidas al peso del hormigón fresco, incrementado con una sobrecarga mínima de uso durante la ejecución.

Las partes metálicas y el resto de los elementos constitutivos las barreras dinámicas, se instalarán según las indicaciones contenidas en las instrucciones específicas de montaje, las cuales deben ser obligatoriamente entregadas por el fabricante suministrador del sistema.

La disposición de todos los elementos y el orden de instalación deberán realizarse según las instrucciones del manual de montaje.

En cuanto al control de calidad se estará a lo dispuesto a tal efecto en la vigente instrucción en lo que se refiere a los niveles exigidos para cada elemento. Al finalizar el montaje se controlará además el par de apriete de los sujetos cable empleados en las uniones de los cables de transmisión de cargas.

7.48.4.- Medición y Abono.

Se medirán y abonarán, al correspondiente precio del cuadro de precios número uno, las unidades de protección del tipo definido, ejecutados conforme a las especificaciones contenidas en este pliego y planos correspondientes, completamente terminadas, incluyendo todas las operaciones especificadas en este pliego y anejo de la memoria, cualquiera que sea su repercusión.

Cuando por irregularidades del terreno, la parte inferior de la barrera se complete con un añadido de forma irregular (faldón), éste se medirá por metro cuadrado realmente colocado y se abonará al precio equivalente del metro cuadrado del tipo de barrera colocada, de capacidad de absorción de energía y altura determinada.

El precio unitario incluye el precio de todos los materiales componentes del sistema así como todas las labores necesarias para su colocación incluyendo las perforaciones y ejecución de los anclajes.

El precio no incluye labores de preparación previa del terreno donde éstas sean necesarias tales como (bermas para el emplazamiento de las barreras, tala de árboles, labores de saneo, las que se medirán y abonarán como unidades independientes. Tampoco se incluye el sobrecoste por condiciones de

inaccesibilidad y/o ubicación a grandes alturas, así como por complejidad excesiva de los trabajos de anclajes.

7.49.- Pantallas Estáticas.

7.49.1.- Definición.

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

Barrera Rígida, de 1.5 m de altura, para la protección de la calzada de la carretera contra desprendimientos de piedras procedentes de taludes y/o laderas. Distancia entre postes de 4-10 m. Capacidad de absorción de energía de hasta 150 kJ, sin que se produzcan efectos destructivos en el conjunto de los elementos componentes del sistema, correspondiente a una barrera de bajo mantenimiento sin dispositivos de absorción de energía por deformación plástica.

7.49.2.- Elementos.

Encofrado: se define encofrado al elemento destinado al moldeo "in situ" de los hormigones, con las dimensiones requeridas en los planos, al objeto de conseguir paramentos planos, una vez endurecido el hormigón. Los encofrados podrán estar constituidos por elementos de madera ó metálicos, los cuales han de garantizar las suficientes cualidades resistentes a los efectos de servir a los fines previstos.

Hormigón: esta unidad comprende el conjunto de operaciones necesarias para fabricar, transportar, colocar y curar el hormigón, de resistencia característica la que corresponda según su empleo y definición en los planos y otros documentos de éste proyecto, en aquellos elementos en los que intervenga. Los materiales componentes en el hormigón son los áridos (finos y gruesos), cemento, agua y

eventualmente aditivos para mejorar alguna de sus características. En general, se atenderá a lo especificado a tal efecto en el artículo 610 del PG vigente.

Barras de anclaje: se define como tal a los elementos constituidos por barras de acero que alojados en un taladro, previamente ejecutado, tienen como misión aguantar por sí mismo y/o soportar y transmitir determinadas acciones a las que pudieran verse sometidos, tales como fijación de las placas de base de las barreras al terreno natural o al hormigón de la cimentación.

Perfiles de acero laminado en caliente: se definen como perfiles de acero a aquellos elementos que, siendo del material indicado y conectados con las bases y los cables de soporte, forman el entramado resistente del soporte de la barrera dinámica. Los perfiles de acero así definidos serán de acero laminado en caliente, del tipo S 275 y estarán a lo dispuesto en el artículo 640 del PG vigente. Se utilizarán perfiles del tipo IPN-120. La protección anticorrosiva de los perfiles metálicos se garantizará mediante la galvanización en caliente de los mismos.

Cables de acero: Destinados a la sujeción de las redes en la estructura de postes y a la instalación de las barreras en general así como la unión de los postes a los anclajes al terreno. Las dimensiones se tomarán según planos y son cables de acero de alma metálica, tipo 6x19 hasta 20 mm y 6x36 para diámetro mayor de 20 mm, alambre 1770 N/mm², galvanizado según DIN 2078. En los casos que las condiciones ambientales sean muy agresivas, el director de obra decidirá el empleo de cables con tratamiento especial anticorrosivo.

Sujeta cables y grilletes: Son accesorios necesarios para la fijación y/o montaje de las redes y/o tirantes de cable. Se utilizarán siguiendo lo indica en los planos y cumpliendo las normas DIN 1142.

Mallas de alambre: se define como tal, el material constituido por alambres, de determinadas características que entrelazadas entre sí convenientemente forman un tejido susceptible de ser sometido a determinados esfuerzos de tracción si se encuentra convenientemente vinculado. Estarán constituidas por alambres de acero galvanizado (225/275 gr. de zinc por metro cuadrado, según DIN 1584), alambre No. 17 (2,7 mm de diámetro) de acero dulce con alargamiento de 12 a 20%. Se puede utilizar malla de simple torsión 50/17 o de triple torsión 80/100/17. Se suministrarán en rollos de longitud y ancho variables según altura de la barrera.

Solo se admitirán sistemas cuyo fabricante aporte un Certificado ISO-9001. El Certificado ISO-9002 no se admite, ya que excluye las actividades de diseño de productos. Todos los materiales componentes deben cumplir al menos los requisitos técnicos y de calidad expresados en la documentación técnica adjunta.

7.49.3.- Ejecución de las Obras.

El sistema de excavación será en cada caso el adecuado a las condiciones geológico-geotécnicas de los materiales a excavar. La excavación deberá estar de acuerdo con la información contenida en los planos y con lo que sobre el particular ordene el director de las obras, debiendo realizarse de forma que no se produzcan diferencias de dimensiones mayores de 10 cm. Si se diera el caso de proximidad a edificaciones existentes así como a vías públicas en servicio y teniendo en cuenta la pequeña entidad de los volúmenes a excavar, dicha excavación se ejecutará sin el empleo de explosivos aún cuando el material sea roca, efectuándose con medios mecánicos de martillo hidráulico, neumático y/o cualesquiera otros autorizados por el Director. Durante la ejecución de las excavaciones antedichas ó una vez finalizadas las mismas y contruidos los elementos de cimentación correspondientes, se procederá a la retirada de los materiales sobrantes a un gestor de vertidos autorizado o lugar de empleo, según ordene el Director.

Una vez definido y localizado el punto de implantación del anclaje se procederá a realizar el taladro de alojamiento de la barra. La profundidad será tal que llegue hasta macizo rocoso sano y penetre en él, al menos, la longitud de anclaje que le corresponda según se define para cada diámetro y que no será inferior a 40 diámetros. El diámetro del taladro debe de superar en unos 8 mm el diámetro de la barra de anclaje. Una vez barrenado el taladro se procederá a su soplado con el fin de eliminar cualquier detritus originado durante la perforación.

Posteriormente se rellenará el taladro con el mortero de agarre, disponiendo los medios necesarios para evitar que dicho mortero se escape del taladro, en el caso de que este tuviera la boca más baja que el fondo y compensando las pérdidas que pudiera haber por escape en las eventuales grietas del terreno u otros motivos. Posteriormente se introducirá la barra a anclar, cuidando de que penetre hasta el fondo del taladro y comprobando que queda embebida completamente

en el mortero para lo cual este habrá de rebosar el taladro al introducir la barra.

Los encofrados se proyectarán y construirán para soportar las cargas verticales y presiones laterales debidas al peso del hormigón fresco, incrementado con una sobrecarga mínima de uso durante la ejecución.

En general, se estará a lo dispuesto en el artículo 680.2 del PG vigente. Para la ejecución de las obras de hormigón contempladas en éste proyecto se estará a lo dispuesto a tal efecto en el artículo 630 del PG y a lo que sobre el particular ordene el director de las obras. Previo a la colocación del hormigón se cuidará de que los lugares y superficies sobre los que ha de verterse se encuentre limpios y lisos y sin posibilidad de que se mezclen elementos extraños con el hormigón. La colocación en obra se hará mediante vertido y posterior vibrado.

Las partes metálicas y el resto de los elementos constitutivos la barrera, se instalarán según las indicaciones contenidas en las instrucciones específicas de montaje, las cuales deben ser obligatoriamente entregadas por el fabricante suministrador del sistema.

La disposición de todos los elementos y el orden de instalación deberán realizarse según las instrucciones del manual de montaje.

En cuanto al control de calidad se estará a lo dispuesto a tal efecto en la vigente instrucción en lo que se refiere a los niveles exigidos para cada elemento. Al finalizar el montaje se controlará además el par de apriete de los sujeta cable empleados en las uniones de los cables de transmisión de cargas.

7.49.4.- Medición y Abono.

Se medirán y abonarán, al correspondiente precio del cuadro de precios número uno, las unidades de protección del tipo definido, ejecutados conforme a las especificaciones contenidas en este pliego y planos correspondientes, completamente terminadas, incluyendo todas las operaciones especificadas en este pliego y anejo de la memoria, cualquiera que sea su repercusión.

Cuando por irregularidades del terreno, la parte inferior de la barrera se complemente con un añadido de forma irregular (faldón), éste se medirá por metro cuadrado realmente colocado y se abonará al precio equivalente del metro cuadrado del tipo de barrera colocada, de capacidad de absorción de energía y

altura determinada.

El precio incluye el propio de todos los materiales componentes del sistema así como todas las labores necesarias para su colocación incluyendo las perforaciones y ejecución de los anclajes.

El precio no incluye labores de preparación previa del terreno donde éstas sean necesarias tales como (bermas para el emplazamiento de las barreras, tala de árboles, labores de saneo, las que se medirán y abonarán como unidades independientes. Tampoco se incluye el sobrecoste por condiciones de inaccesibilidad y/o ubicación a grandes alturas, así como por complejidad excesiva de los trabajos de anclajes.

7.50.- Bordillos.

Los bordillos cumplirán lo establecido en el Artículo 570 del PG-3.

7.50.1.- Definición.

En esta unidad de obra quedan incluidos:

La limpieza y preparación de la superficie de asiento.

El hormigón y su puesta en obra del lecho de asiento.

Los bordillos y su colocación.

Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

7.50.2.- Condiciones generales.

Los bordillos serán prefabricados de hormigón, ejecutados en taller, con las formas y dimensiones reflejadas en los planos correspondientes.

Las partes vistas de bordillo presentarán una textura compacta y uniforme, y las caras de junta serán planas y normales a la directriz del bordillo.

7.50.3.- Ejecución de las obras.

Las piezas de bordillo se asentarán sobre un lecho de hormigón en masa del tipo HM-10, que tendrá las dimensiones que figuran en los planos o en su defecto las

que dictamine el Director de las Obras.

Las tolerancias admisibles en línea de rasante serán de ± 3 mm cuando se mida con regla de 3 m.

7.50.4.- Medición y abono.

Los bordillos se medirán por metros (m) realmente colocados en obra, y se abonará según el precio unitario establecido en el Cuadro de Precios.

Se incluye en el precio el lecho de asiento y todas las operaciones necesarias para la correcta terminación de la unidad.

7.51.- Pavimento de aceras.

7.51.1.- Definición y condiciones de las partidas de obra ejecutadas

Formación de pavimento con piezas de terrazo colocadas a pique de maceta con mortero. La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Preparación y comprobación de la superficie de asentamiento
- Colocación de la capa de arena, en su caso
- Humectación
- Colocación de la capa de mortero
- Humectación y colocación de las piezas
- Colocación de la lechada
- Limpieza del exceso de lechada, protección del mortero fresco y curado

7.51.2.- Condiciones generales:

En el pavimento no existirán piezas rotas, desportilladas, con manchas ni con otros defectos superficiales. No existirán resaltes entre las piezas. La superficie acabada tendrá una textura y color uniformes. Las piezas estarán bien adheridas al soporte y formarán una superficie plana. Estarán colocadas a tope y en alineaciones rectas. Se respetarán las juntas propias del soporte.

Las juntas se rellenarán de lechada de cemento portland y colorantes en su



caso. En los pavimentos colocados sobre capa de arena, ésta tendrá un espesor de 2c m.

Tolerancias de ejecución:

- Nivel: ± 10 mm
- Planeidad: ± 4 mm/2 m
- Cejas: ≤ 1 mm
- Rectitud de las juntas: ≤ 3 mm/2 m

7.51.3.- Condiciones del proceso de ejecución

La colocación se realizará a temperatura ambiente $\geq 5^{\circ}\text{C}$. La superficie del soporte estará limpia y húmeda. Las piezas a colocar tendrán la humedad necesaria para que no absorban el agua del mortero.

Se colocarán a pique de maceta sobre una capa continua de mortero de cemento de 2,5 cm de espesor. Se esperará 24 h desde la colocación de las piezas y después se extenderá la lechada. El pavimento no se pisará durante las 24 h siguientes a su colocación.

7.51.4.- Criterios de medición y abono.

La unidad se medirá y abonará por m² de superficie medida según las especificaciones de la DT, con deducción de la superficie correspondiente a huecos, de acuerdo con los siguientes criterios:

- Huecos de hasta 1,50 m²: No se deducirán
- Huecos de más de 1,50 m²: Se deducirá el 100%

7.52.- Pavimento de hormigón impreso.

7.52.1.- DEFINICIÓN

Se define como pavimentos de hormigón impreso el tratamiento superficial de pavimentos de hormigón mediante el sistema de estampar, texturar "in situ" y colorear el hormigón fresco.



7.52.2.- CONDICIONES GENERALES

El tratamiento superficial de hormigón impreso se ejecuta "in situ" sobre el hormigón fresco, luego por ello la fabricación y puesta de obra del hormigón, se realizará según lo dispuesto en el vigente Pliego de Condiciones Técnicas del M.O.P.U. y de la EHE-08.

La aceptación del producto colorante y componente de curado, así como su empleo, será decidido por el director de obras, a la vista de los resultados de los ensayos cuya realización ordene.

El producto color-endurecedor, para poder ser empleado, deberá cumplir las condiciones siguientes:

- * Deberá ser estable y no alterarse a la intemperie.
- * Proporcionar al hormigón una coloración uniforme.
- * Ser químicamente compatibles con la cal y no descomponerse bajo la acción de la que se libera durante el fraguado y endurecimiento del cemento.
- * Los pigmentos serán inertes frente a la cal y ofrecer la máxima resistencia a la luz solar.
- * No alterar las resistencias mecánicas del hormigón ni la estabilidad del volumen.
- * Reaccionar con el cemento y agua del hormigón embebiéndose en el mismo.
- * Dotar de una gran resistencia superficial al hormigón.

El elemento de curado, polvo liberador/desencofrante (Release Agent), para poder ser empleado deberá cumplir las condiciones siguientes:

- * No alterará ninguna de las propiedades del hormigón.
- * Deberá ser estable.
- * Tendrá que ser químicamente compatible con el producto colorante.
- * Servirá al hormigón como producto impermeabilizante impidiendo el paso de agua a la vez que dota de mayor resistencia a la helada.
- * Así mismo será un elemento de curado que impedirá la evaporación del



agua del hormigón.

- * Permitirá el poder texturar las superficies de hormigón durante su proceso de fraguado.

- * Servirá de material desencofrante para los moldes de imprimir.

La resina de acabado, para poder ser empleada deberá cumplir las condiciones siguientes:

- * Penetrará dentro de los poros del hormigón sellando la superficie, formando una capa impermeable y duradera, resistente a las heladas y mejorando la resistencia a la abrasión.

- * Deberá ser aplicada a una temperatura mínima de 5°C y máxima de 30°C.

El hormigón, para poder ser empleado, debe cumplir las condiciones siguientes (recomendadas por la EHE-08):

- * Ha de reunir las especificaciones de la EHE-08.

La designación o tipificación del hormigón tendrá el siguiente formato tal y como se indica en el artículo de la Instrucción EHE-08:

HM 20 / B / 20 / IIa.

HM... hormigones en masa

20 .. es la resistencia característica a compresión a los 28 días expresada en N/mm² (200 Kp/cm²); en este caso 20 N/mm².

Bes el tipo de consistencia (art. 30.6); en este caso Blanda.

20 ... es el tamaño máximo del árido; en este caso 20 mm.

IIa ... designa el tipo de exposición ambiental (art. 8.2.1); en este caso ambiente normal.

Su resistencia a compresión a 28 días debe ser preferentemente igual o

superior 20 N/mm² (200 kp/cm²), no siendo admisible utilizar hormigones con resistencia a compresión inferior a este valor.

El coeficiente entre el peso del agua y del cemento no debe ser superior a 0,55.

No debe añadirse agua al hormigón para mejorar su trabajabilidad, sino aditivos plastificantes.

La consistencia adecuada del hormigón (EH 30.6) será Blanda y los valores límites de los asientos (expresado en número entero de cm) medidos en el cono de Abrams, debe estar comprendido entre 6 y 9.

El empleo de superplastificantes para conseguir consistencias más blandas no es recomendable para los pavimentos de hormigón impreso. Y en caso de utilizarse éstos, su incorporación se debe realizar inmediatamente antes del vertido del hormigón.

La calidad y la limpieza de los áridos deben ser similares a los elegidos en hormigones para edificación. Es aconsejable que la arena sea de naturaleza silícica, al menos en un 30%. En cuanto a la granulometría de los áridos se recomienda que su tamaño máximo no sea superior a 20 mm.

7.52.3.- EJECUCION DE LAS OBRAS

Ejecución incluye las operaciones siguientes:

- *Operaciones preparatorias para la ejecución
- * Preparación del terreno.
- * Compactación del terreno al 100% PROCTOR NORMAL.
- * Saneamiento y preparación de la base en caso de recrecidos.
- * Cálculo y dimensionado de la losa indicado por la Dirección Facultativa.
- * Descripción y situación de las juntas de dilatación y retracción proyectadas por la Dirección facultativa.
- * Estar colocados los bordillos o en su caso encofrados perimetrales.



*Ejecución

- * Colocación y extendido del hormigón según dispuesto por la EHE-08.
- * Nivelado y fratasado manual del hormigón.
- * Suministro y aplicación manual del producto “color endurecedor”.
- * Suministro y aplicación manual del producto “polvo liberador /desencofrante”.
- * Impresión del hormigón con el molde elegido, esta operación se realiza mientras el hormigón siga en estado fraguado plástico.
- * Corte de juntas de dilatación y retracción. Se ejecutarán según lo dispuesto en el Artículo 550 del PG 3 del M.O.P.U.
- * Una vez endurecido el hormigón se procede a la limpieza del componente “polvo desencofrante” con agua a presión a toda la superficie.
- * Una vez seca la superficie se le aplica la resina de acabado mediante un pulverizador a mano, formado una película fina y homogénea.

7.52.4.- Recomendaciones para la puesta en obra de pavimentos de hormigón impreso.

7.52.4.1.- *CAPA DE APOYO PARA EL PAVIMENTO*

La calidad de la capa de apoyo es un factor de suma importancia que afecta substancialmente al comportamiento y durabilidad de un pavimento, cuanto más blanda y deformable sea la capa de apoyo, tanto más rápidamente se degradará el pavimento.

Debido a su gran capacidad de reparto de carga, derivado de su rigidez, los pavimentos de hormigón para tráficos ligeros, suelen apoyarse directamente sobre la explanada, previa eliminación de la capa superior de tierra vegetal, aunque también es frecuente la interposición de una sub-base granular entre el pavimento y la explanada. En cualquier caso esta última estará perfectamente nivelada y compactada, cuyo ensayo PROCTOR corresponderá a un modificado del 90% en probeta seca.

Las explanadas de características mediocres, suelen presentar problemas de

heterogeneidad, con posibles asientos diferenciales que pueden dar lugar, a su vez, a la aparición de:

- Hundimiento y/o roturas de las losas del pavimento.
- Desnivelaciones de los bordes de la junta.

La superficie de apoyo deberá estar contenida en un plano paralelo a la superficie final del pavimento terminado, con el fin de obtener un espesor uniforme en este último. Deberá evitarse, sobre todo, la existencia de salientes en la base que, al disminuir el espesor de la losa en dicha zona podrían provocar la fisuración y la ruina prematura del pavimento.

7.52.4.2.- HORMIGÓN

La tecnología para su elaboración es la misma que la de los hormigones utilizados en edificación, aunque su resistencia suele ser mayor en general, es importante tener en cuenta los siguientes puntos:

El hormigón, para poder ser empleado, debe cumplir las condiciones siguientes (recomendadas por la EHE-08):

- * Ha de reunir las especificaciones de la EHE-08.

La designación o tipificación del hormigón tendrá el siguiente formato tal y como se indica en el artículo de la Instrucción EHE-08:

HM 20 / B / 20 / IIa.

HM... hormigones en masa

20 .. es la resistencia característica a compresión a los 28 días expresada en N/mm² (200 Kp/cm²); en este caso 20 N/mm².

Bes el tipo de consistencia (art. 30.6); en este caso Blanda.

20 ... es el tamaño máximo del árido; en este caso 20 mm.

IIa ... designa el tipo de exposición ambiental (art. 8.2.1); en este caso ambiente normal.

Su resistencia a compresión a 28 días debe ser preferentemente igual o superior 20 N/mm² (200 kp/cm²), no siendo admisible utilizar hormigones con

resistencia a compresión inferior a este valor.

El coeficiente entre el peso del agua y del cemento no debe ser superior a 0,55.

No debe añadirse agua al hormigón para mejorar su trabajabilidad, sino aditivos plastificantes.

La consistencia adecuada del hormigón (EH 30.6) será Blanda y los valores límites de los asientos (expresado en número entero de cm) medidos en el cono de Abrams, debe estar comprendido entre 6 y 9.

Las mejoras de trabajabilidad del hormigón no deben nunca obtenerse aumentando la cantidad de agua, sino añadiendo aditivos plastificantes.

El empleo de superplastificantes para conseguir consistencias más blandas no es recomendable para los pavimentos de hormigón impreso. Y en caso de utilizarse éstos, su incorporación se debe realizar inmediatamente antes del vertido del hormigón, debido a que su efecto no dura más de una hora.

La calidad y la limpieza de los áridos deben ser similares a los elegidos en hormigones para edificación. Es aconsejable que la arena sea de naturaleza silícea, al menos en un 30%, con el objeto de que el pavimento tenga una adecuada resistencia al desgaste. En cuanto a la granulometría de los áridos se recomienda que su tamaño máximo no sea superior a 20 mm, preferiblemente no superior a 12 mm.

Deberán eliminarse los áridos en los que existan partículas de cal que, en forma de caliches puedan producir una expansión en la superficie.

En zonas con heladas frecuentes deben utilizarse aditivos aireantes. Estos aireantes producen unas burbujas de aire en la masa del hormigón que permiten la expansión del agua al congelarse.

7.52.4.3.- MALLAS METÁLICAS

En caso de querer aumentar la distancia entre juntas con respecto a la especificada en las tablas, se utilizan distintos tipos de mallas metálicas. La más usual en pavimentos para tráfico ligero es la malla ligera 150 C65.

7.52.4.4.- FIBRAS

7.52.4.4.1.-Fibras de polipropileno y polietileno fibrilado

Conjunto de fibras de polipropileno virgen o de polietileno fibrilado que se incorporan al hormigón en su fase de amasado. Especialmente desarrolladas para inhibir la fisuración por retracción de hormigones y morteros, incrementando la cohesión del hormigón, reduciendo la absorción del agua y la aparición de grietas, lo que hace que mejore la impermeabilización del hormigón.

Sustituye al mallazo colocado para evitar las fisuras por retracción, facilitando la puesta en obra del hormigón y aumentando considerablemente la resistencia al desgasta por rozamientos y a impactos, con la reducción de costes implicados; incrementa, además la durabilidad del hormigón reduciendo los costes de mantenimiento y las posteriores necesidades de reparación en caso de fisuración.

Por su composición no se producen oxidaciones dentro de la masa ni reacciones con los álcalis del cemento; son compatibles con todo tipo de cementos y adiciones (cenizas, humo de sílice, etc., así como todo tipo de aditivos).

La dosificación es muy sencilla, ya que el envasado está estudiado para que en la mayoría de los casos se utilice unitariamente una bolsa de un peso determinado (según el tipo de fibra) por cada M3 de hormigón.

Las aplicaciones frecuentes son: pavimentos continuos de hormigón texturado, industriales, hormigones proyectados, revestimientos verticales texturados, etc...

7.52.4.4.2.-COMPACTACIÓN Y VIBRACIÓN

El sistema más usual para conseguir la compactación del hormigón de un pavimento, es el empleo de regla vibrante, ya que hay que provocar la salida del aire ocluido en la masa.

7.52.4.4.3.-PENDIENTES SUPERFICIALES

Es necesario prever pendientes transversales en la superficie del pavimento a efectos de evacuar el agua que pudiera caer encima del mismo procedente de la lluvia, riego, etc...



- En tramos rectos, las pendientes transversales deben ser del orden del 2%.
- Para la recogida de las aguas en calles o plazas deben disponerse sumideros a distancias convenientes.

7.52.4.4.4.- JUNTAS

Una serie de factores tales como los fenómenos de contracción del hormigón al fraguar (retracción), los gradientes térmicos que se producen en el pavimento al ir variando la temperatura ambiente a lo largo del día, la posible aparición de empujes como consecuencia de dilataciones o las eventuales de la puesta en obra, hacen necesaria la disposición de juntas en el hormigón, creando losas separadas.

Si estas juntas no se ejecutasen se producirían fisuras espontáneamente y de forma, en general irregular. Lógicamente las juntas deben colocarse como máximo a la distancia a la que aparecerían las fisuras.

Se distinguen dos categorías de juntas:

Longitudinales, es decir paralelas al avance del hormigonado.

Transversales, perpendiculares al mismo.

Cada una de ellas se puede subdividir a su vez en otros tres tipos, de acuerdo con la función que realiza la junta:

- 1.- Juntas de contracción.
- 2.- Juntas de construcción.
- 3.- Juntas de dilatación.

7.52.4.4.5.- JUNTAS DE CONTRACCIÓN

Son las más frecuentes en un pavimento de hormigón. Su misión principal es limitar la longitud de las losas, de forma que no se produzcan fisuras en las mismas, como consecuencia de la retracción o de los variantes térmicos.

La distancia a la que se deben ejecutar estas juntas es en función del espesor de la losa (no más de 20 a 25 veces el mismo en pavimentos de hormigón en



Aunque las juntas de contracción, también pueden ejecutarse en fresco, los pavimentos impresos es habitual realizarlas mediante el serrado del hormigón endurecido, que se realiza con discos de diamante que producen un corte en el hormigón. La profundidad del mismo ha de estar comprendida entre 1/4 y 1/3 del espesor de la losa.

La operación de serrado debe realizarse entre las 6 y las 24 horas a partir de la puesta en obra del hormigón (según la temperatura de ambiente). Si se realiza demasiado pronto puede desportillarse la junta; si se realiza demasiado tarde puede haberse originado ya una fisura por retracción del hormigón.

7.52.4.4.6.- JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN

En las paradas prolongadas de la puesta en obra o al fin de la jornada, se origina la junta. Estas juntas son en general, previsibles y deben hacerse coincidir con las juntas de contracción. Para solidarizar las dos losas a ambos lados de la junta se utilizan pasadores, estos estarán tratados con un antiadherente, para no coartar el movimiento de la junta.

Dentro de esta categoría de juntas pueden incluirse también las juntas que se originan entre dos bandos de hormigonado continuas. En este caso es recomendable solidarizar las dos bandas adyacentes, bien utilizando una espiga (juntas machihembradas), bien utilizando barras de unión curvadas de 80 cm de longitud y 12 cm. de diámetro.

7.52.4.4.7.- JUNTAS DE DILATACIÓN

Así como las anteriores citadas las losas a ambos lados de las juntas se encuentran generalmente a tope, en este tipo debe disponerse un material comprensible intermedio, de esta forma se permite el movimiento de las losas, si estas se dilatan por efecto de la temperatura y se evitan empujes indeseables.

El material a colocar puede ser de muy diversos tipos: madera tratada, poliestireno, masillas, etc...

Los casos en los que se disponen de juntas de dilatación pueden quedar reducidos a los siguientes:

- - En caminos o calles cuando el radio de una curva sea inferior a 200 m.

- - Cuando el pavimento esté limitado por algún elemento rígido (sumideros, pozos de registro, etc...). En los pozos de registro y sumideros es también conveniente la colocación de una junta de contracción transversal además de la de dilatación, para evitar que dichas juntas se produzcan espontáneamente.

- - En cruce de calles. Como precaución suplementaria deberá evitarse en dichos cruces la formación de cuñas estrechas en el pavimento que suelen dar problemas de fisuración.

7.52.4.4.8.- DISPOSICIÓN DE LAS JUNTAS

En general y en particular en calles o caminos en los que circule el tráfico rodado, las losas serán rectangulares, adaptándose a la zona a pavimentar y con unas dimensiones adecuadas. En casos especiales (plazas o zonas peatonales, por ejemplo), estas losas pueden tener formas diferentes siendo posible realizar algunas juntas colocando elementos prefabricados intermedios.

Es aconsejable en pavimentos urbanos prever en proyecto la disposición de las juntas, respetando las reglas anteriores en cuanto a dimensiones, ángulos mínimos, existencia de registros y sumideros, continuidad de las juntas, etc...

7.52.5.- USO Y MANTENIMIENTO

No se deberán usar soluciones ácidas o cáusticas sobre la superficie terminada. En exteriores no necesita mantenimiento, pero no obstante, su apariencia puede ser mejorada si se limpia y se resella anualmente con la resina de acabado.

En interiores deberán ser mantenida igual que cualquier suelo de mosaico de cemento, suelo de teja o albañilería.

7.52.6.- MEDICION Y ABONO

Se abonará por m² de superficie de pavimento realmente ejecutado, medido sobre el terreno.

En caso de que se trate de cenefas perimetrales, éstas se abonarán por ml. realmente ejecutado, medido sobre el terreno.



7.53.- Barandillas.

7.53.1.- Definición y condiciones de las partidas de obra ejecutadas

Barandillas formadas por un conjunto de perfiles que forman el bastidor y el entrepaño de la barandilla, colocadas en su posición definitiva y anclada con mortero de cemento u hormigón o con fijaciones mecánicas.

Se han considerado los siguientes tipos:

- Barandillas de acero ancladas con mortero de cemento u hormigón o con fijaciones mecánicas.
- Barandillas de aluminio ancladas con fijaciones mecánicas.
- Barandillas de acero inoxidable anclada con mortero de cemento o con fijaciones mecánicas.

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

Barandilla metálica:

- Replanteo
- Preparación de la base
- Colocación de la barandilla y fijación de los anclajes

7.53.2.- Condiciones generales:

La protección instalada reunirá las mismas condiciones exigidas al elemento simple. Estará nivelada, bien aplomada y en la posición prevista en la DT. La altura desde el nivel del pavimento hasta el barandal será la especificada en el proyecto o la indicada por la DF. En los tramos escalonados, el escalonamiento de la barandilla se efectuará a una distancia ≥ 50 cm del elemento que provoque dicha variación de altura.

La estructura propia de las barandillas resistirá una fuerza horizontal, uniformemente distribuida, que se considerará aplicada a 1,2 m o sobre el borde superior del elemento, si éste está situado a menos altura. El valor característico de la fuerza será de (Las categorías de uso se definen en el apartado 3.1.1 del CTE DB SE AE):



- Categoría de uso C5: 3 kN/m
- Categorías de uso C3, C4, E, F: 1,6 kN/m
- Resto de categorías: 0,8 kN/m

La parte inferior de las barandillas de las escaleras de las zonas destinadas al público en establecimientos de uso comercial o de uso pública concurrencia, en zonas comunes de edificios de uso residencial vivienda o en escuelas infantiles, estará separada una distancia de 50 mm como máximo de la línea de inclinación de la escalera.

Tolerancias de ejecución:

- Replanteo: ± 10 mm
- Horizontalidad: ± 5 mm
- Aplomado: ± 5 mm/m

7.53.3.- Barandilla metálica:

Los montantes serán verticales. Estará sujeta sólidamente al soporte con anclajes de acero tomados con mortero de cemento Pórtland u hormigón o con fijaciones mecánicas, protegidos contra la corrosión. Siempre que sea posible se fijarán los barandales a los muros laterales mediante anclajes. Los tramos de la barandilla tendrán que estar unidos, por soldadura si son de acero o por una pieza de conexión si son de aluminio.

Tolerancias de ejecución:

- Altura: ± 10 mm
- Separación entre montantes: Nula

7.53.4.- Condiciones del proceso de ejecución.

7.53.4.1.- *CONDICIONES GENERALES:*

No se trabajará con lluvia, nieve o viento superior a 50 km/h.

Los anclajes garantizarán la protección contra empujes y golpes durante todo el proceso de instalación y, asimismo, mantendrán el aplomado del elemento hasta que quede definitivamente fijado al soporte.

7.53.4.2.- *Barandilla metálica:*

Estarán hechos los agujeros en los soportes para anclar los montantes antes de empezar los trabajos. Los orificios de los anclajes estarán limpios de polvo u otros objetos que puedan haberse introducido en ellos desde el momento de su ejecución hasta el momento de la colocación de los anclajes.

La DF aprobará el replanteo antes de que se fije ningún montante.

Los anclajes se realizarán mediante placas, pletinas o angulares. La elección depende del sistema y de la distancia existente entre el eje de las pilastras y el borde de los elementos resistentes.

Se respetarán las juntas estructurales mediante juntas de dilatación de 40 mm de ancho entre barandillas.

7.53.4.3.- *Elemento colocado con mortero:*

El material conglomerante o adhesivo con que se realice el anclaje se ha de utilizar antes de comenzar el fraguado.

Durante el fraguado no se producirán movimientos ni vibraciones del elemento.

7.53.5.- Criterios de medición y abono.

Se medirá y abonará por metro lineal realmente ejecutado, según las especificaciones de la DT.

7.53.6.- Normativa de obligado cumplimiento

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación Parte 2. Documento Básico de Seguridad de utilización DB-SU. *NTE-FDB/1976 Fachadas. Defensa. BARANDILLAS

7.54.- HINCA DE TUBOS.

7.54.1.- Desplazamiento en obra, montaje y desmontaje de equipo de clavaje de tubos con barrenas

7.54.1.1.- *DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS*

Desplazamiento a obra, montaje y desmontaje de equipo de hinca de tubos (martillo neumático, barrena o cabezal retroexcavador y gatos hidráulicos).

7.54.1.2.- *CONDICIONES GENERALES:*

El equipo quedará instalado después del montaje, en el lugar indicado por la DF, con las conexiones realizadas y preparado para su puesta en marcha. Es necesaria la aprobación de la DF para utilizar el equipo.

7.54.1.3.- *CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN*

No se trabajará con lluvia intensa, nieve o viento superior a 50 km/h. En estos supuestos se asegurará la estabilidad del equipo.

La operación de montaje y desmontaje del equipo, la realizará personal especializado, siguiendo las instrucciones del técnico de la Cia. Suministradora y de la DF.

La operación de transporte y descarga se realizará con las precauciones necesarias para no producir daños al equipo.

No se producirán daños en la maquinaria.

Se tomarán precauciones para no producir daños a construcciones, instalaciones u otros elementos existentes en la zona de montaje y desmontaje.

7.54.1.4.- *UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN*

Se abonará por instalación dentro de la obra. No será de abono las reinstalaciones necesarias para las distintas conducciones dentro de la misma obra.



7.54.2.- Proceso de hinc.

7.54.2.1.- *DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS*

Introducción en el terreno, mediante empuje, de una cabeza de avance seguida de los elementos de tubería de 400 mm hasta 800 mm de diámetro.

Se han considerado los siguientes tipos:

- Hinc. con martillo neumático percusor
- Hinc. con empuje de gato hidráulico y excavación mediante barrena helicoidal, con extracción de tierras por la propia barrena, por cinta transportadora o en vagoneta
- Hinc. con empuje de gato hidráulico y excavación mediante cabezal retroexcavador, con extracción de tierras por cinta transportadora o en vagoneta

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Preparación de la zona de trabajo
- Situación de las referencias topográficas
- Introducción de los elementos de la tubería
- Extracción del material excavado, en su caso

7.54.2.2.- *CONDICIONES GENERALES:*

Se considera terreno blando, el atacable con pala, que tiene un ensayo SPT < 20.

Se considera terreno compacto, el atacable con pico (no con pala), que tiene un ensayo SPT entre 20 y 50.

Se considera terreno de tránsito, el atacable con máquina o escarificadora (no con pico), que tiene un ensayo SPT > 50 sin rebote.

El proceso de avance con un gato hidráulico es un conjunto de excavación y empuje. Simultáneamente un equipo de gatos hidráulicos situados en el pozo de ataque, empujan sobre el tubo.

El proceso de avance con martillo neumático se produce a partir de un cabezal que avanza compactando el terreno y va introduciendo, por arrastre, los

elementos de la tubería.

La longitud de la perforación será la definida en la DT. La alineación del tubo será la definida en la DT o la especificada, en su caso, por la DF.

Los alrededores de la excavación no quedarán alterados de forma apreciable.

7.54.2.3.- 2.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

7.54.2.3.1.- CONDICIONES GENERALES:

Se protegerán los elementos de Servicio Público afectados por las obras. Se señalará convenientemente la zona afectada por las obras. Se eliminarán los elementos que puedan entorpecer los trabajos de ejecución de la partida.

Los trabajos se harán de manera que molesten lo mínimo posible a los afectados.

En caso de imprevistos (terrenos inundados, olores de gas, restos de construcciones, etc.), se suspenderán los trabajos y se avisará a la DF.

7.54.2.3.2.- HINCA CON MARTILLO NEUMATICO:

El lanzamiento de la cabeza, se realizará mediante un dispositivo de apoyo, provisto de un cuadro de mira para establecer la dirección correcta.

7.54.2.3.3.- HINCA CON GATO HIDRAULICO:

El inicio de la hinka y la retirada de la cabeza de avance, se realizarán mediante pozos auxiliares, las características de los cuales cumplirán lo especificado en el pliego de condiciones correspondiente.

En los pozos de ataque se situarán las bases para recibir los apoyos de los gatos hidráulicos. Estas bases estarán dimensionadas para poder transmitir a las paredes del recinto del pozo, la totalidad de los esfuerzos producidos durante el proceso de hinka.

El número de gatos hidráulicos depende del diámetro del tubo y de la

resistencia al rozamiento que ofrezca el terreno.

7.54.2.3.4.- EXCAVACION CON BARRENA HELICOIDAL:

A la vez que avanza la cabeza, se irán retirando hacia el exterior, los materiales excavados.

La dirección de la hinca se controlará de forma continua, mediante un láser situado en el pozo de ataque, que incide sobre un retículo situado en la cabeza de avance.

7.54.2.3.5.- EXCAVACION MEDIANTE CABEZAL RETROEXCAVADOR:

Se utilizará una cabeza de avance del tipo zapata cortante abierta. La excavación se realizará mediante una pala mecánica incorporada a la cabeza de avance.

7.54.2.3.6.- POZO DE ATAQUE:

Debe tener espacio suficiente para alojar los componentes de la hinca y proteger la zona de trabajo. Su pared posterior ha de ser capaz de resistir los empujes previstos para colocar la tubería.

7.54.2.3.7.- CABEZA PERFORADORA O MICROTUNELADORA

Formada básicamente por el cabezal de ataque donde van colocados los grupos eléctricos, oleohidráulico y compresor así como los depósitos de aire y combustible y las distintas coronas de corte dependiendo de los terrenos a perforar. En esta sección han de incluirse los cuadros eléctricos y automatismos, además del pupitre de control y la cabeza de guiado, por lo que el operario-maquinista dispone de total información durante el trabajo. El pupitre de mando ofrece la situación exacta de los gatos hidráulicos para el direccionamiento de la cabeza, pudiendo corregir las posibles desviaciones de trayectoria. Estos equipos suelen ir dotados de un sistema de guiado por láser para conocer en cada momento la posición real.

7.54.2.3.8.- ELEMENTO DE EMPUJE.

Formado por un sistema de cilindros hidráulicos en número adecuado al diámetro de los tubos que, a través de una corona para repartir esfuerzos, empuja

sobre los tubos para introducirlos en la perforación. Dado que los cilindros hidráulicos tienen un recorrido limitado, se colocan unos postizos a medida que el tubo va introduciéndose con el fin de no parar el avance. Cuando la tubería hincada es de gran longitud se hace necesario la utilización de estaciones intermedias de empuje. Estas constan de un sistema de cilindros hidráulicos de carrera corta, cuyo empuje actúa alternándose con el de la estación principal. La longitud de una perforación viene condicionada por la máxima presión que pueden desarrollar los cilindros y, por otra parte, por la resistencia que ofrece la compresión longitudinal de la tubería.

7.54.2.4.- Materiales

Los tubos para hincar, por los esfuerzos que deben soportar y por la complejidad del hincado (ya que requiere un perfecto paralelismo entre sus caras), deben ser diseñados y fabricados siguiendo los más estrictos controles de calidad. Hay, de hecho, cuatro aspectos fundamentales que caracterizan y condicionan el diseño de la tubería de hincar:

Limitación de la longitud útil a tres metros como máximo para evitar el pandeo. Así mismo, las superficies de los frontales de los tubos, que transmitirán la carga de empuje durante el montaje de la tubería, deben ser planas y estar libres de irregularidades que puedan dar lugar a concentraciones puntuales de carga. La norma UNE 127 010 marca en su apartado 5.4.1. las tolerancias dimensionales admisibles para este tipo de tubos.

Los tubos de hincar llevan instalados unos taladros metálicos en las paredes del tubo para facilitar la instalación en obra al permitir la inyección de lodos bentoníticos que lubrican reduciendo el rozamiento y evitan el posible desmoronamiento del terreno perforado.

7.54.2.5.- Medición y abono

La hincar de tubo se medirá y abonará por metro lineal (m) realmente ejecutados y su abono incluye el tubo de protección necesario. En el precio se incluye la perforación, suministro y colocación de tubería de 600 mm de diámetro, retirada de material sobrante de la perforación a un gestor de vertidos autorizado y



la maquinaria y medios auxiliares necesarios para la realización de los trabajos.

Se abonará de acuerdo al precio que para esta unidad figura en el Cuadro de Precios.

7.55.- Módulo de recogida de residuos.

Los módulos de recogida de residuos están formados por los siguientes elementos: arqueta de hormigón, tapa de la arqueta, contenedores, buzones y plataforma de seguridad. A continuación se hará una descripción pormenorizada de cada uno de ellos:

7.55.1.- Arqueta

7.55.1.1.- Descripción

Se trata de un paralelepípedo recto constituido por una solera, dos paredes transversales y dos longitudinales.

Todas las paredes están rebajadas en su "sección tipo" para ubicar distintos elementos del mecanismo de apertura y cierre, así como partes sobresalientes del contenedor. Dispone en su solera de un rebaje destinado a la recogida de residuos líquidos y/o elementos de limpieza.

Las dimensiones que deberá cumplir serán las siguientes

- Altura interior de la arqueta 3m³: 1,77 m
- Altura interior de la arqueta 5m³: 3,00 m
- Longitud interior: 1,30 m
- Anchura interior: 1,25 m

En cuanto a los componentes, estos serán:

- Hormigón C30/37
- Acero B-500 S
- Cerco metálico de acero metalizado
- Elementos varios de suspensión y manejo así como pre-anclajes para la sujeción de las bisagras de la tapa



- Junta de estanqueidad en todo el contorno de la boca de caucho (EPDM)

Para el cálculo estructural de la arqueta deberá cumplir la Instrucción de hormigón estructural (EHE-08), vigente por Real Decreto 1247/2008, el Código Técnico de la Edificación (CTE) y las normas Europeas EN 1990 (Euro code 0 – Bases of Structural Design), EN 1991 (Euro code 1 – Actions on Structures), EN 1992 (Eurocode 2 - Design of Concrete Structures).

7.55.1.1.1.- Hipótesis de sobrecarga

Deberá cumplir con una sobrecarga de uso de:

Sobrecarga de uso: 5 KN/m²

Empuje o peso del terreno según RANKINE,

Coeficiente $\tan(45^\circ - \phi/2)$ con $\phi = 15^\circ$

Todo lo anterior será correspondiente a la sobrecarga "Zonas de acceso al Público" del documento SE-AE "Acciones en la edificación" del Código Técnico de la Edificación (CTE). Dichas cargas concentradas se considerarán aplicadas sobre el pavimento acabado en una superficie cuadrada de 200 mm en zonas de tráfico y aparcamiento y de 50 mm de lado en el resto de los casos.

Las características de los materiales cumplirán lo siguiente:

Hormigón: FCK = 30 N/mm²

Acero B500S: FYK = 500 N/mm²

7.55.1.2.- Control de calidad

Cumplirán los ensayos de resistencia y curado en probetas de acuerdo con la norma EN 12390-3.

7.55.1.3.- Fabricación

7.55.1.3.1.- Moldes

Están constituidos por perfiles y elementos metálicos calculados para absorber las deformaciones producidas por el empuje del hormigón. Son lo suficientemente estancos como para asegurar una calidad aceptable del mismo.

7.55.1.3.2.- Armaduras

La elaboración de las armaduras, en cuanto a la disposición de barras, cercos, sujeciones, etc., se efectuará tomando las precauciones habituales de la buena práctica, relativa a presentación e inmovilidad de las mismas durante el vertido del hormigón, de tal manera que todas las barras queden perfectamente envueltas por el mismo.

Todos los separadores y demás piezas auxiliares en contacto con el molde y las barras serán de un material que no se deteriore. Las armaduras se doblarán en frío y a velocidad moderada, con medios mecánicos. La fijación entre armaduras en los puntos de cruce de las barras se realizará mediante atado o soldadura con aporte.

7.55.1.3.3.- Vertido de hormigón

El hormigón se depositará en el molde a una velocidad tal que fluya en todas las direcciones sin que se produzcan segregaciones en los componentes del mismo.

7.55.1.3.4.- Curado

El curado del hormigón se producirá asegurando el mantenimiento de la humedad del mismo.

En ocasiones y/o cuando las necesidades de fabricación así lo exijan, se emplearán acelerantes químicos o térmicos (vapor saturado de agua). El proceso de curado se prolongará hasta que el hormigón haya alcanzado, como mínimo, el 70% de la resistencia de proyecto, de forma que a los 28 días el hormigón posea la resistencia a compresión requerida (35 N/mm²).

7.55.1.3.5.- Desmoldeo

Para efectuar la operación de desmoldeo se procederá a retirar los distintos elementos que conforman los moldes, empleando las prácticas habituales de forma que no se produzcan choques ni sacudidas en la estructura.

Esta operación no se efectuará antes de que el hormigón haya obtenido la resistencia requerida.

7.55.2.- Tapa de la arqueta

7.55.2.1.- *Descripción*

Bastidor construido en chapa de acero laminado con los revestimientos siguientes:

- Resina de varios colores
- Piedra calcárea
- Piedra de granito oscuro
- Piedra de granito claro
- Piedra de granito amarillo

7.55.2.2.- *Tratamiento*

Los metales, la base de la tapa, los soportes de los amortiguadores y las chapas de protección de los mismos se tratarán de la siguiente manera:

- Decapado con grano 3 según las Normas SIS 055900, con una base de gránulos de hierro.
- Metalizado a zinc puro, aplicado a pistola y fundido con oxígeno y propano con un promedio de 60 micrones (Norma UNE 37.501) o Galvanización caliente con espesor medio de 55 micrones (Norma EN ISO 1461).

Todos los tornillos y pasadores son de acero inoxidable. Las bisagras tienen tapas de latón.

La protección contra la oxidación del material es máxima siempre que las superficies metálicas no sufran vandalismos o mala manipulación.

La resistencia de la tapa será de 650 Kg/m².

7.55.3.- Contenedores

7.55.3.1.- *Descripción*

Se compone de los siguientes elementos:

- Depósito y tapa inferior: color negro, es fabricado en polietileno de densidad media con aditivos de resistencia a rayos ultra-violeta.



• Conjunto de herrajes: Son fabricados en acero galvanizado caliente y sirven para la manipulación del contenedor en el momento de la recogida de residuos.

• Conjunto de piezas roscadas y tornillería: Son fabricadas en acero inoxidable y sirven para ajustar los herrajes y componentes del contenedor.

7.55.3.2.- Dimensiones

dimensiones generales:

- Boca: 1,35 x 1,30 m
- Altura del contenedor de 3m3: 1,70 m
- Altura del contenedor de 5m3: 2,80 m

dimensiones bicompartimentado:

- Altura: 130 cm
- Ancho y fondo superior: 75 x 51 cm
- Ancho y fondo inferior: 80 x 56 cm

7.55.3.3.- Fabricación

El depósito y las tapas inferiores son fabricados en polietileno de densidad media (0,934), índice VICAT 111°C, resistencia a la tracción 16 Mpa (163 kg/cm²)

Los herrajes para la manipulación del contenedor son fabricados en acero galvanizado en caliente (s/norma EN ISO 1461.)

La Tornillería será de acero inoxidable.

Especificaciones técnicas del polietileno

Propiedades físicas	Valor (unidad)	Ensayo
Densidad	934 kg/m ³	ISO 1183
Índice de fluidez (190 C; 2.16 kg)	3.6 g/10 min	ISO 1133
Carga de tracción (50 mm/min)	15 MPa	ISO 527
Módulo de flexión (2 mm/min)	520 MPa	ISO 178
Dureza (Shore D)	52 Shore D	ISO 868



Temperatura Vicat A/50 (10N)	111 °C	ISO 306
Temperatura de fragilidad	-70 °C	ISO 974
ESCR (100%)	>100 h	ASTN D 1693

Otros datos:

Peso contenedores: 60 kg

Peso compuertas: 20 kg

Color: Negro

7.55.4.- Buzón estándar

7.55.4.1.- *Descripción*

Buzón circular que será construido en acero inoxidable AISI 316 con un tratamiento en cera 3M para preservar el aspecto exterior. Tendrá una tapa superior abatible estanca. Todos los herrajes y piezas son también de acero inoxidable.

Cada buzón será identificado por señalética con información gráfica refiriéndose al tipo de residuo a que se destina.

7.55.4.2.- *Cierre*

Encaje a presión de la tapa en el cuerpo del buzón.

7.55.4.3.- *Tapa superior*

Chapa de acero inoxidable con eje de giro que queda sujeta con sendas chapas atornilladas a cada extremo de la tapa.

7.55.4.4.- *Dimensiones*

Altura frontal: 900 mm

Altura parte trasera: 1.000 mm

Ø interior de boca: 510 mm

7.55.4.5.- *Fabricación*

El buzón es producido en construcción soldada.

7.55.5.- Plataforma de seguridad

7.55.5.1.- Descripción

Dispositivo que será construido en acero que, cuando el contenedor sea retirado del interior de la arqueta de hormigón, ocupa la totalidad de la boca de la arqueta con el fin de evitar una caída accidental en el momento de la recogida.

7.55.5.2.- Tratamiento anti-corrosión

Los metales serán galvanizados en caliente con un espesor medio de 55 micrones (Norma EN ISO 1461).

Todos los tornillos serán de acero inoxidable.

Las bisagras tendrán casquillos en bronce y pasadores en acero inoxidable.

7.55.5.3.- Resistencia

La plataforma resistirá una carga de 150 Kg aplicada en cualquier punto.

7.55.6.- Medición y abono

EL conjunto de módulos de residuos serán abonados por unidad instalada en obra, incluyendo la excavación, y la colocación, y la instalación así como su posterior prueba de funcionamiento.

7.56.- Reposición de Servicios Afectados.

7.56.1.- Reposición de conducciones de agua.

Para la reposición de las conducciones de agua afectadas y cuya reposición se plantea en este Proyecto, serán de especial aplicación las Normas del "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Agua" aprobado por Orden de 28 de Julio de 1974, y que será considerado, juntamente con el PG-3, como Pliego General de Prescripciones, para la correcta ejecución de todas las Unidades de Obra

7.56.1.1.- Tuberías

7.56.1.1.1.- Definición.

Esta unidad de obra consiste en la ejecución y tendido de las tuberías, así como de todas las piezas especiales, juntas, carretes, tornillería, etc., necesarios para el completo acabado de la unidad.

Incluye los siguientes conceptos:

- ~ El replanteo de la conducción.
- ~ Las excavaciones de las zanjas y el posterior relleno.
- ~ La tubería y su puesta en obra, incluyéndose todas las piezas especiales.
- ~ Las juntas y los materiales que las componen.
- ~ Pintura en piezas metálicas, no protegidas ya en su fabricación.
- ~ Las pruebas en zanjas.
- ~ Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra

7.56.1.1.2.- Condiciones generales.

Los tubos y todas las piezas especiales se revisarán minuciosamente antes de su puesta en obra y, si a juicio del Ingeniero Director tuvieran algún defecto, este facultativo podrá rechazarlas.

Los tubos y arquetas se limpiarán de todo tipo de cuerpos extraños y se mantendrán así hasta la recepción de las obras.

Se adoptarán las precauciones necesarias en los terrenos susceptibles de asentamiento, para garantizar las cotas teóricas y evitar la rotura de los tubos.

Las tuberías a disponer serán del tipo (naturaleza), diámetro y presiones definidas en los planos.

Las juntas a disponer cumplirán el artículo 10.4 del citado "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de Abastecimiento de Agua".

En la tubería de fibrocemento se instalarán juntas de manguito del mismo material y anillos, de forma que cumplan la norma DIN 19.800.

En los sitios en los que la tubería esté expuesta a esfuerzos de tracción se dispondrán además dispositivos que impidan el desmontaje de los tubos.



Las tuberías de P.V.C. se unirán por juntas elásticas a base de caucho natural y sintético de dureza shore 50 + 5 y alargamiento mínimo de rotura del 350%.

Las tuberías de Polietileno se pueden unir mediante elementos mecánicos o mediante soldadura.

La soldadura solo se podrá utilizar para las tuberías de polietileno de Alta Densidad.

Las piezas para las uniones mecánicas pueden ser de polipropileno o de latón, ambos válidos para tuberías de polietileno de Alta o Baja Densidad. Las piezas de latón para uniones mecánicas solo se utilizarán hasta diámetros de 63 mm y las de polipropileno hasta diámetro de 110 mm.

7.56.1.1.3.- Ejecución de las obras

Una vez preparada la cama de los tubos, estos se bajarán al fondo de la zanja con precaución, empleando los elementos adecuados según su peso y longitud.

Después se examinarán para cerciorarse de que su interior esté libre de tierra, piedras, útiles de trabajo, etc., y se realizará su centrado y perfecta alineación, conseguido lo cual se procederá a calzarlos y acordarlos con un poco de material de relleno para impedir su movimiento.

Cada tubo deberá centrarse perfectamente con los adyacentes. En el caso de zanjas con pendientes superiores al diez por ciento (10%), la tubería se colocará en sentido ascendente ejecutándose al mismo tiempo los apoyos para sujeción de la tubería y el relleno.

Cuando se interrumpa la colocación de la tubería, se taponarán los extremos libres para impedir la entrada de agua o cuerpos extraños, procediendo, no obstante esta precaución, a examinar con todo cuidado el interior de la tubería al reanudar el trabajo por si pudiera haberse introducido algún cuerpo extraño en la misma.

Las tuberías y zanjas se mantendrán libres de agua, agotando con bombas o dejando desagües en la excavación. Para proceder al relleno de las zanjas se precisará autorización expresa del Ingeniero Director.

Una vez montados los tubos y piezas, se procederá a su sujeción y ejecución

de los macizos de apoyo en codos, desviaciones, reducciones y en general, todos aquellos elementos que estén sometidos a acciones que puedan originar desviaciones perjudiciales.

En los macizos se colocarán necesariamente carretes en fundición, así como en el paso a través de las paredes de hormigón armado de las arquetas o, en este último caso, pasamuros.

Generalmente no se colocarán más de cien (100) metros de tubería sin proceder al relleno, al menos parcial, para evitar la posible flotación de los tubos en caso de inundación de la zanja y también para protegerlos en lo posible de los golpes.

Serán preceptivas las pruebas de la tubería instalada que se definen a continuación.

Antes de empezar la prueba deben estar colocados en su posición definitiva todos los accesorios de la conducción. La zanja debe estar parcialmente rellena, dejando las juntas descubiertas.

Una vez realizadas las pruebas y con la aprobación del Ingeniero Director, se podrá continuar con el relleno de las zanjas.

Todas las superficies metálicas, ya sean tuberías, perfiles metálicos, piezas especiales, anclajes, etc., deberán estar protegidos.

Antes de ser puestas en servicio, las conducciones deberán ser sometidas a un lavado y un tratamiento de depuración bacteriológico adecuado para las tuberías de abastecimiento.

Pruebas Preceptivas.

Son preceptivas las dos pruebas siguientes de la tubería instalada en la zanja.

- Prueba de presión interior en las conducciones forzadas.
- Prueba de estanqueidad.

El Contratista proporcionará todos los elementos precisos para efectuar estas pruebas, así como el personal necesario, el Ingeniero Director podrá suministrar los manómetros o equipos medidores si lo estima conveniente o comprobar los suministrados por el Contratista.

Prueba de presión interior

A medida que avance el montaje de la tubería se procederá a pruebas parciales de presión interna por tramos de longitud fijada por el Ingeniero Director de la obra.

Se recomienda que estos tramos tengan longitud aproximada a los quinientos (500) metros, pero en el tramo elegido la diferencia de presión entre el punto de rasante más baja y el punto de rasante más alta no excederá del diez por ciento (10%) de la presión de prueba.

Antes de empezar la prueba deben estar colocadas en su posición definitiva todos los accesorios de la conducción. La zanja debe estar parcialmente rellena, dejando las juntas descubiertas.

Se empezará por rellenar lentamente de agua el tramo objeto de la prueba, dejando abiertos todos los elementos que puedan dar salida de aire, los cuales se irán cerrando después y sucesivamente de abajo hacia arriba, una vez se haya comprobado que no existe aire en la conducción. A ser posible se dará entrada al agua por la parte baja, con lo cual se facilitará la expulsión del aire por la parte alta. Si esto no fuera posible, el llenado se hará aún más lentamente para evitar que quede aire en la tubería.

En el punto más alto se colocará un grifo de purga para expulsión del aire y para comprobar que todo el interior del tramo objeto de la prueba se encuentra comunicado en la forma debida.

La bomba para la presión hidráulica podrá ser manual o mecánica, pero en este último caso deberá estar provista de llaves de descarga o elementos apropiados para poder regular el aumento de presión. Se colocará en el punto más bajo de la tubería que se va ensayar y estará provista de dos manómetros, de los cuales uno de ellos será proporcionado por la Dirección de Obra o previamente comprobado por la misma.

Los puntos extremos del trozo que se quiere comprobar se cerrarán convenientemente con piezas especiales que se apuntalarán para evitar deslizamientos de las mismas o fugas, y que deben ser fácilmente desmontables para poder continuar el montaje de la tubería. Se comprobará cuidadosamente

que las llaves intermedias en el tramo de prueba, de existir, se encuentren bien abiertas. Los cambios de dirección, piezas especiales, etc., deberán ser anclados y sus fábricas con la resistencia debida.

La presión interior de prueba en zanja de la tubería será tal, que se alcance en el punto más bajo del tramo en prueba una con cuatro (1,4) veces la presión máxima de trabajo. La presión se hará subir lentamente, de forma que el incremento de la misma no supere un kilogramo por centímetro cuadrado y minuto.

Una vez obtenida la presión, se parará durante treinta minutos y se considerará satisfactoria cuando durante este tiempo el manómetro no acuse un descenso superior a raíz cuadrada de p quintos (), siendo p la presión de prueba en zanja en kilogramos por centímetro cuadrado.

Cuando el descenso del manómetro sea superior se corregirán los defectos observados, reparando las juntas que pierdan agua, cambiando si es preciso algún tubo, de forma que al final se consiga que el descenso de presión no sobrepase la magnitud indicada.

En el caso de tuberías de hormigón y de amianto-cemento, previamente a la prueba de presión se tendrá la tubería llena de agua, al menos veinticuatro horas (24 h).

En casos muy especiales, en los que la escasez de agua u otras causas haga difícil el llenado de la tubería durante el montaje, el Contratista podrá proponer razonadamente la utilización de otro sistema especial que permita probar las juntas con idéntica seguridad. La Dirección podrá rechazar el sistema de prueba propuesto si considera que no ofrece suficiente garantía.

Prueba de estanqueidad

Después de haberse completado satisfactoriamente la prueba de presión interior, deberá realizarse la de estanqueidad.

La presión de prueba de estanqueidad será la presión de trabajo existente en el tramo de la tubería objeto de la prueba para tuberías de presión y 1 Kg/cm² para conducciones sin presión.



La pérdida se define como la cantidad de agua que debe suministrarse al tramo de tubería en prueba mediante un bombín tarado, de forma que se mantenga la presión de prueba de estanqueidad después de haber llenado la tubería de agua y haberse expulsado el aire.

La duración de la prueba de estanqueidad será de dos horas y la pérdida en este tiempo será inferior al valor dado por la fórmula:

$$V = K L D$$

en la cual:

V = pérdida total en la prueba, en litros

L = longitud del tramo objeto de la prueba en metros

D = diámetro interior, en metros

K = coeficiente dependiente del material

Según la siguiente tabla:

Hormigón en MASA.....	K = 1,000
Hormigón armado con o sin CAMISA.....	K = 0,400
Hormigón PRETENSADO.....	K = 0,250
FIBROCEMENTO.....	K = 0,350
FUNDICIÓN.....	K = 0,300
ACERO.....	K = 0,350
PLÁSTICO.....	K = 0,350

De todas formas, cualesquiera que sean las pérdidas fijadas, si éstas son sobrepasadas, el Contratista, a sus expensas, repasará todas las juntas y tubos defectuosos. Asimismo, viene obligado a reparar cualquier pérdida de agua APRECIABLE, aún cuando el total sea inferior al admisible.



7.56.1.1.4.- Medición y abono

Esta unidad de obra se medirá por metros (m) realmente ejecutados, medidos según los ejes de las tuberías. Su abono se realizará según los precios unitarios establecidos en los Cuadros de Precios del presupuesto.

En el precio se incluye la parte proporcional de valvulería (válvulas, ventosas, etc), así como las conexiones de las reposiciones a los servicios existentes, piezas especiales (codos, derivaciones, bridas, etc).

7.56.1.1.5.- Válvulas

Definición

Esta unidad de obra consiste en la colocación de válvulas en las conducciones a presión, que obturen o abran completamente el paso del fluido que circula por las tuberías.

Clasificación

- Válvulas de compuerta
 - De extremos lisos, para fibrocemento y diámetros inferiores o iguales a 200 mm. S/DIN 3.216 y DIN 3.225.
 - Norma oval S/DIN 3.225 y bridas s/presión normalizada.
- De extremos roscados.
- Válvulas de mariposa
- Válvulas de retención
 - S/DIN 3.232, con brida.
- Válvulas de flotador
 - S/DIN 2.532, con bridas
- Válvulas esféricas

7.56.1.1.5.1.- Condiciones generales

Las válvulas de compuerta serán de husillo fijo.

Las válvulas de retención serán de clapeta de cierre oscilante, con by-pass.



Estarán constituidas por un cuerpo y tapa de fundición o acero, con guarnición de bronce.

El asiento, husillo y obturador serán también de bronce.

Estarán probadas a la presión de prueba y serán de una firma comercial aprobada por el Ingeniero Director.

Las válvulas esféricas serán de P.V.C.

7.56.1.1.6.- Ejecución de la obra

Irán provistas de juntas de desmontaje para permitir con facilidad esta operación.

El cuerpo y tapa irán protegidos convenientemente con pintura bituminosa, que no cubrirá las partes móviles que irán engrasadas.

Se colocarán perfectamente alineadas a fin de evitar deformaciones, estando en posición cerrada. En la rosca del tubo se colocará cinta teflonada en su unión con válvulas roscadas.

7.56.1.1.7.- Medición y abono

Las válvulas no serán objeto de abono y medición, al estar incluidas en el precio unitario del metro de tubería. En dicho precio se consideran incluidas las bridas, juntas de desmontaje y demás piezas necesarias para dejar la válvula instalada.

7.56.1.2.- Ventosas

7.56.1.2.1.- Definición

Se define esta unidad de obra como el elemento mecánico colocado en los puntos altos de las tuberías, para purga del aire acumulado en la conducción.

7.56.1.2.2.- Condiciones Generales.

Serán de una o dos bolas, en función del diámetro de la tubería.

La ventosa y la tubería de unión a la conducción serán de ϕ 40 mm.

Las bolas serán de vulcanita y el cuerpo de fundición con guarnición de

bronce.

Las bridas corresponderán a la presión normal marcada.

7.56.1.2.3.- Ejecución de la obra

Para el fácil mantenimiento de la ventosa irá ésta provista de una válvula en el tubo vertical.

Irán protegidas con pintura bituminosa.

La arqueta, en donde está ubicada la ventosa, irá provista de desagüe al terreno.

7.56.1.2.4.- Medición y abono

Las ventosas no serán objeto de abono y medición, al estar incluidas en el precio unitario del metro de tubería. En dicho precio se consideran incluidas las bridas, juntas de montaje y desmontaje, pieza en T, válvula y tubo vertical de acceso a ventosa, así como las demás piezas necesarias para dejar la ventosa instalada

7.56.1.3.- Conexiones.

7.56.1.3.1.- Definición

Esta unidad de obra se refiere a la realización de las conexiones entre las reposiciones y los servicios existentes, correspondientes a las tuberías de presión que son las que requieren unos trabajos especiales.

7.56.1.3.2.- Ejecución de la obra

Una vez construida, probada y lavada la nueva tubería, que se habrá tendido dejando el último tramo correspondiente a la longitud comercial del tubo que se trate, se procederá al CORTE de la tubería existente.

Previamente se habrá contactado con el propietario a fin de fijar la duración del corte, así como su comienzo y final.

Las operaciones necesarias serán:

- Corte de la tubería actual, escogiendo, en lo posible, una junta. De todas



formas, las tuberías de acero, fundición, fibrocemento y polietileno, permiten cortes rápidos y limpios.

- Colocación del último tramo de la tubería, o en su caso, de la pieza especial (codo, etc) que se necesite.

- En caso de producirse una desviación tal entre alineaciones que obligue a colocar un codo, será necesario anclarlo suficientemente, apuntalando la tubería correspondiente si es que no se puede esperar a que fragüe el hormigón del macizo aún con el empleo de acelerantes.

- Se hace notar que en tuberías de hormigón armado, y por su importancia, la duración del corte durará lo menos posible y efectuándose preferentemente durante la noche o en horas de bajo consumo de agua.

Será necesario programar adecuadamente los trabajos, a fin de que el equipo sea el adecuado, grúas, equipos de soldadura, (2 mínimo), grupos electrógenos, etc.

7.56.1.3.3.- Medición y abono

Las conexiones no serán objeto de abono y medición, al estar incluidas en el precio unitario del metro de tubería.

7.56.1.4.- *Piezas especiales y otros elementos.*

7.56.1.4.1.- Definición

Se incluyen en este apartado todas las piezas y utensilios no contemplados en los artículos anteriores.

Estas unidades son:

Los codos, derivaciones y bridas ciegas.

La unidad de obra de cada una de ellas incluye todos los trabajos, maquinaria, materiales y elementos auxiliares necesarios para la correcta ejecución de la obra.

7.56.1.4.2.- Medición y abono

Estas piezas no serán objeto de medición y abono aparte, ya que están

incluidas en el precio unitario del metro de tubería.

7.56.1.5.- *Arquetas*

7.56.1.5.1.- Definición

Se definen como arquetas aquellas obras de fábrica que se intercalan en la conducción para inspeccionar la misma y para alojar elementos especiales como válvulas, ventosas, derivaciones, etc.

7.56.1.5.2.- Ejecución de las obras

Todas las unidades de obra que intervienen en la ejecución de arquetas, como excavaciones en zanjas, rellenos, hormigones, armaduras y encofrados se ejecutarán de acuerdo con los Artículos de este Pliego.

7.56.1.5.3.- Medición y abono

Las arquetas no serán objeto de medición y abono, al estar incluidas en el precio unitario del metro de tubería.

7.56.2.- Reposición de colectores de Saneamiento

7.56.2.1.- *Colectores de hormigón*

7.56.2.1.1.- Definición

Las reposiciones de colectores de hormigón se hará mediante tuberías de hormigón vibropresado, provistas de juntas estancas.

7.56.2.1.2.- Ejecución de las obras

Las conducciones de saneamiento se ejecutarán de acuerdo a lo que prescribe el "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de saneamiento de poblaciones" O.M. de 15 de Septiembre de 1986. Cumplirán además, siempre que no se opongan al anterior Pliego citado, las Normas Tecnológicas de la Edificación (NTE-ISA).

7.56.2.1.3.- Medición y abono

Los colectores de hormigón se medirán por metros (m) realmente construidos,

abonándose a los precios establecidos en el presupuesto de la Adenda correspondiente.

7.56.2.2.- Pozos de registro.

7.56.2.2.1.- Definición

Los pozos de registro serán de las dimensiones fijadas en los planos.

Las características de los materiales a utilizar se ajustarán a lo previsto en los planos correspondientes.

7.56.2.2.2.- Ejecución

Todas las unidades de obra que intervienen en la ejecución de pozos de registro, como excavaciones en zanjas, rellenos, hormigones, armaduras y encofrados, se ejecutarán de acuerdo a lo indicado en este Pliego.

7.56.2.2.3.- Medición y abono

La medición se efectuará de igual manera que la descrita (Arquetas y pozos de registro) y el abono según los precios establecidos en el presupuesto correspondiente.

7.56.3.- Reposición de líneas eléctricas.

7.56.3.1.- DEFINICIÓN

Las obras a las que se refiere este artículo, son todas las necesarias para rehabilitar los elementos de las redes eléctricas afectadas por el trazado de la carretera. Puede tratarse de redes aéreas o subterráneas.

Se incluyen en las unidades de obra correspondientes lo siguiente:

Excavaciones y demás labores que permitan acceder a la red a reponer

Ejecución de la nueva infraestructura (aérea o subterránea) para el nuevo tendido de la red

Análisis del estado de la red existente para averiguar si es posible su reutilización

Reposición de la red



Adecuación de la zona afectada

7.56.3.2.- *NORMATIVA*

Será de obligado cumplimiento la misma normativa que la recogida en el Capítulo III de la Parte 8ª relativa a las Redes Eléctricas

7.56.3.3.- *ELEMENTOS*

7.56.3.3.1.- Tuberías

En el caso de redes enterradas se utilizarán los mismos conductos que los marcados en el Artículo 842 del presente Pliego.

7.56.3.3.2.- Arquetas

En las redes enterradas se dispondrán arquetas de registro en aquellos puntos y con las características que marque la normativa aplicable, recogida en el Capítulo III. Parte 8ª, también se dispondrán arquetas en los puntos de conexión a la red existente.

7.56.3.3.3.- Postes y soportes

Para las redes aéreas se dispondrán los postes y soportes que sean necesarios para la correcta ejecución de la red, de acuerdo con la normativa vigente. El trazado propuesto deberá ser previamente replanteado y aprobado por la Dirección de las obras.

7.56.3.3.4.- Cables

Las características de los cables serán las adecuadas al servicio que se pretenda prestar, cumpliendo en todo momento la normativa marcada para dichos elementos y para las conexiones con los tendidos existentes.

7.56.3.4.- *EJECUCIÓN DE LAS OBRAS*

7.56.3.4.1.- Replanteo

Se replanteará sobre el terreno el emplazamiento de la red aérea o enterrada. Se marcarán detalladamente la situación de los postes en el primer caso, y de las arquetas en el segundo. Este replanteo será supervisado por la Dirección de Obra,



que realizará los cambios que considere necesarios. Se comprobará la inexistencia de impedimentos para la ejecución en los emplazamientos previstos.

7.56.3.4.2.- Descubrimiento de los elementos a reponer

Se excavará con los medios adecuados, incluso a mano, para descubrir los elementos de la red enterrada que haya que reponer, sin romperlos ni afectarlos.

Se descubrirá la longitud suficiente para realizar lo más adecuadamente posible los trabajos de reposición.

7.56.3.4.3.- Ejecución de red provisional

En los casos en los que no se pueda ejecutar directamente la nueva red prevista o la reposición de la existente, se realizará el tendido de una red provisional que permita mantener el servicio mientras duran los trabajos de demolición y construcción de los nuevos elementos. Se cuidará especialmente los puntos de conexión, asegurando en todo momento su estanqueidad frente a las condiciones habituales de uso.

Una vez asegurado este punto se desviará el servicio por la red provisional. Se comprobará entonces el correcto funcionamiento de la red provisional, realizándose las modificaciones que fueran necesarias.

7.56.3.4.4.- Construcción de la nueva red

Estando la red provisional en funcionamiento, se demolerá la red primitiva y se ejecutarán las labores necesarias para la puesta en servicio de la nueva red, incluyendo los puntos de enganche.

Se comprobará el estado de la nueva red antes de hacer la conexión.

7.56.3.4.5.- Conexión con la nueva red

Una vez comprobada la red ejecutada se procederá al desvío de la red por el nuevo tramo, terminándose correctamente las conexiones y asegurando la funcionalidad y estanqueidad de los elementos realizados.

7.56.3.5.- MEDICIÓN Y ABONO

Para la red aérea se medirán los postes o apoyos, de acuerdo con la



normativa vigente, por unidades (ud) incluyéndose en el precio las cimentaciones y medios de sujeción.

El cable eléctrico se medirá por metros lineales realmente colocados según el tipo, incluyéndose en el precio el desmontaje de la línea actual.

Todo ello se abonará según lo recogido en el Cuadro de Precios nº 1.

7.56.3.6.- CABLES ELÉCTRICOS

7.56.3.6.1.- GENERALIDADES

En este apartado se incluyen los conductores rígidos para el transporte de la energía eléctrica, para tensiones nominales de hasta 1.000 voltios, contruidos en cobre, con doble envolvente de goma, PVC. polietileno, goma betúnica, etileno-propileno o papel impregnado.

Según se indique en las mediciones, los conductores podrán ser de 1 Kv. de tensión nominal, con 4 Kv. de tensión de prueba, o de 750 V. de tensión nominal, con 2.5 Kv de tensión de prueba.

Los conductores serán en general unipolares, salvo cuando se indique lo contrario en mediciones o Plano, y se distinguirán por los colores normalizados.

La sección de los conductores se dimensionará de acuerdo con el REBT. En ningún caso se instalarán secciones inferiores a las indicadas en el Proyecto ni secciones inferiores a 6 mm² para los circuitos de alumbrado.

La sección de los conductores se terminará en base a la intensidad admisible y a la máxima caída de tensión entre el origen de la instalación y los puntos de utilización, de acuerdo a las condiciones de la instalación.

Para la intensidad máxima admisible se tomará el menor entre los valores marcadas en el REBT (MI.BT 004, 007 y 017) o los aconsejamos por el fabricante, de tal manera que en ningún caso la temperatura resultante de trabajo supere la admitida para el conductor.

En cuanto a la caída de tensión admisible entre el origen de la instalación y los puntos de utilización, se seguirán las instrucciones del REBT, MI.BT 017, párrafo 2.1.2., que fijan valores del 3 % de la tensión nominal para circuitos de alumbrado y del 5 % para circuitos de otros usos.



7.56.3.6.2.- NORMATIVA

A parte de lo exigido en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (REBT), la instalación deberá cumplir también con la normativa siguiente:

Normas tecnológicas de la Edificación (NTE):

IEB - Baja Tensión

IEE - Alumbrado Exterior

IER - Redes exteriores

Normas UNE del AENOR:

2 1. 002 Conductores de cables aislados

2 1. 027 Cables aislados de goma tensión (750 V)

2 1. 029 Cables de energía para la distribución, aislamiento de PVC (Tensión hasta 1.000 v).

2 1. 031 (5 partes) Cables aislados con PVC (Tensión 750)

2 1 .032 Cables aislados con PVC (Tensión 250 V).

2 1 .117 Método de ensayo para aislamiento y cubiertas de cables eléctricos.

2 1. 124 (2 partes) Cables de transporte de energía etc.

7.56.3.6.3.- MATERIALES

Los cables serán normalizados, de doble capa con conductor de cobre, según se indique en Planos, mediciones o Memoria.

Los conductores deberán llevar impresa en la cubierta envolvente la denominación comercial del fabricante y el tipo de cable según la designación actualmente en vigor.

Los cables de hasta 1 Kv. de tensión nominal deberán llevar en la cubierta el número de la norma UNE que le corresponda.

Los cables utilizados responderán a las siguientes designaciones y características:

Cables VV-500



Tensión de aislamiento:	500 V
Tipo de aislamiento:	PVC
Tipo de cubierta:	PVC
Formación del cable:	Multipolar
Formación del conductor:	Hilo de cobre recoc
Temp. máx. de servicio:	70 ° C
Temp. máx. de cortocircuitos:	160 ° C
Cables V-750.	
Tensión de aislamiento:	750 V
Tipo de aislamiento:	PVC
Formación del cable:	Unipolar
Formación del conductor:	Hilo de cobre recoc.
Temp. máx. de servicio:	70 ° C
Temp. máx. de cortocircuitos:	160 ° C
Tensión	
Cables RV 0,6/1 Kv.	
Tensión de aislamiento:	0,6 / 1 Kv
Tipo de aislamiento:	PVC/Polietileno
Tipo de cubierta:	PVC
Formación del cable:	Uni o Multipolar
Formación del conductor:	Cobre desnudo recoc.
Temp. máx. de servicio:	60 ° C / 85 ° C
Temp. máx. de cortocircuitos:	160 ° C

7.56.3.6.4.- EJECUCIÓN

Los tubos conductores deberán instalarse protegidos, bajo tubo enterrado.

En los cuadros y cajas de registro los conductores se introducirán a través de boquillas protectoras.

No se admitirán derivaciones de circuitos sin su correspondiente caja de registro. Únicamente se permitirán regletas sin cajas en el interior de aparatos de alumbrado, cuando el conductor sea de sección igual o inferior a 2,5 mm² y el número de consultores activa sea de uno.

No se admitirán derivaciones y conexiones realizadas mediante retorcimientos de hilos y posterior encintado. Los empalmes se realizarán siempre con regletas o

bornes en cajas de registro, nunca en el interior de canalizaciones.

Las conexiones de los conductores se realizarán mediante bornes hasta 6 mm² de sección; para secciones superiores se utilizarán terminales de acoplamiento, a fin de que la corriente se reparta uniformemente por todos los alumbres.

En cualquier caso, se cuidará que las conexiones no queden sometidas a esfuerzos mecánicos.

Las curvas deberán realizarse de forma que no se dañe el alma del conductor en su envolvente; para ello, el radio interior de curvatura deberá ser igual o mayor a 10 veces el diámetro exterior del cable.

La resistencia de aislamiento de los conductores, expresada en kiloohmios, deberá presentar un valor no inferior a la tensión máxima de servicio expresada en voltios, con un mínimo de 250 kiloohmios.

7.56.3.6.5.- PRUEBAS Y ENSAYOS

Todos los cables se enviarán a obra en bobinas normalizadas y debidamente protegidas con duelas.

Se procurará que los cables sean suministrados, siempre que sea posible, en longitudes exactas de utilización, con el fin de reducir el número de empalmes.

El tendido del cable se hará con sumo cuidado, con medios adecuados al tipo de cable, evitando la formación de cocas y torceduras, así como los roces perjudiciales y las tracciones exageradas.

No se colocarán cables durante las heladas, ni estando éstos a temperaturas inferior a 20° C.

Se utilizarán los colores de cubiertas normalizadas. los cables correspondientes a cada circuito se identificarán convenientemente en el inicio y, también, durante su recorrido, cuando las longitudes sean largas o cuando, por los cambios de trazado, sea difícil su identificación.

Los cables se instalarán en los conductos utilizando guías adecuadas, sin someterlos a rozaduras.

Se utilizarán cable de reconocido prestigio y de primeras marcas siendo lotes aprobados por el Ingeniero Director de las obras.

7.56.3.6.6.- COMPROBACIONES

La recepción de estos materiales se hará comprobando que cumplen las condiciones funcionales y de calidad fijadas en la normativa vigente antes mencionada.

Cuando el material llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de la normativa vigente, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

Las pruebas a realizar, así como el número de las mismas y las condiciones de aceptación de la obra, serán las fijadas en las normas NTE-IEB antes mencionadas.

7.56.3.6.7.- MEDICIÓN Y ABONO

El transporte en obra del material estará a cargo de la Empresa Constructora.

Cuando se indique en Mediciones, o bien, la buena práctica constructiva así lo exija, se considerará incluidos las p.p. de adecuación de zanjas o cualquier otro tipo de tendido que se especifique o sea conveniente, no efectuando ningún tipo de abono adicional por este motivo.

7.56.3.7.- CONDUCTORES ELÉCTRICOS DE LÍNEAS AÉREAS

7.56.3.7.1.- DEFINICIÓN

Serán de aluminio y deberán estar de acuerdo con la Recomendación UNESA 3.403 y con las especificaciones de la Norma UNE 21.016.

7.56.3.7.1.1.- EJECUCIÓN

7.56.3.7.1.1.1.- Tendido, tensado y retensionado

El tendido de los conductores debe realizarse de tal forma que se eviten torsiones, nudos, aplastamientos o roturas de alambre, roces con el suelo, apoyos o cualquier otro obstáculo. Las bobinas no deben nunca ser rodadas sobre un terreno con asperezas a cuerpos duros susceptibles de estropear los cables, así como tampoco deben colocarse en lugares con polvo o cualquier otro cuerpo extraño que pueda introducirse entre los conductores.

Las operaciones de tendido no serán emprendidas hasta que hayan pasado 15 días desde la terminación de la cimentación de los apoyos de ángulo y anclaje, salvo indicación en contrario del Director de Obra.

Antes del tendido se instalarán los pórticos de protección para cruces de carreteras, ferrocarriles, líneas de alta tensión. etc.

Para el tendido se emplearán poleas con garganta de madera o aluminio con objeto de que el rozamiento sea mínimo.

Durante el tendido se tomarán todas las precauciones posibles, tales como arriostamiento, para evitar las deformaciones o fatigas anormales de crucetas, apoyos y cimentaciones. En particular en los apoyos de ángulo y anclaje.

El Contratista será responsable de las averías que se produzcan por la no observación de estas prescripciones.

Después del tensado y regulación de los conductores, se mantendrán estos sobre poleas durante 24 horas como mínimo, para que puedan adquirir una posición estable.

Entonces se procederá a la realización de los anclajes y luego se colocarán los conductores sobre las grapas de suspensión.

Se empleará cinta de aluminio para reforzar el conductor cuando se retencione el conductor directamente sobre el aislador.

7.56.3.7.2.- MEDICIÓN Y ABONO

Los conductores eléctricos se medirán por metros lineales (ml), incluyéndose en el precio el desmontaje de la red antigua, abonándose al precio recogido en el Cuadro de Precios nº 1.

7.56.4.- Reposición de líneas telefónicas.

Las instalaciones telefónicas cumplirán con lo establecido en las Normas Técnicas de Telefónica. El resto de los elementos que componga la reposición: excavaciones, rellenos, hormigones, encofrados, conductos, etc. cumplirán lo dispuesto en los Artículos que correspondan del presente Pliego.



7.56.4.1.- Definición

Consisten en la construcción de nuevas líneas, con colocación de apoyos y tendidos de cables que sustituyen a las líneas afectadas.

7.56.4.2.- Ejecución de las Obras.

- La modificación de estos servicios incluye los siguientes conceptos:
- La retirada de las líneas existentes
- El aprovechamiento del material retirado
- El proyecto de las nuevas líneas
- Los visados, permisos y autorizaciones pertinentes
- El montaje e instalación de las nuevas líneas

Las modificaciones de líneas de teléfonos se harán de acuerdo con las normativas de la Compañía Telefónica de España, S.A.

7.56.4.3.- Medición y Abono.

La reposición de líneas de teléfonos se abonará según los precios del presupuesto de la Adenda correspondiente

7.56.5.- Reposición de Alumbrado.

7.56.5.1.- GENERALES

Todos los materiales utilizados en la obra estarán homologados y de fabricante, preferentemente nacional (Ley de 24 de noviembre de 1983, de Ordenación y Defensa de la Industria), que ofrezca una garantía de recambios de, al menos, diez años.

En cuanto a la instalación, se ha seguido puntualmente el que está prescrito en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Complementarias de 2.002, especialmente la Instrucción MI BT 009, referente al alumbrado público.

En diferentes apartados del proyecto, se nombran normas UNE, CEI, y otras, que han de cumplir los materiales y especifican los ensayos a que tienen que ser sometidos.

Para todas las cuestiones no explicadas en los documentos anteriores, se ha procurado seguir las diversas recomendaciones emanadas del CIE (Comisión Internacional de l'Eclairage) y especialmente la nº 12.2 del Comité TC-46, así como la Norma Tecnológica NTE-IBE/1978.

Deberán ajustarse en sus características a las normas UNE correspondientes. Caso de que no exista norma UNE aplicable se considerará como supletorias las CEI (IEC) o las CENELC, en material eléctrico, o las FIN en el resto de materiales.

Todos los ensayos y pruebas que el Director de obra considere necesario realizar, sobre los materiales, para verificar su concordancia con el presente pliego, serán a cargo del contratista, ya sean efectuados por el Director, por persona por él delegada o por un Centro Oficial.

7.56.5.2.- LUMINARIAS, PROYECTORES Y EQUIPOS

7.56.5.2.1.- MATERIALES

Serán de fabricante reconocido con una garantía mínima de recambios durante 10 años.

Estarán formadas por los elementos principales que se indican a continuación:

7.56.5.2.1.1.- LUMINARIAS TRONCO Y RAMALES

a) Armadura, de fundición inyectada de aluminio, con dos partes totalmente diferenciadas y de acceso independiente; el departamento óptico y el del alojamiento de los equipos auxiliares.

En la parte posterior de la armadura se encuentra el sistema de acoplamiento a poste (post-top), de fundición inyectada de aluminio. En la posición para montaje post-top, las posibles orientaciones están entre -15° y $+15^\circ$, con pasos intermedios de $2,50^\circ$.

b) Reflector, de una sola pieza, de chapa de aluminio, de gran pureza, anodizado, abrillantado y sellado. Se fija a la armadura con cuatro tornillos.

c) Vidrio de cierre plano, de forma ligeramente curvada, resistente al choque térmico y mecánico. Va montado al marco de cierre, sellado con silicona y asegurado por unas pestañas de anclaje.



d) Marco de cierre, de fundición inyectada de aluminio, está articulado con la armadura por la parte frontal de ésta, quedando suspendido de ella durante las operaciones de cambio de lámpara y limpieza del reflector.

El cierre del conjunto con la armadura, se realiza mediante un pestillo de fundición inyectada de aluminio y muelle de acero inoxidable.

e) Tapa posterior del departamento del equipo de aluminio inyectado, que bascula de la armadura por medio de una bisagra situada en la parte posterior de la misma, permitiendo el acceso al departamento de los accesorios eléctricos.

El cierre del conjunto con la armadura, se realiza mediante un pestillo de fundición inyectada de aluminio y muelle de acero inoxidable.

f) Placa portaequipos, de polipropileno reforzado con fibra de vidrio, que permite el cambio del equipo con facilidad.

g) Portalámparas, de porcelana, fabricado según normas, montado a la armadura por medio de un mecanismo que permite la regulación del mismo, tanto horizontal como vertical, adecuándola a cada tipo y potencia de lámpara, y para distintas distribuciones del haz.

h) Junta de estanqueidad, de silicona, alojada perimetralmente en el marco.

i) Tratamiento de acabado de la armadura y del marco de cierre, a base de resinas de poliéster en polvo y polimerizado horno. Color beige.

Equipos que pueden equipar estas luminarias son:

-Lámparas de descarga de alta intensidad: 100 - 1000 W.

-Lámparas de vapor de mercurio: 50-1000 W.

-Grado de Protección IP.65

7.56.5.2.1.2.- PRESTACIONES

Las luminarias instaladas y sus partes constituyentes alcanzarán los niveles de prestaciones que se indican a continuación:

a) Fotometría



Las curvas fotométricas de la luminaria se ajustarán a las utilizadas en el proyecto. En todo caso el rendimiento sobre la calzada no puede ser inferior al proyectado.

El contratista aportará curvas de un Centro Oficial en las que se acredite lo antedicho.

b) Estanqueidad

El compartimento óptico de la luminaria tendrá un grado de estanqueidad mínimo IP-65, según exigencias de la norma UNE 20324-78. Se acreditará mediante el correspondiente Certificado Oficial.

c) Temperaturas

Considerando una temperatura ambiente de 25 °C, las temperaturas máximas, en los diferentes puntos de la luminaria, no deberán superar los siguientes valores:

Superficie exterior del portalámparas	160° C
Casquillo de la lámpara	195° C
Reactancia (punto más caliente exterior)	125° C
Condensador (punto más caliente exterior)	75° C
Arrancador (punto más caliente exterior)	75° C
Cubeta metacrilato (punto más caliente exterior)	90° C
Cubeta policarbonato (punto más caliente exterior)	105° C
Cubeta de vidrio (punto más caliente exterior)	140° C
Junta de cierre	80° C
Regleta de conexiones	80° C

Se acredita mediante el correspondiente Certificado Oficial.

d) Resistencia a la corrosión

Todos los elementos de la luminaria que deban manipularse (cierres, tornillos de fijación al soporte, etc.), serán resistentes a la corrosión.

Esta cualidad se verificará mediante un ensayo, debidamente acreditado, en cámara de niebla salina con una concentración del 5% de cloruro sódico y a una temperatura de 40° C \pm 5° C, durante 100 horas. Al final de la prueba las piezas ensayadas no deberán presentar ningún síntoma de deterioro.



e) Calidad de los acabados

Anodizado. El reflector tendrá un anodizado de 2 a 4 micras de espesor, adecuadamente sellado. La calidad del anodizado se acreditará por Certificado Oficial.

Pintura. Las piezas pintadas tendrán un espesor de pintura no inferior a las treinta micras. La adherencia será buena y se verificará por el ensayo de la cuadrícula.

Galvanizados y cromatizados. Las piezas galvanizadas por inmersión en zinc tendrán un espesor de recubrimiento no inferior a las 50 micras y con una buena adherencia.

Los recubrimientos electrolíticos no tendrán un espesor inferior a las 8 micras y ofrecerán un aspecto uniforme.

f) Seguridad eléctrica

Las luminarias serán de clase II, extremo que se acreditará con el correspondiente Certificado Oficial.

g) Resistencia mecánica

La cubeta de cierre debe resistir una energía de choque de 0,5 J si es de metacrilato o vidrio y de 6 J si es de policarbonato.

La armadura debe cumplir con el grado 7, de protección contra los daños mecánicos, según la norma UNE 20324.

7.56.5.2.1.3.- DOCUMENTACION

El contratista adjudicatario aportará un certificado del fabricante de las luminarias, referido a los siguientes puntos:

a) Las luminarias de esta partida, identificadas por un número de control indeleble, tienen que estar sometidas a un proceso de control de calidad debidamente documentada.

b) Las curvas fotométricas se corresponden con las obtenidas en el laboratorio oficial.

c) Se han efectuado ensayos de grueso de la pintura y de su adherencia.



d) El grueso de anodizado es superior de dos a cuatro micras y su fijación es correcta.

e) El grado de estanqueidad del compartimento óptico es, como mínimo IP-65.

f) El fabricante pone a disposición del Director de Obra su laboratorio, para verificar lo antes citado y realizar los contraensayos que considere adecuados.

7.56.5.2.1.4.- REACTANCIAS

Las reactancias utilizadas deberán cumplir con lo que les concierne de las normas CEI 262 y UNE 20395 y, en concreto, con las siguientes prescripciones:

Características constructivas

a) Marcas. La reactancia debe llevar, en forma clara e indeleble, las siguientes indicaciones:

1 - Marca y tipo

2 - Tensión nominal, frecuencia e intensidad.

3 - Potencia y tipo de la lámpara.

4 - Esquema conexiones (cuando haya posibilidad de confusión).

b) Fijación. Deben preverse dispositivos de fijación sólidos.

c) Bornes. Los bornes deben permitir la conexión de cables de las siguientes secciones:

- Para potencias iguales o inferior a 125W: 0,75 - 2,5 mm²

- Para potencias superiores: 1,5 - 4 mm²

Los bornes no deben quedar sueltos al aflojar la conexión.

Los bornes deben estar contruidos de tal forma que después de apretar el tornillo, el cable quede firmemente sujeto. La conexión ha de poderse hacer sin preparaciones especiales (soldaduras, etc.).

d) Las reactancias que se instalen fuera de la luminaria serán estancas al polvo y a la lluvia y dispondrán de una sólida protección mecánica. Las conexiones serán resistentes a la intemperie.



Prestaciones

a) Resistencia de aislamiento y rigidez dieléctrica. El aislamiento entre devanado y núcleo y entre devanado y cubierta exterior será, como mínimo, de dos megaohmios. Estos extremos se acreditarán mediante certificado, pudiéndose efectuar un muestreo de la partida suministrada.

b) Temperaturas. Las reactancias que se monten en el interior de luminarias deberán estar marcadas con $t_w = 1350^{\circ}\text{C}$ como mínimo y tener un incremento de temperatura menor o igual a los 70°C . En las de intemperie se aceptará un $t_w = 1200^{\circ}\text{C}$.

7.56.5.2.1.5.- DOCUMENTACION

El contratista adjudicatario aportará un certificado en el cual se confirme:

a) Las reactancias han estado sometidas a un proceso de control de calidad debidamente documentado.

b) Se han efectuado las pruebas de rigidez dieléctrica y de resistencia de aislamiento.

c) Se han verificado los valores eléctricos con las reactancias de referencia.

d) El fabricante pone a disposición del director de la obra su laboratorio para realizar los contraensayos correspondientes.

7.56.5.2.1.6.- CONDENSADORES

Los condensadores para corregir el factor de potencia deberán cumplir con las siguientes prescripciones:

Características constructivas

a) Cumplir Norma UNE 20.010-75 CEI 70

b) Marcas. El condensador llevará en forma clara e indeleble, las siguientes indicaciones:

1 - Marca y tipo

2 - Tensión, frecuencia, capacidad y tolerancia.

3 - Temperatura máxima de funcionamiento.



- c) Fijación. El condensador debe ir provisto de un sistema de fijación sólido.
- d) Bornes. El condensador irá provisto de rabillos de conexión de longitud suficiente. Entre bornes se situará una resistencia de descarga.
- e) Temperatura. Estará marcado con una temperatura no inferior a 35° C.
- f) Estanqueidad. El condensador será totalmente estanco. Se preferirán los de polipropileno.

Prestaciones

- a) Resistencia de aislamiento y rigidez dieléctrica. El condensador debe resistir 1,5 veces la tensión nominal, durante 2 seg., entre capas metálicas.
- b) Sobretensiones. El condensador debe resistir 1,1 veces la tensión nominal, en forma permanente.
- c) Tolerancia de capacidad. La capacidad del condensador estará comprendida entre el 90 y el 100% de la nominal.

7.56.5.2.1.7.- DOCUMENTACION

El Contratista aportará un certificado en el cual se acredite la conformidad con lo que está prescrito en los apartados de características constructivas y eléctricas.

7.56.5.2.1.8.- ARRANCADORES

Los arrancadores empleados para las lámparas de vapor sodio alta presión deberán cumplir con las siguientes descripciones:

- Estarán homologados por el fabricante de la lámpara y/o de la reactancia.
- Irán alojados en un recipiente adecuado sobre el que se indicará de forma indeleble:

- Marca
- Tipo
- Lámpara con la que debe utilizarse
- Temperatura máxima de trabajo
- Esquema de conexiones



7.56.5.3.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

El conexionado de estos equipos se realizará mediante cableado resistente al fuego y con tornillos de presión o bornes soldados.

Toda carcasa metálica o elemento susceptible de quedar bajo tensión, se conectará a tierra mediante conductor aislado amarillo-verde de 16 mm².

Se verificará la correcta orientación de las luminarias tanto azimutal como cenitalmente, mediante los accesorios adecuados.

7.56.5.4.- MEDICIÓN Y ABONO

Las luminarias se medirán y abonarán por unidades realmente instaladas según el precio reflejado por cada unidad de obra.

El precio incluye todos los elementos de la luminaria, incluido equipos eléctricos, brazo de sujeción, cableado, así como mano de obra y medios auxiliares y lámpara.

7.57.- Cimbras

7.57.1.- DEFINICIÓN

Se define la unidad de abono: m³ de cimbra

7.57.2.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

7.57.2.1.- Construcción y montaje

Una vez aprobado el proyecto de la cimbra por el Ingeniero Director se procederá a su montaje por personal especializado. Seguidamente se efectuarán las comprobaciones de nivelación para contrastar que los puntos de apoyo del encofrado de la cara inferior de la estructura se ajustan en cota a los cálculos con las tolerancias prefijadas.

El Ingeniero Director podrá ordenar si lo considera necesario una prueba de carga de la cimbra hasta un veinte por ciento (20%) superior al peso que tendrá que soportar.



Durante el hormigonado se controlarán los descensos de los apoyos.

7.57.2.2.- Descimbrado

El despegue de la cimbra no se realizará hasta que el hormigón haya adquirido la resistencia específica para proceder a esta operación. Para ello se realizarán los ensayos informativos correspondientes sobre probetas de hormigón.

El Ingeniero Director aprobará el programa de descimbrado que deberá contener el orden y recorrido de descenso de los apoyos en cada una de las fases que compongan el descimbrado.

7.57.3.- MEDICIÓN Y ABONO

Los apeos y cimbras, se abonarán por los metros cúbicos (m³), medidos entre el paramento inferior de la obra y la proyección en planta de la misma. Se abonarán a los precios indicados en el Cuadro de Precios N° 1, incluyéndose en el precio el montaje y desmontaje de la misma, así como todas las labores de comprobación necesarias obtener una seguridad deseada.

7.58.- Plantaciones y trasplantes de árboles

7.58.1.- Apertura de hoyos

Se definen en este apartado las operaciones necesarias para preparar alojamiento adecuado a las plantaciones. Las rocas y demás obstrucciones del subsuelo deben retirarse conforme sea necesario. A este respecto, el Director de Obra podrá elegir otra ubicación.

El tamaño de los hoyos será el siguiente:

- Tapizantes: 0,2x0,2x0,2 m.
- Arbustos pequeños: 0,3x0,3x0,3 m.
- Árboles y arbustos medianos: 0,4x0,4x0,4 m.
- Árboles grandes: 0,6x0,6x0,6 m.

Tanto en la implantación de árboles como de arbustos, se admitirá un error en las dimensiones de los hoyos del 20 %.



7.58.2.- Incorporación de mantillo

Previamente a la colocación de la planta en el hoyo, se añadirá mantillo, cuya cantidad será de 1 Kg. por planta cuyo agujero sea de 0,6 m x 0,6 m x 0,6 m, y 0,5 Kg. para aquellas cuyo agujero sea de 0,4 m x 0,4 m x 0,4 m y 0,3 Kg. para el resto de hoyos.

7.58.3.- Rellenos

Los rellenos serán del mismo volumen que la excavación, realizando un alcorque superficial con la tierra sobrante. Se echarán capas sucesivas compactando ligeramente por tongadas.

En el caso de que la tierra fuese de calidad pobre, deberá enriquecerse con tierra vegetal.

7.58.4.- Precauciones previas a la plantación

- Depósito: Cuando la plantación no pueda efectuarse inmediatamente después de recibir las plantas, hay que proceder a depositarlas. El depósito sólo afecta a las plantas que se reciban a raíz desnuda en cepellón cubierto con envoltura porosa (paja, maceta de barro, yeso, etc.); no es necesario en cambio cuando se reciban en cepellón cubierto de material impermeable (maceta de plástico, lata, etc.).

La operación de depósito consistirá en colocar las plantas en una zanja u hoyo, y en cubrir las raíces con una capa de tierra de 10 cm. al menos, distribuida de modo que no queden intersticios en su interior, para protegerlas de la desecación o de las heladas hasta el momento de la plantación definitiva. Excepcionalmente, y sólo cuando no sea posible tomar las precauciones antes señaladas, se recurrirá a colocar las plantas en un lugar cubierto, tapando las raíces con un material como hojas, tela, papel, etc., que las aísle de alguna manera del contacto con el aire.

- Desecación. Si las plantas presentan síntomas de desecación, se

introducirán en un recipiente con agua o con un caldo de tierra y agua, durante unos días, hasta que los síntomas desaparezcan; o bien, se depositarán en una zanja, cubriendo con tierra húmeda la totalidad de la planta (no sólo las raíces).

- Poda de plantación. El trasplante, especialmente cuando se trata de ejemplares añosos, origina un fuerte desequilibrio inicial entre las raíces y la parte aérea de la planta; esta última, por tanto, debe ser reducida de la misma manera que lo ha sido el sistema radical, para establecer la adecuada proporción y evitar pérdidas excesivas de agua por transpiración.

Esta operación puede y debe hacerse con todas las plantas de hoja caduca; sin embargo, las de hoja persistente, singularmente las coníferas, no suelen soportarla, por lo que esta poda no se realizará en este tipo de plantas.

- Condiciones de viento. En condiciones de viento muy fuerte deben suspenderse las labores de plantación, ya que estas situaciones son enormemente perjudiciales para las plantas.

Caso de ser absolutamente necesaria la colocación de las plantas en los hoyos, se evitará el riego hasta que se establezcan condiciones más favorables.

7.58.5.- Operaciones de plantación

- Definición: El trabajo de plantación comprende el suministro de toda la instalación, mano de obra, materiales, equipos y accesorios, y la ejecución de todas las operaciones relacionadas con la misma. Todo ello completo, de acuerdo con este capítulo de Prescripciones y los Planos correspondientes, y sujeto a las cláusulas y condiciones del Contrato.

Durante la preparación de la plantación, se cuidará el que no se sequen las raíces. Se tomarán las máximas precauciones para evitar magulladuras, roturas u otros daños físicos a las raíces, tallos o ramas de las plantas. Para evitar que se rompan o se deterioren los cepellones, todas las plantas que estén dispuestas de esta forma, se bajarán del camión con sumo cuidado. Las plantas nunca se apilarán unas encima de otras, o tan apretadamente que puedan resultar dañadas

por la compresión o el calor.

Las dañadas serán retiradas, o se dispondrá de ellas según ordena el Director de Obra.

- Normas generales: Los árboles y arbustos deben centrarse, colocarse rectos y orientarse adecuadamente dentro de los hoyos, al nivel adecuado para que, cuando prendan, guarden con la rasante la misma relación que tenían en su anterior ubicación.

La plantación a raíz desnuda se efectuará, como norma general, con los árboles y arbustos de hoja caduca que no presenten especiales dificultades para su posterior enraizamiento.

Previamente se procederá a eliminar las raíces dañadas por el arranque o por otras razones, cuidando conservar el mayor número posible de raicillas, y efectuar el pralinage, operación que consiste en sumergir las raíces, inmediatamente antes de la plantación, en una mezcla de arcilla, abono orgánico y agua (a la que cabe añadir una pequeña cantidad de hormonas de enraizamiento), que favorece la emisión de raicillas e impide la desecación del sistema radical.

La planta se presentará de forma que las raíces no sufran flexiones, especialmente cuando exista una raíz principal bien definida, y se rellenará el hoyo con una tierra adecuada en cantidad suficiente para que el asentamiento posterior no origine diferencias de nivel.

El trasplante con cepellón es obligado para todas las coníferas de algún desarrollo y para las especies de hoja perenne. El cepellón debe estar sujeto de forma conveniente para evitar que se agriete o se desprenda. La Dirección de Obra determinará si las envolturas pueden quedar en el interior del hoyo o deben retirarse. En todo caso, la envoltura se desligará o separará, una vez colocada la planta en el interior del hoyo.

Al rellenar el hoyo e ir apretando la tierra por tongadas, se hará de forma que no se deshaga el cepellón que rodea a las raíces.

- Momento de la plantación: La plantación debe realizarse, en lo posible, durante los meses de octubre a abril. Corresponderá al Director de Obra, en

función de las peculiaridades climáticas del año en cuestión, aprobar la temporada hábil al efecto.

7.58.6.- Operaciones posteriores a la plantación

- **Rastrillado:** A continuación de la plantación se procederá al extendido de la tierra, mediante un rastrillado superficial para igualar la superficie y borrar las huellas de la maquinaria utilizada, de las pisadas, etc.

- **Riego:** Es preciso proporcionar agua abundantemente a la planta en el momento de la plantación y hasta que se haya asegurado el arraigo; el riego deberá hacerse de modo que el agua atraviese el cepellón donde se encuentran las raíces y no se pierda por la tierra más muelle que lo rodea.

Además del riego que se realizará en el momento de la plantación, se efectuarán otros riegos posteriores para asegurar el mantenimiento de los árboles. Los riegos se harán de tal manera que no descalcen a las plantas, no se efectúe un lavado del suelo, ni den lugar a erosiones del terreno.

Con el fin de evitar fuertes evaporaciones y de aprovechar al máximo el agua, los riegos se efectuarán en las primeras horas de la mañana y en las últimas de la tarde, pero en los riegos de plantación se efectuarán en el mismo momento en que cada planta es plantada.

7.58.7.- Limpieza y acabado de las obras

- **Definición:** El trabajo consiste en la limpieza final de las obras, de acuerdo con las presentes Prescripciones y según lo ordenado por el Director, quien será competente para disponer las medidas complementarias que crea necesarias, para la completa y satisfactoria limpieza y acabado de las obras.

Las zonas plantadas se limpiarán con escobas para quitar las hojas secas, palos, ramas desgajadas y cualquier otro elemento que desmerezca el conjunto.

7.58.8.- Conservación hasta finalizar el período de garantía

Los trabajos de conservación consisten en el suministro de toda la instalación, mano de obra, materiales, equipo y accesorios y en la realización de todas las



operaciones relacionadas con la misma durante la ejecución de las plantaciones y siembras hasta que finalice el período de garantía, todo ello de acuerdo con las condiciones que aquí se fijan y en las cláusulas y condiciones del Contrato.

La conservación comprende:

- Reposición de marras.
- Riegos de mantenimiento, según lo previsto en el artículo 4.4.6. de este pliego, en la época que, a juicio del Director de Obra, sea previsible un déficit hídrico.
- Ejecución de rozas, una vez al año, antes del verano, en la época previa al desarrollo de semillas.
- Todos los trabajos necesarios para el mantenimiento de las plantaciones y siembras en perfectas condiciones.

7.58.9.- Reposición de marras.

Durante el plazo de ejecución de las obras o dentro del plazo de garantía, las marras (plantas fallidas) que se originen por cualquier causa, serán repuestas por el contratista, corriendo el mismo con todos los gastos que origine la reposición. Cuando el porcentaje de marras producido durante el período de garantía sea superior al cuarenta por ciento (40 %) de la plantación efectuada, el periodo de garantía contará a partir de la reposición de las marras antedichas.

7.59.- Pintura Plástica

7.59.1.- DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

Pintura formada por un aglomerante a base de un polímero sintético, en dispersión acuosa y pigmentos carga-extendedores resistentes a los álcalis y a la intemperie.

7.59.1.1.- Características de la película líquida:

- La pintura contenida en su envase original recientemente abierto, no presentará señales de putrefacción, pieles ni materias extrañas.

- Con el envase lleno sometida a agitación (UNE_EN 21513 y UNE 48-083) no presentará coágulos, pellejos, depósitos duros ni pigmentos en flotación.
- Tendrá una consistencia adecuada para su aplicación con brocha o rodillo. No tirará de brocha, fluirá y nivelará bien, dejando una capa uniforme después del secado.
- Finura de molido de los pigmentos (INTA 16 02 55): < 50 micras
Tiempo de secado a 23°C ± 2°C y 50% ± 5% HR (INTA 16 02 29):
 - Al tacto: < 1 h.
 - Totalmente seco: < 2 h.
- Peso específico:
 - Pintura para interiores: < 16 kN/m³
 - Pintura para exteriores: < 15 kN/m³
- Rendimiento: > 6 m²/kg
- Relación volumen pigmentos + cargas/volumen pigmentos, peso cargas, aglomerado sólido (PVC): < 80%.

7.59.1.2.- Características de la película seca:

- La pintura será de color estable, y para exteriores, insaponificable.
Adherencia (UNE 48-032): ≤ 2
- Capacidad de recubrimiento (UNE 48-249): Relación constante ≥ 0,98
- Resistencia al lavado (DIN 53778):
- Pintura plástica interior o pasta plástica: ≥ 1000 ciclos
- Pintura plástica para exteriores: ≥ 5000 ciclos
- Solidez a la luz (NF-T-30.057): Cumplirá.
- Transmisión del vapor de agua (NF-T-30.018): Cumplirá

7.59.2.- Pintura plástica para exteriores:

- Resistencia a inmersión (UNE 48-144): No se observarán cambios o defectos.



- Resistencia a la intemperie (DIN 18363): Cumplirá.
- Resistencia a la abrasión (NF-T-30.015): Cumplirá.
- Resistencia al calor (UNE 48-033): Cumplirá.

7.59.3.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE.

Suministro: En botes o bidones. En cada envase se indicarán los siguientes datos:

- Identificación del fabricante
- Nombre comercial del producto
- Identificación del producto
- Código de identificación
- Peso neto o volumen del producto
- Fecha de caducidad
- Instrucciones de uso
- Disolventes adecuados
- Límites de temperatura
- Tiempo de secado al tacto, total y de repintado
- Toxicidad e inflamabilidad
- Proporción de la mezcla y tiempo de utilización, en los productos de dos componentes
- Color y acabado, en la pintura plástica o al látex y en el esmalte sintético, de poliuretano

7.59.4.- Almacenamiento:

En lugares ventilados y no expuestos al sol, dentro de su envase cerrado y sin contacto con el suelo. Se preservará de las heladas.

7.59.5.- Medición y Abono

La unidad de medida de la unidad será el m² y se abonará por m² de la superficie realmente pintada según las especificaciones del Director de las Obras.



7.60.- Pinturas al silicato

7.60.1.- DEFINICIONES

Recibe el nombre de pintura al silicato una pintura al agua constituida por silicatos de sosa o potasa con pigmentos minerales resistentes a la alcalinidad.

Como ligante se usa, preferentemente, el silicato de potasa sobre el de sosa.

Como pigmentos se usan, entre otros, el blanco de zinc y el litopón.

7.60.2.- CARACTERISTICAS GENERALES

Son pinturas de aspecto mate, acabado liso, coloración generalmente pálida algo absorbentes, duras y con gran resistencia a la humedad y a la intemperie.

Estas pinturas son, asimismo, muy resistentes a la alcalinidad propia del cemento por lo que se utilizan preferentemente para el pintado de paramentos exteriores de hormigón.

7.60.3.- ENVASADO

El producto será suministrado en envase adecuado para su protección en el que se especificará:

- Instrucciones de uso.
- Proporción de la mezcla
- Permanencia válida de la mezcla.
- Temperatura mínima de aplicación.
- Tiempo de secado.
- Capacidad de envase en litros (l.) y en Kilopondios (Kp.)
- Rendimiento teórico en metros cuadrados por litro (m²/l.)
- Sello del fabricante.

7.60.4.- TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

Se transportarán y almacenarán por separado el vehículo y el pigmento pues la mezcla tiene una vida útil limitada, debiendo prepararse, solamente, la cantidad prevista para el consumo diario.

7.60.5.- LIMITACIONES DE EMPLEO

Su costo es relativamente bajo en cuanto a material, pero igual que ocurre con pinturas a la cal, su manipulación y aplicación exige una mano de obra experta lo que encarece sensiblemente el acabado.

Por su acabado, completamente mate y algo absorbente, no se utilizan normalmente en interiores, pues cuesta mucho eliminar las manchas por lavado.

No se emplea nunca sobre paredes de yeso.

Presenta muchas dificultades la obtención de tonos fuertes lo que recomienda limitar su uso a tonos pastel.

7.60.6.- EMPLEO

Estas pinturas tienen una gran adherencia al cristal (al silicato de sosa se le llama también vidrio soluble).

Tienen buena adherencia directa sobre hierro galvanizado.

Por su alta alcalinidad debe protegerse la epidermis y especialmente los ojos de los operarios, contra posibles salpicaduras.

Se utilizarán principalmente en exteriores sobre cemento y sus derivados.

7.60.7.- MEDICION Y ABONO

La medición y abono de este material se realizará de acuerdo con lo indicado en la unidad de obra de que forme parte.

7.61.- Muro de escollera

7.61.1.- Concepto

Esta unidad comprende la colocación de los bloques de escollera que conforman un muro, así como el vertido de hormigón H-150 entre los bloques de escollera de la zona de cimentación.

Los bloques que forman el muro se acopiarán previamente en las proximidades del mismo,

Los bloques de escollera procederán de la excavación de los desmontes en roca caliza que es preciso ejecutar en la propia obra o de préstamo.

7.61.2.- Ejecución

7.61.2.1.- *Cimentación*

La cimentación del muro de escollera se realiza mediante el vertido de un hormigón pobre (H-150) entre los huecos de la escollera situada bajo la rasante del muro.

La zapata presenta una sobreexcavación y una profundidad mínima de 1 metro, tal y como se aprecia en los Planos.

Con el vertido del hormigón se consigue una mayor rigidez en la cimentación, unificando los asientos y facilitando la redistribución de las tensiones en el terreno.

7.61.2.2.- *Colocación de los bloques de escollera*

Los bloques de escollera se colocarán en el muro asegurando su estabilidad y manteniendo en todo momento una contrainclinación de 1:3 respecto del trasdós.

Con el fin de asegurar la mayor trabazón posible, cada bloque deberá de apoyar su cara inferior en, al menos, dos bloques, y estar en contacto con los



bloques laterales adyacentes.

A medida que se vayan ejecutando las diferentes hiladas, se irá colocando el relleno granular del trasdós.

7.61.3.- Medición y abono

Los muros de escollera se medirán por m³ realmente ejecutado, considerándose incluidos en el precio todos los trabajos necesarios para su correcta terminación, incluso el hormigón de relleno de la cimentación.

El material filtrante de relleno del trasdós se mide y abona aparte, de acuerdo con la unidad correspondiente.

7.62.- Gaviones

7.62.1.- Definición y características de los elementos

Caja formada con tela metálica de alambre de triple torsión de acero galvanizado en caliente, para rellenar piedra natural o grava de cantera.

7.62.2.- Características generales

La tela metálica tendrá una sección y un paso de malla constante y uniforme. El recubrimiento de zinc será liso, sin discontinuidades, exfoliaciones, manchas ni imperfecciones superficiales.

La forma final de la caja será uniforme, sin abultamientos ni otras deformaciones.

Diámetro del alambre de las aristas:

<u>Tela metálica</u>	<u>Aristas</u>
2 mm	2,5 mm
2,4 mm	3,0 mm

Protección de galvanizado (UNE 37-504): Cumplirá Pureza del zinc: $\geq 98,5\%$



7.62.3.- Condiciones de suministro y almacenaje

No hay condiciones específicas de suministro y almacenamiento.

7.62.4.- Unidad y criterios de medición

M³ de volumen de escollera realmente concertado, medido sobre perfil tal y como indique el Director de las Obras.

Las Palmas de Gran Canaria, Noviembre de 2.011.

El Ingeniero de Caminos, Canales y
Puertos autor del Proyecto

Vº Bº El Ingeniero Jefe.

Juan Alberto Hernández Álvarez.
Colegiado N° 17.935

Ricardo Pérez Suárez



**CABILDO DE GRAN CANARIA.
ÁREA DE OBRAS PÚBLICAS.**

DOCUMENTO N°4. PRESUPUESTO.

**PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO
DE LA GC-292 EN GUÍA ENTRE
ALBERCÓN DE LA VIRGEN Y BECERRIL**

Tramo 4 del pk 1+614 al pk 2+211



CABILDO DE GRAN CANARIA. ÁREA DE OBRAS PÚBLICAS.

4.1. Mediciones.

**PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO
DE LA GC-292 EN GUÍA ENTRE
ALBERCÓN DE LA VIRGEN Y BECERRIL**

Tramo 4 del pk 1+614 al pk 2+211



CABILDO DE GRAN CANARIA. ÁREA DE OBRAS PÚBLICAS.

4.1.1. Mediciones generales.

**PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO
DE LA GC-292 EN GUÍA ENTRE
ALBERCÓN DE LA VIRGEN Y BECERRIL**

Tramo 4 del pk 1+614 al pk 2+211

MEDICIONES

Proyecto de acondicionamiento de la GC-292 en Guía

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO 01 DEMOLICIONES							
01.01	M2. DEMOL. TRANS. TODO TIPO PAVIMENTO						
	M2. Demolición de firmes o pavimentos de cualquier tipo, hasta 20 cm. de espesor, incluso carga y transporte de los productos resultantes a instalaciones de gestor autorizado, en cuyo caso se consideraran incluidas las tasas de vertido.						
	Tramo 4 GC-292						
	margen derecho zona rotonda	1	313,13			313,13	
	margen izquierdo zona rotonda	1	397,00			397,00	
	Tramo 4 despues de rotonda GC-2						
	acera margen derecho	1	251,73			251,73	
	aceras margen izquierdo	1	72,97			72,97	
	Tramo 4 despues de rotonda GC-2 sumideros	7	0,90	0,50		3,15	
							1.037,98
01.02	M3. FRESADO DE PAV. AGLOMERADO						
	M3. Fresado de pavimento de aglomerado, incluso barrido de la superficie y retirada de productos resultantes a instalaciones de gestor autorizado, en cuyo caso se consideran incluidas las tasas de vertido.						
	Tramo 4 despues de rotonda GC-2						
	área total	1	4.020,88	0,10		402,09	
							402,09
01.03	M2 CORTE DE BORDE DE CALZADA						
	M2. Corte del borde de calzada con máquina cortadora, totalmente terminado.						
	Tramo 4 despues de rotonda GC-2						
	acera margen derecho	1	246,73	0,15		37,01	
	acero margen izquierdo	1	124,78	0,15		18,72	
							55,73
01.04	MI. DEMOLICIÓN Y TRANSPORTE BORDILLO						
	M2. Demolición de bordillo, incluso carga y transporte de los productos resultantes a lugar de empleo o a gestor autorizado, en cuyo caso se consideran incluidas las tasas de vertido.						
	rotonda final	1	129,00			129,00	
							129,00
01.05	MI. DEMOLICIÓN DE BARRERA DOBLE ONDA SIMPLE						
	MI. Desmontaje de barrera de seguridad flexible o rígida con demolición de anclajes hincados en el suelo cada 4 metros, incluso carga sobre camión y transporte a gestor autorizado, en cuyo caso se consideran incluidas las tasas de vertido.						
	TRAMO 4 GC-292						
	margen derecho rotonda	1	60,00			60,00	
	margen izquierdo rotonda	1	93,00			93,00	
	Tramo 4 despues de rotonda GC-2						
	inicio tramo margen derecho	1	135,00			135,00	
							288,00
01.06	ud DESMANTELAMIENTO DE BÁCULOS						
	ud. de retirada de báculo de iluminación incluso picado de la cimentación y transporte a gestor autorizado.						
	Tramo 4 despues de rotonda GC-2	5				5,00	
							5,00

MEDICIONES

Proyecto de acondicionamiento de la GC-292 en Guía

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
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 instalaciones de gestor autorizado o lugar de empleo Tramo 4 despues de rotonda GC-2 preparacion para muro margen derecho tramo final	1	110,00	9,00		990,00	990,00
02.02	M2. COMPACTADO MECÁNICO DE TIERRAS, SIN APORTE M2. Compactado de tierras por medios mecánicos, incluso humectación de la superficie, sin aporte de tierras. TRAMO 4 GC-292 margen derecho zona rotonda margen izquierdo zona rotonda muro rotonda margen izquierdo Tramo 4 despues de rotonda GC-2 preparacion para muro margen derecho tramo final muro rotonda margen derecho acera margen derecho aceras margen izquierdo Tramo 4 despues de rotonda GC-2 sumideros	1 1 1 1 1 1 1 1 1 7	313,13 397,00 68,00 110,00 135,00 251,73 222,44 0,90	1,00 1,00 1,00 0,50		313,13 397,00 68,00 110,00 135,00 251,73 222,44 3,15	1.500,45
02.03	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 instalaciones de gestor autorizado o lugar de empleo. TRAMO 4 GC-292 margen derecho zona rotonda jardinera rotonda margen derecho jardinera rotonda margen izquierdo e isleta acera margen izquierdo muro rotonda margen derecho muro rotonda margen izquierdo	1 1 1 1 1 1 1	201,94 306,84 148,39 149,47 135,00 68,00	0,20 1,00 1,00 0,20 1,00 1,00		40,39 306,84 148,39 29,89 135,00 68,00	728,51
02.04	MI. REFINO Y PREP. SUP. CUNETAS TRIANGULAR (h=0,15) MI. Refino de cuneta de tierra de taludes 3/1-1/5 con profundidad de 0.15 m (según plano de detalles) y preparación de superficie de asiento con suelo seleccionado, por medios manuales o mecánicos, incluso transporte de productos resultantes a instalaciones de gestor autorizado o lugar de empleo. Tramo 4 despues de rotonda GC-2	1	80,00			80,00	80,00
02.05	M3. RELLENO TRASDÓS DE MUROS SUELO ADEC. M3.de relleno de trasdós de muros de contención con material adecuado procedente de la excavación o de préstamos, compactados por capas de espesor adecuado, al 95% del proctor normal, incluso riego. TRAMO 4 GC-292 muro rotonda margen izquierdo Tramo 4 despues de rotonda GC-2 muro rotonda margen derecho	1 1	68,00 135,00	0,50 0,50	1,00 1,00	34,00 67,50	101,50
02.06	M3. RELLENO TRASDÓS DE MUROS MAT. FILTRANTE M3.de relleno de trasdós de muros de contención con material filtrante, compactados por capas de espesor adecuado, al 95% del proctor normal, incluso riego. Tramo 4 despues de rotonda GC-2						

MEDICIONES

Proyecto de acondicionamiento de la GC-292 en Guía

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	preparacion para muro margen derecho tramo final	1	110,00	1,00	3,00	330,00	
							330,00
02.07	M3. RELLENO ZANJAS CON MATERIAL PROCEDENTE DE LA EXCAVACIÓN						
	M3. Relleno localizado con material procedente de la excavación, incluso extensión, nivelación, humectación y compactación, refino de taludes.						
	Tramo 4 despues de rotonda GC-2						
	acera margen derecho	1	251,73		0,20	50,35	
	aceras margen izquierdo	1	222,44		0,20	44,49	
	Tramo 4 despues de rotonda GC-2	7	0,90	0,50	1,00	3,15	
	sumideros	-7	0,60	0,35	1,00	-1,47	
							96,52

MEDICIONES

Proyecto de acondicionamiento de la GC-292 en Guía

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO 03 FIRMES							
03.01	Tn. MBC AC16 surf 60/70 S I/ FILLER Tn. Mezcla bituminosa en caliente tipo AC 16 surf 60/70 S en capa de rodadura, incluso filler (cemento), extendido, nivelado y compactado, totalmente colocada. Tramo 4 despues de rotonda GC-2 área total 10% imprevistos	2,4 1	4.020,88 482,51		0,05 0,10	482,51 48,25	530,76
03.02	Tn. MBC AC22 bin 60/70 S I/ FILLER Tn. Mezcla bituminosa en caliente tipo AC 22 bin 60/70 S en capa intermedia, incluso filler (cemento), extendido, nivelado y compactado, totalmente colocada. Tramo 4 despues de rotonda GC-2 área total 10% imprevistos	2,4 1	4.020,88 482,51		0,05 0,10	482,51 48,25	530,76
03.03	Tn. BETÚN DE PENETRACIÓN 60/70 Tn. Betún asfáltico B 60/70 a emplear en mezclas bituminosas en caliente. Tramo 4 despues de rotonda GC-2 MBC AC22 bin 60/70 S Dotación = 0.055 Tn/Tn MBC AC16 surf 60/70 S Dotación = 0.055 Tn/Tn 10% imprevistos	0,055 0,055 1	482,51 482,51 53,08			26,54 26,54 5,31	58,39
03.04	Tn. RIEGO DE ADHERENCIA AUTOADHERENTE Tn. Emulsión catiónica de rotura rápida termoadherente, en riego de adherencia, con dotación mínima de 0.60 Kg/m2, totalmente colocada. Tramo 4 despues de rotonda GC-2 área total	0,0006	4.020,88		2,00	4,83	4,83
03.05	M3. ZAHORRA ARTIFICIAL M3. Zahorra artificial en formación de bases, incluso extensión, rasanteo y nivelación, compactado. TRAMO 4 GC-292 margen derecho zona rotonda	1	201,80	0,25		50,45	50,45

MEDICIONES

Proyecto de acondicionamiento de la GC-292 en Guía

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
--------	---------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------

CAPÍTULO 04 PAVIMENTOS

04.01

M2. BALD. HORM. 30x30 COLOR TEXTURIZADO

M2. Pavimento de loseta hidráulica de 30x30 cm, acabado superficial texturizado y color, modelo según indicaciones de la dirección de obras, sobre solera de hormigón HM-20 mayor de 10 cm de espesor, recibido con mortero de cemento cola, rejuntado y limpieza.

Tramo 4 despues de rotonda GC-2

acera margen derecho	1	251,73		251,73
aceras margen izquierdo	1	222,44		222,44
10% recortes, imprevistos	1	474,17	0,10	47,42

521,59

04.02

M2. BALD. PIEDRA ARTIFICIAL. 60x30x3

M2. Pavimento de loseta de piedra artificial 60x30x4.5cm con canto vivo, modelo según indicaciones de la dirección de obras, sobre solera de hormigón HM-20 mayor de 10 cm de espesor, recibido con mortero de cemento cola, rejuntado y limpieza.

Tramo 4

acera rotonda final margen derecho	1	33,81		33,81
acera rotonda final margen izquierdo	1	395,88		395,88
area jardinera	-1	70,58		-70,58
10% recortes, imprevistos	1	359,11	0,10	35,91

395,02

04.03

M2. ADOQUINADO 20X10CM

M2. Pavimento de calzada tráfico calles arteriales o principales, estaciones de servicios, peajes, paradas de autobuses, con tráfico que no supere los 150 vehículos pesados por día, con trabazón en espiga y piezas machihembradas, sobre explanación con índice CBR superior a 10, con adoquín doble capa de oiedra artificial tipo grani-block o similar espesor 10 cm. gris, sobre base de zahorra natural de 20 cm., y capa intermedia de arena de rio de 4 cm. de espesor, incluso recebado de juntas con arena, compactado de adoquín, remates y apisonado de base

TRAMO 4 GC-292

margen derecho zona rotonda	1	201,80		201,80
10% recortes	1	201,80	0,10	20,18

221,98

04.04

MI. BORDILLO HORM. RECTO 15x30 CM.

MI. Bordillo prefabricado de hormigón vibrado tipo B-15, de sección 15x30 cm., incluso excavación necesaria, solera de hormigón HM-10/P/20/11a de 15 cm. de espesor, contra-bordillo y rebajes para vados, totalmente colocado.

Tramo 4 despues de rotonda GC-2

acera margen derecho	1	246,73		246,73
acero margen izquierdo	1	124,78		124,78

371,51

04.05

Ud. VADO ADAPTADO EN ACERA PEATONAL

Ud. Formación de vado de peatones en aceras de menos de 2 metros de anchura, con cuerpo central horizontal y laterales inclinados en continuidad con la acera, en cumplimiento de las especificaciones contempladas en la normativa de accesibilidad de la CCAA de Canarias (ley 8/1995), formado por pavimento señalizador de baldosas táctiles de botones (UNE 127029) desde la línea de fachada hasta el bordillo, colocadas con mortero y rejuntado.

Tramo 4 despues de rotonda GC-2	2			2,00
---------------------------------	---	--	--	------

2,00

MEDICIONES

Proyecto de acondicionamiento de la GC-292 en Guía

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO 05 DRENAJE							
05.01	MI. REVESTIMIENTO CUNETA TRIANGULAR (h=0,15) HM-25 MI. Revestimiento de cuneta triangular de taludes 3/1-1/5 y profundidad de 0.15 m, según plano de detalles, con hormigón en masa HM-25/P/20/I, incluso encofrado, vertido, vibrado, curado, desencofrado, p.p. de entubado de cuneta, badén o rejilla en accesos a la carretera, totalmente terminado.						
	Tramo 4 despues de rotonda GC-2	1	80,00			80,00	
							80,00
05.02	Ud. POZO REGISTRO/RESALTO D=120 Ud. pozo de registro o resalto prefabricado segun planos, formado por anillos de 120 cms. de diametro interior, prefabricados con hormigón en masa HM-20, sellados con lechada de cemento, i/pate de polipropileno cada 30 cms., refuerzo de la unión de anillas con cinturón de hormigón HM-20 de 20x20 cms, registro reforzado D 400 s/UNE EN 124, de fundición dúctil con certificado AENOR de D800 mm, totalmente terminado.						
	Tramo 4 despues de rotonda GC-2	7				7,00	
							7,00
05.03	Ud. SUMIDERO 60X35X80 cm Ud. Sumidero para evacuación de aguas pluviales de dimensiones interiores 600x350x800 mm, solera y paredes de hormigón en masa HM-20/P/40 de 15 cm. de espesor, reja y cerco de fundición dúctil clase C-250, incluso rebajes en calzada, excavación, recibido de tubo, encofrado, hormigonado, desencofrado, totalmente terminado.						
	Tramo 4 antes de rotonda	8				8,00	
	Tramo 4 despues de rotonda GC-2	7				7,00	
							15,00
05.04	MI. TUBERÍA PVC CORR. DN 250 mm CALZADA/ACERA MI. Tubería de PVC corrugada SANECOR o similar de 250 mm. de diámetro nominal, con unión por copa con junta elástica en red de saneamiento, bajo calzadas y aceras, colocada en fondo de zanja, incluso p.p. de pequeño material y piezas especiales, nivelación del tubo, excavación con extracción de tierras al borde, solera y protección del tubo con hormigón en masa HM-20/P/40, posterior relleno con material procedente de la excavación y compactación de la zanja, carga y transporte de tierras sobrantes a instalaciones de gestor autorizado. Totalmente Instalada y probada.						
	Tramo 4 despues de rotonda GC-2						
	unión entre imbornales y pozos	7	7,00			49,00	
							49,00
05.05	MI. CANALETA DE HORMIGÓN POLÍMERO PREFABRICADO MI. canaleta de hormigón polímero de 25 cm. de ancho por 30 cm. de profundidad con rejilla de fundición apta para tráfico rodado, incluso excavación, colocación de hormigón en masa para fijación, totalmente ejecutada.						
	Tramo 4 despues de rotonda GC-2	12,5				12,50	
							12,50
05.06	MI. TUBERÍA PVC CORR. DN 400 mm CALZADA/ACERA MI. Tubería de PVC corrugada SANECOR o similar de 400 mm. de diámetro nominal, con unión por copa con junta elástica en red de saneamiento, bajo calzadas y aceras, colocada en fondo de zanja, incluso p.p. de pequeño material y piezas especiales, nivelación del tubo, excavación con extracción de tierras al borde, solera y protección del tubo con hormigón en masa HM-20/P/40, posterior relleno con material procedente de la excavación y compactación de la zanja, carga y transporte de tierras sobrantes a instalaciones de gestor autorizado. Totalmente Instalada y probada.						
	Tramo 4 despues de rotonda GC-2						
	colector de pluviales	1	234,00			234,00	
							234,00

MEDICIONES

Proyecto de acondicionamiento de la GC-292 en Guía

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
05.07	Ud. ARQUETA DE DRENAJE Ud. Arqueta de desagüe a tubo existente, formada por alzados y solera de hormigón HM-20/P/20/I y dimensiones según planos, incluso excavación, encofrado, vertido, vibrado y desencofrado, acometida de tubos, marco y rejilla superior, totalmente terminada.						
	Tramo 4 antes de rotonda	8				8,00	
							8,00

MEDICIONES

Proyecto de acondicionamiento de la GC-292 en Guía

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO 06 SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS							
06.01	M2. SUPERF. MARCA VIAL LARGA DURACIÓN M2. Marca vial reflexiva, con producto de larga duración (doble componente) y microesferas de vidrio, aplicadas por extrusión, realmente pintada en flechas, rótulos y zonas cebreadas incluso limpieza del firme y premarcado, completamente terminada (se abonará por metros realmente aplicados). Tramo 4 despues de rotonda GC-2 M-5.2 M-4.3	6 1	1,12 13,00			6,72 13,00	19,72
06.02	MI. MARCA VIAL 10 CM. PROD. LARGA DURACIÓN MI. Marca vial reflexiva de 10 cm. de ancho, con producto de larga duración (termoplásticas en caliente) y microesferas de vidrio, aplicadas por pulverización, incluso limpieza del firme y premarcado, completamente terminada, incluida señalización de obras (se abonará por metros realmente aplicados). Tramo 4 despues de rotonda GC-2 M-1.3	1	140,00			140,00	140,00
06.03	MI. MARCA VIAL 15 CM. PROD. LARGA DURACIÓN MI. Marca vial reflexiva de 15 cm. de ancho, con producto de larga duración (termoplásticas en caliente) y microesferas de vidrio, aplicadas por pulverización, incluso limpieza del firme y premarcado, completamente terminada, incluida señalización de obras (se abonará por metros realmente aplicados). Tramo 4 despues de rotonda GC-2 M-2.6 M-1.12	2 1	171,00 211,00			342,00 211,00	553,00
06.04	MI. BARRERA DE SEGURIDAD DOBLE ONDA ML. Barrera de seguridad doble onda, nivel de contención L1, i/abatimiento de terminales, p.p. poste, captafaros y separador, totalmente terminada. TRAMO 4 GC-292 margen derecho rotonda margen izquierdo rotonda Tramo 4 despues de rotonda GC-2 margen derecho de rotonda	1 1 1	60,00 93,00 135,00			60,00 93,00 135,00	288,00
06.05	MI. CIMIENTO DE BARRERA BIONDA EN SUELOS BLANDOS MI. Cimiento para barrera metalica (bionda), en terrenos de escasa resistencia se realizara una viga (50*15) y en terrenos duros se hará moldeando un tubo macizo cubico de hormigón HA-25 de 50 cm de lado según la recomendación sobre sistemas de contención de vehiculos, según se trate de suelos de escasa resistencia, sobre obra de fábrica, proximidad de muros o terrenos duros no aptos para la hinca, incluye p.p. de los materiales, maquinaria, mano de obra y medios necesarios para la correcta ejecución según los planos de detalle, totalmente terminada. TRAMO 4 GC-292 margen derecho rotonda margen izquierdo rotonda Tramo 4 despues de rotonda GC-2 margen derecho de rotonda	1 1 1	60,00 93,00 135,00			60,00 93,00 135,00	288,00
06.06	Ud. SEÑAL REFLEX. TRIANGULAR 90 NIVEL II Ud. Señal reflectante triangular de 90 cm., nivel II, incluso poste galvanizado de 80x40x2 mm., tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada. Tramo 4 despues de rotonda GC-2 P-20 R-1	1 1				1,00 1,00	2,00

MEDICIONES

Proyecto de acondicionamiento de la GC-292 en Guía

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
06.07	Ud. SEÑAL REFLEX. CUADRADA 60 NIVEL II						
	Ud. Señal reflectante cuadrada de 60 cm., nivel II, incluso poste galvanizado de 80x40x2 mm., tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.						
	Tramo 4 despues de rotonda GC-2						
	S-13	2				2,00	
							2,00

MEDICIONES

Proyecto de acondicionamiento de la GC-292 en Guía

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO 07 ESTRUCTURAS Y MUROS.							
07.01	M3. MAMPOSTERÍA A CARA VISTA						
	M3. 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 EHE y mecánicos de PVC D50mm cada 2 metros, perfectamente alineado, aplomado, con preparación de la superficie de asiento, todas las partes vistas del muro deben quedar cubiertas con mampostería, completamente terminado.						
	TRAMO 4 GC-292						
	muro rotonda margen izquierdo	1	68,00	0,50	2,00	68,00	
	Tramo 4 despues de rotonda GC-2						
	preparacion para muro margen derecho tramo final	1	110,00	3,00	0,80	264,00	
	muro rotonda margen derecho	1	135,00	0,80	2,00	216,00	
							548,00
07.02	MI. TUBO DREN PVC 150 MM.						
	MI. Tubo dren de PVC de 150 mm de diámetro, completamente instalado y conectado al dren vertical, conectado a arqueta o exterior de muro, y comprobada su pendiente, nivelado, anclado, protegido, completamente terminado e instalado.						
	TRAMO 4 GC-292						
	muro rotonda margen izquierdo	1	68,00			68,00	
	Tramo 4 despues de rotonda GC-2						
	preparacion para muro margen derecho tramo final	1	110,00			110,00	
	muro rotonda margen derecho	1	135,00			135,00	
							313,00
07.03	M2 IMPERMEABILIZACIÓN Y DRENAJE DE MURO						
	M2. Impermeabilización y drenaje de trasdós de muros 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 geored drenante, un geotextil de PP no tejido termofijado a una cara y una membrana impermeable en la otra (lo que añade la función impermeabilizante a las de filtrar, drenar, separar y proteger), sobre superficie vertical o casi vertical regularizada. Se incluye la ejecución de los solapes entre rollos, las fijaciones y otros elemntos necesarios para su correcta puesta en obra, totalmente terminado.						
	TRAMO 4 GC-292						
	muro rotonda margen izquierdo	1	68,00	1,50		102,00	
	Tramo 4 despues de rotonda GC-2						
	preparacion para muro margen derecho tramo final	1	110,00	3,00		330,00	
	muro rotonda margen derecho	1	135,00	1,50		202,50	
							634,50
07.04	m3 HORMIGÓN HA-25						
	m3 de vertido de hormigón HA-25 incluso bombeo y vibrado.						
	TRAMO 4						
	jardineria rotonda margen izquierdo e isleta	1	68,00	0,56		38,08	
							38,08
07.05	KG ACERO B-400-S						
	kg de acero B-400-S totalmente colocado, incluso despuntes y despieces.						
	TRAMO 4 (cuantía 55kg acero por m3)						
	jardineria rotonda margen izquierdo e isleta	1	68,00	0,56	55,00	2.094,40	
							2.094,40

MEDICIONES

Proyecto de acondicionamiento de la GC-292 en Guía

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
07.06	m2 ENCOFRADO						
	M2 de encofrado de muros de hormigón con panel fenólico, incluso desencofrado. totalmente ejecutado.						
	TRAMO 4						
	jardinera rotonda margen izquierdo e isleta	1	68,00	2,00	1,15	156,40	
							156,40
07.07	m2 REVESTIDO PIEDRA NATURAL						
	M2 de revestimiento de piedra natural en muros de hormigón. totalmente ejecutado según planos.						
	TRAMO 4						
	jardinera rotonda margen izquierdo e isleta	1	68,00	1,00	1,15	78,20	
							78,20

MEDICIONES

Proyecto de acondicionamiento de la GC-292 en Guía

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO 08 PODAS, TALAS Y REFORESTACIONES							
08.01	Ud. REFORESTACIÓN PLANTACIÓN ÁRBOLES						
	Ud. Árbol para la reforestación del nuevo dominio público en ambos márgenes. Incluido el transporte, plantación y primer riego.						
	TRAMO 4 GC-292	10				10,00	
							10,00
08.02	M2. INSTALACIÓN DE RIEGO						
	M2. Instalación de riego por goteo, incluido filtro malla, tubería principal de polietileno de alta densidad PEAD de 63 mm. de diámetro y 10 atm. de presión nominal, tubería secundaria de polietileno de baja densidad PEBD de 50 mm. de diámetro y 4 atm. de presión nominal, tubería terciaria de polietileno de baja densidad PEBD de 32 mm. de diámetro y 4 atm. de presión, tubería de 16 mm. con dos unidades de goteros de 4 l/h, piezas especiales, y p.p. de medios auxiliares y herramientas. Incluso colocación de horquilla de 0,3 m. de redondo de 6 mm. de diámetro arqueado para fijación del riego por goteo.						
	TRAMO 4 GC-292						
	jardinera rotonda margen derecho	1	306,84			306,84	
	jardinera rotonda margen izquierdo e isleta	1	148,39			148,39	
							455,23
08.03	m3 TIERRA VEGETAL						
	M3. Suministro y extendido por medios mecánicos de tierra vegetal suministrada a granel, incluido descarga de camión.						
	TRAMO 4 GC-292						
	jardinera rotonda margen derecho	1	306,84	1,00		306,84	
	jardinera rotonda margen izquierdo e isleta	1	148,39	1,00		148,39	
							455,23
08.04	m2 PLANTACIÓN EN JARDINERAS						
	m2. plantación de especie vegetal de tipo floral en zonas ajardinadas a decidir por la dirección facultativa. Incluido el transporte, plantación y primer riego.						
	TRAMO 4 GC-292						
	jardinera rotonda margen derecho	1	306,84			306,84	
	jardinera rotonda margen izquierdo e isleta	1	148,39			148,39	
							455,23

MEDICIONES

Proyecto de acondicionamiento de la GC-292 en Guía

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO 09 SERVICIOS URBANOS							
SUBCAPÍTULO 09.01 TELEFONÍA							
09.01.01	MI. CANALIZACION PRISMA 4 TUBOS PVC110						
	MI. Canalización subterránea para instalaciones de telefonía, con cuatro tubos de PVC CORRUGADO flexible Ø110mm. Incluso excavación de la zanja, cuatro tubos de PVC de 110mm de diámetro, piezas de unión, suministro y tendido de los pares, enhebrado con cable de guía de acero galvanizado de 2mm de diámetro, incluso cinta de señalización de PVC, solera y protección del tubo con hormigón en masa HM-20/P/40, incluso relleno y compactación de tierra, con carga y transporte a instalaciones de gestor autorizado del escombros resultante. Totalmente acabada y ejecutada según detalle de planos y normas de la compañía suministradora.						
	TRAMO 4 GC-292	1	25,00			25,00	
							25,00
SUBCAPÍTULO 09.02 ABASTECIMIENTO							
09.02.01	MI. TUBERIA PE-100 DN90 mm 16 atm CALZADA/ACERA						
	MI.Tubería de polietileno de alta densidad PE-100, banda azul, PN-16, D=90 mm, en red terciaria de abastecimiento, bajo calzadas y aceras, colocada en fondo de zanja, incluso p.p. de pequeño material y piezas especiales de latón, nivelación del tubo, excavación con extracción de tierras al borde, solera y protección del tubo con hormigón en masa HM-20/P/40, posterior relleno con material procedente de la excavación y compactación de la zanja, carga y transporte de tierras sobrantes a instalaciones de gestor autorizado. Totalmente Instalada y probada.						
	Tramo 4 GC-292						
	acera margen izquierdo	1	50,00			50,00	
							50,00
09.02.02	Ud. ARQUETA VÁLV. COMPUERTA 1 1/4 A 1"						
	Ud. Arqueta en acera para alojamiento de válvula de compuerta de 1 1/4" hasta 4" , en red terciaria de abastecimiento y acometida, constituida por paredes y solera de hormigón de HM-20 de 10 cm. de espesor, registro peatonal B-125 s/UNE EN 124, de fundición dúctil, de 250x250 mm, incluso excavación, relleno, encofrado, hormigonado, carga y transporte de tierras sobrantes a instalaciones de gestor autorizado, totalmente terminada, conexiónada y probada.						
	Tramo 4- GC-292	1				1,00	
							1,00
SUBCAPÍTULO 09.03 UNELCO - MEDIA Y BAJA TENSIÓN							
09.03.01	MI. CANALIZACIÓN + LÍNEA 2 TUBOS MEDIA TENSIÓN						
	MI. Canalización subterránea para instalaciones eléctricas en MT, con dos tubos de Ø160mm (uno de servicio y uno de reserva). Incluso excavación de la zanja, dos tubos de PVC corrugado de diámetro 160 mm, piezas de unión, suministro y tendido de conductor de aluminio para MT<3(1x150 mm2), enhebrado con cable de guía de acero galvanizado de 2mm de diámetro, incluso cinta de señalización de PVC, solera y protección del tubo con hormigón en masa HM-20/P/40, incluso relleno y compactación de tierra, con carga y transporte a instalaciones de gestor autorizado del escombros resultante. Totalmente acabada y ejecutada según detalle de planos y normas de la compañía suministradora.						
	Tramo 4 despues de rotonda GC-2	1	25,00			25,00	
							25,00
09.03.02	Ud. ARQUETA TIPO A3						
	Ud. Arqueta de registro tipo A-3, para conexiónado de electricidad en exteriores, de medidas indicadas en las normas de enlace de la compañía suministradora, incluso excavación en zanja, realizada con bloque hueco de hormigón vibrado de 12x25x50 cm, enfoscada y bruñida interiormente, con tapa y marco de hierro fundido normalizada, y fondo de arena.Totalmente ejecutada y acabada según normas de la Dirección Facultativa y la compañía suministradora.						
	TRAMO 4 GC-292	1				1,00	
							1,00

MEDICIONES

Proyecto de acondicionamiento de la GC-292 en Guía

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
SUBCAPÍTULO 09.04 SANEAMIENTO							
09.04.01	MI. TUBERÍA PVC CORR. DN 300 mm CALZADA/ACERA						
	MI. Tubería de PVC corrugada SANECOR o similar de 300 mm. de diámetro nominal, con unión por copa con junta elástica en red de saneamiento, bajo calzadas y aceras, colocada en fondo de zanja, incluso p.p. de pequeño material y piezas especiales, nivelación del tubo, excavación con extracción de tierras al borde, solera y protección del tubo con hormigón en masa HM-20/P/40, posterior relleno con material procedente de la excavación y compactación de la zanja, carga y transporte de tierras sobrantes a instalaciones de gestor autorizado. Totalmente Instalada y probada.						
	Tramo 4 despues de rotonda GC-2	1	25,00			25,00	
							25,00

MEDICIONES

Proyecto de acondicionamiento de la GC-292 en Guía

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO 10 SEGURIDAD Y SALUD							
SUBCAPÍTULO 10.01 PROTECCIONES INDIVIDUALES							
10.01.01	u CASCO DE SEGURIDAD						
	Casco de seguridad con arnés de adaptación, homologado. B.O.E. 30-12-74 y Ordenanza General de Seguridad e Higiene del 9-3-71 Art. 143 MT-1.						
	Total cantidades alzadas						10,00
							10,00
10.01.02	u PANTALLA SEGURIDAD SOLDADOR						
	Pantalla manual de seguridad para soldador, con fijación en cabeza, (amortizable en 5 usos). Ordenanza General de Seguridad e Higiene del 9-3-71 Art. 144-145-146 MT-3.						
	Total cantidades alzadas						3,00
							3,00
10.01.03	u PANTALLA CASCO SEGURIDAD SOLDAR						
	Pantalla de seguridad para soldador, con fijación en cabeza, (amortizable en 5 usos). Ordenanza General de Seguridad e Higiene del 9-3-71 Art. 144-145-146 MT-3.						
	Total cantidades alzadas						3,00
							3,00
10.01.04	u GAFAS ANTIPOLVO						
	Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas, (amortizables en 3 usos). Ordenanza General de Seguridad e Higiene del 9-3-71 Art. 144-145-146 MT-17.						
	Total cantidades alzadas						5,00
							5,00
10.01.05	u MASCARILLA ANTIPOLVO						
	Mascarilla antipolvo doble filtro, (amortizable en 3 usos). Ordenanza General de Seguridad e Higiene del 9-3-71 Art. 141-151 y MT-7.						
	Total cantidades alzadas						5,00
							5,00
10.01.06	u FILTRO RECAMBIO MASCARILLA						
	Filtro recambio de mascarilla para polvo y humos, homologado. Norma MT-7.						
	Total cantidades alzadas						10,00
							10,00
10.01.07	u PROTECTORES AUDITIVOS						
	Protectores auditivos con arnés a la nuca, (amortizables en 3 usos). B.O.E. 1-9-75. Ordenanza General S. H. de 9-3-71, art. 147 MT-2.						
	Total cantidades alzadas						10,00
							10,00
10.01.08	u CINTURON SEGURIDAD						
	Cinturón de seguridad de sujeción, homologado, (amortizable en 4 usos). Ordenanza General de Seguridad e Higiene del 9-3-71 Art. 151 y B.O.E. 2-9-77 y 17-3-81. MT-13						
	Total cantidades alzadas						10,00
							10,00
10.01.09	u CINTURON ANTILUMBAGO						
	Cinturón antilumbago, antivibratorio homologado, (amortizable en 4 usos). Norma MT-13.						
	Total cantidades alzadas						7,00
							7,00
10.01.10	u MONO DE TRABAJO						
	Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón. Ordenanza general de Seguridad e Higiene, art. 142.						

MEDICIONES

Proyecto de acondicionamiento de la GC-292 en Guía

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	Total cantidades alzadas						10,00
							10,00
10.01.11	u TRAJE IMPERMEABLE Traje impermeable de trabajo, 2 piezas de PVC.						
	Total cantidades alzadas						5,00
							5,00
10.01.12	u PETO REFLECTANTE DE SEGURIDAD Peto reflectante de seguridad personal en colores amarillo y rojo, (amortizable en 3 usos). Ordenanza General de Seguridad e Higiene del 9-3-71 Art. 148-149.						
	Total cantidades alzadas						10,00
							10,00
10.01.13	u PAR GUANTES DE NEOPRENO Par de guantes de neopreno.						
	Total cantidades alzadas						7,00
							7,00
10.01.14	u PAR GUANTES PARA SOLDADOR Par de guantes para soldador, (amortizables en 3 usos).						
	Total cantidades alzadas						3,00
							3,00
10.01.15	u PAR DE BOTAS DE AGUA Par de botas de agua. Norma MT-27.						
	Total cantidades alzadas						5,00
							5,00
10.01.16	u PAR DE BOTAS C/PUNTERA METAL. Par de botas de seguridad con puntera metálica para refuerzo y plantillas de acero flexibles, para riesgos de perforación, (amortizables en 3 usos). MT-5.						
	Total cantidades alzadas						10,00
							10,00
SUBCAPÍTULO 10.02 PROTECCIONES COLECTIVAS							
10.02.01	u SEÑAL PRECEPTIVA REFLECTANTE TIPO A (0.70 m.) Señal preceptiva reflectante tipo "A" de 0.70 metros incluso poste, colocación y desmontaje.						
	Total cantidades alzadas						4,00
							4,00
10.02.02	u SEÑAL PRECEPTIVA REFLECTANTE TIPO B (0.60 m.) Señal preceptiva reflectante tipo "B" de 0.60 metros incluso poste, colocación y desmontaje.						
	Total cantidades alzadas						4,00
							4,00
10.02.03	u PANEL DIRECCIONAL PROVISIONAL Panel direccional provisional reflectante incluso soporte, colocación y retirada.						
	Total cantidades alzadas						4,00
							4,00
10.02.04	u CONO BALIZAMIENTO REFLECT. 70 cm Cono de balizamiento reflectante de 70 cm. de altura, amortizable en cinco usos.						
	Total cantidades alzadas						25,00
							25,00
10.02.05	u BALIZA LUMINOSA INTERM. Foco de balizamiento intermitente, amortizable en cinco usos.						

MEDICIONES

Proyecto de acondicionamiento de la GC-292 en Guía

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	Total cantidades alzadas						8,00
							8,00
10.02.06	u CARTEL INFORMATIVO DE OBRAS DE CARRETERA CORTADA 1x1.50 m. Cartel informativo de obras de carretera cortada de 1 x 1.50 metros, i/colocación y desmontaje.						
	Total cantidades alzadas						2,00
							2,00
10.02.07	u PALETA LUMINOSA MANUAL 2 CARAS STOP-OBL. Señal de seguridad manual a dos caras: Stop-Dirección obligatoria, tipo paleta.						
	Total cantidades alzadas						4,00
							4,00
10.02.08	u EXTINTOR POLVO ABC 12 kg.PR.IN Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 43A/233B, de 12 kg. de agente ex-tintor, tipo Parsi modelo PI-12-U o similar, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor, según norma UNE 23110. Medida la unidad instalada.						
	Total cantidades alzadas						3,00
							3,00
10.02.09	h PEON SEÑALISTA Hora de peon señalista.						
	Total cantidades alzadas						80,00
							80,00
10.02.10	mesSEMÁFORO AL. INY. 2 FOCOS 200 MM. mes. Conjunto de semáforo D= 200 formado por dos unidades, cumpliendo normativa vigente, totalmente instalado y colcado.						
	obra tramo 2	1	1,00			1,00	
							1,00
							1,00
SUBCAPÍTULO 10.03 INSTALACIONES DE PERSONAL							
10.03.01	u COSTO MENSUAL LIMPIEZA Y DESINF. Costo mensual de limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando dos horas a la semana un peón ordinario. Art 32 y 42.						
	Total cantidades alzadas						1,50
							1,50
10.03.02	u TAQUILLA MADERA MELAMINA Taquilla para vestuario en melamina de 1,85 de alto, 50 de fondo y 30 cm. de ancho, con una puerta formada por panel melaminado en color blanco, en laterales, techo y suelo, fondo en tablero perforado color blanco con tope trasero de plástico, puerta en panel DM forrada en formica en color a elegir con esquinas y cantos romos, cerradura de latón inoxidable con llave, tubo percha, y compás para límite de apertura de la puerta, colocada.						
	Total cantidades alzadas						1,50
							1,50
10.03.03	u ACOMETIDA PROV.FONTANERIA 25 mm. Acometida provisional de fontanería para obra de la red general municipal de agua potable hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 25 mm. de diámetro, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima con collarín de toma de fundición, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, incluso derechos y permisos para la conexión, totalmente terminada y funcionando, y sin incluir la rotura del pavimento.						
	Total cantidades alzadas						1,00
							1,00

MEDICIONES

Proyecto de acondicionamiento de la GC-292 en Guía

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
10.03.04	<p>m ALQUILER CASETA ASEO 14 m2. C/T.</p> <p>Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para aseos en obra de 6,00x2,33x2,30 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido. Ventana de 0,84x0,80 m. de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm., termo eléctrico de 50 l., dos placas turcas, cuatro placas de ducha y pileta de tres grifos, todo de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenolítica antideslizante y resistente al desgaste, puerta madera en turca, cortina en ducha. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica mono. 220 V. con automático. Con transporte a 100 Km. ida. Ordenanza General de Seguridad e Higiene del 9-3-71 Art. 38-43.</p> <p>Total cantidades alzadas</p>						1,50
							1,50
10.03.05	<p>m ALQUILER CASETA COMEDOR 18 m2</p> <p>Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para comedor de obra de 7,87x2,33x2,30m. de 18,40 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galv. de 1mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Dos ventanas aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galv. Instalación elect. a 220V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W. Con transporte a 100 Km. ida.</p> <p>Total cantidades alzadas</p>						1,50
							1,50
10.03.06	<p>u DEPOSITO-CUBO DE BASURAS</p> <p>Cubo para recogida de basuras.</p> <p>Total cantidades alzadas</p>						2,00
							2,00
SUBCAPÍTULO 10.04 FORMACION Y ASESORAMIENTO							
10.04.01	<p>h FORMACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD</p> <p>Hora de formación en Seguridad y Salud. Una hora por semana impartida por un encargado en Seguridad y Salud.</p> <p>Total cantidades alzadas</p>						10,00
							10,00
10.04.02	<p>u COSTO MENSUAL COMITE SEGURIDAD</p> <p>Costo mensual del Comité de Seguridad e Higiene en el Trabajo, considerando una reunión al mes de dos horas y formado por un técnico cualificado en materia de seguridad e higiene, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª o ayudante y un vigilante con categoría de oficial de 1ª. Ordenanza General de Seguridad e Higiene del 9-3-71 Art. 8.</p> <p>Total cantidades alzadas</p>						2,00
							2,00

MEDICIONES

Proyecto de acondicionamiento de la GC-292 en Guía

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
SUBCAPÍTULO 10.05 VARIOS							
10.05.01	u RECONOCIMIENTO MEDICO POR OBRERO Reconocimiento médico obligatorio anual por obrero.						
	Total cantidades alzadas						10,00
							10,00
10.05.02	m ALQUILER CASETA OFIC.+ASEO 14 m2 Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para un despacho de oficina y un aseo con inodoro y lavabo de 6,00x2,33x2,30m. de 14, 00 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galv. de 1mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Ventana aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galv. Instalación elect. a 220V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W. Con transporte a 100 Km. ida.						
	Total cantidades alzadas						4,00
							4,00
10.05.03	u BOTIQUIN DE URGENCIA Botiquin de urgencia para obra con contenidos mínimos obligatorios, colocado. Ordenanza General de Seguridad e Higiene del 9-3-71 Art. 38 a 43.						
	Total cantidades alzadas						2,00
							2,00
10.05.04	u REPOSICION BOTIQUIN Reposición de material de botiquin de urgencia.						
	Total cantidades alzadas						2,00
							2,00

MEDICIONES

Proyecto de acondicionamiento de la GC-292 en Guía

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO 11 GESTION DE RESIDUOS							
SUBCAPÍTULO 11.01 GESTIÓN DE RESIDUOS EN GESTOR AUTORIZADO							
11.01.03	tn RESIDUOS DE MATERIAL DE EXCAVACIÓN						
	Canon de vertido controlado en planta de gestor autorizado, de residuos de tierra inertes, procedentes de excavación, con código 170504 según el Catálogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)						
	Total cantidades alzadas						3.093,26
							3.093,26
11.01.04	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 Catálogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)						
	Total cantidades alzadas						7,04
							7,04
11.01.05	tn RESIDUOS DE ASFALTO (fresado)						
	Canon de vertido controlado en centro de gestor autorizado, de residuos de asfalto no peligrosos (no especiales), procedentes de fresado de firmes, con código 170302 según el Catálogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)						
	Total cantidades alzadas						965,02
							965,02
11.01.06	tn RESIDUOS DE ASFALTO (demolición)						
	Canon de vertido controlado en centro de gestor autorizado, de residuos de asfalto no peligrosos, procedentes de demolición de firmes y que no contengan macadam asfálticos, con código 170302 según el Catálogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)						
	Total cantidades alzadas						498,23
							498,23
11.01.08	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)						
	Total cantidades alzadas						14,33
							14,33
11.01.11	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
11.01.12	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

MEDICIONES

Proyecto de acondicionamiento de la GC-292 en Guía

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
11.01.13	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
11.01.14	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
11.01.15	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)						
	varios sin definir	0,05				0,050	
							0,05

MEDICIONES

Proyecto de acondicionamiento de la GC-292 en Guía

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO 12 ALUMBRADO EXTERIOR							
12.01	1 Alumbrado						
	ud de alumbrado según lo especificado en el documento de Adenda de alumbrado.						
	Total cantidades alzadas						1,00
							1,00



CABILDO DE GRAN CANARIA. ÁREA DE OBRAS PÚBLICAS.

4.2. Cuadro de precios.

**PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO
DE LA GC-292 EN GUÍA ENTRE
ALBERCÓN DE LA VIRGEN Y BECERRIL**

Tramo 4 del pk 1+614 al pk 2+211



CABILDO DE GRAN CANARIA. ÁREA DE OBRAS PÚBLICAS.

4.2.1. Cuadro de precios nº1.

**PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO
DE LA GC-292 EN GUÍA ENTRE
ALBERCÓN DE LA VIRGEN Y BECERRIL**

Tramo 4 del pk 1+614 al pk 2+211

CUADRO DE PRECIOS 1

Proyecto de acondicionamiento de la GC-292 en Guía

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 01 DEMOLICIONES			
01.01	M2.	DEMOL. TRANS. TODO TIPO PAVIMENTO M2. Demolición de firmes o pavimentos de cualquier tipo, hasta 20 cm. de espesor, incluso carga y transporte de los productos resultantes a instalaciones de gestor autorizado, en cuyo caso se consideran incluidas las tasas de vertido.	6,61
		SEIS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS	
01.02	M3.	FRESADO DE PAV. AGLOMERADO M3. Fresado de pavimento de aglomerado, incluso barrido de la superficie y retirada de productos resultantes a instalaciones de gestor autorizado, en cuyo caso se consideran incluidas las tasas de vertido.	87,44
		OCHENTA Y SIETE con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
01.03	M2	CORTE DE BORDE DE CALZADA M2. Corte del borde de calzada con máquina cortadora, totalmente terminado.	83,58
		OCHENTA Y TRES con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
01.04	MI.	DEMOLICIÓN Y TRANSPORTE BORDILLO M2. Demolición de bordillo, incluso carga y transporte de los productos resultantes a lugar de empleo o a gestor autorizado, en cuyo caso se consideran incluidas las tasas de vertido.	3,38
		TRES con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS	
01.05	MI.	DEMOLICIÓN DE BARRERA DOBLE ONDA SIMPLE M1. Desmontaje de barrera de seguridad flexible o rígida con demolición de anclajes hincados en el suelo cada 4 metros, incluso carga sobre camión y transporte a gestor autorizado, en cuyo caso se consideran incluidas las tasas de vertido.	8,97
		OCHO con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
01.06	ud	DESMANTELAMIENTO DE BÁCULOS ud. de retirada de báculo de iluminación incluso picado de la cimentación y transporte a gestor autorizado.	156,65
		CIENTO CINCUENTA Y SEIS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

Proyecto de acondicionamiento de la GC-292 en Guía

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 instalaciones de gestor autorizado o lugar de empleo	6,92
		SEIS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS	
02.02	M2.	COMPACTADO MECÁNICO DE TIERRAS, SIN APORTE M2. Compactado de tierras por medios mecánicos, incluso humectación de la superficie, sin aporte de tierras.	0,84
		CERO con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
02.03	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 instalaciones de gestor autorizado o lugar de empleo.	17,66
		DIECISIETE con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
02.04	M1.	REFINO Y PREP. SUP. CUNETA TRIANGULAR (h=0,15) M1. Refino de cuneta de tierra de taludes 3/1-1/5 con profundidad de 0.15 m (según plano de detalles) y preparación de superficie de asiento con suelo seleccionado, por medios manuales o mecánicos, incluso transporte de productos resultantes a instalaciones de gestor autorizado o lugar de empleo.	4,61
		CUATRO con SESENTA Y UN CÉNTIMOS	
02.05	M3.	RELLENO TRASDÓS DE MUROS SUELO ADEC. M3.de relleno de trasdós de muros de contención con material adecuado procedente de la excavación o de préstamos, compactados por capas de espesor adecuado, al 95% del proctor normal, incluso riego.	11,24
		ONCE con VEINTICUATRO CÉNTIMOS	
02.06	M3.	RELLENO TRASDÓS DE MUROS MAT. FILTRANTE M3.de relleno de trasdós de muros de contención con material filtrante, compactados por capas de espesor adecuado, al 95% del proctor normal, incluso riego.	13,47
		TRECE con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
02.07	M3.	RELLENO ZANJAS CON MATERIAL PROCEDENTE DE LA EXCAVACIÓN M3. Relleno localizado con material procedente de la excavación, incluso extensión, nivelación, humectación y compactación, refino de taludes.	2,67
		DOS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

Proyecto de acondicionamiento de la GC-292 en Guía

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 03 FIRMES			
03.01	Tn.	MBC AC16 surf 60/70 S I/ FILLER Tn. Mezcla bituminosa en caliente tipo AC 16 surf 60/70 S en capa de rodadura, incluso filler (cimento), extendido, nivelado y compactado, totalmente colocada.	25,48
		VEINTICINCO con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
03.02	Tn.	MBC AC22 bin 60/70 S I/ FILLER Tn. Mezcla bituminosa en caliente tipo AC22 bin 60/70 S en capa intermedia, incluso filler (cimento), extendido, nivelado y compactado, totalmente colocada.	24,34
		VEINTICUATRO con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
03.03	Tn.	BETÚN DE PENETRACIÓN 60/70 Tn. Betún asfáltico B 60/70 a emplear en mezclas bituminosas en caliente.	672,95
		SEISCIENTOS SETENTA Y DOS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
03.04	Tn.	RIEGO DE ADHERENCIA AUTOADHERENTE Tn. Emulsión catiónica de rotura rápida termoadherente, en riego de adherencia, con dotación mínima de 0.60 Kg/m2, totalmente colocada.	390,13
		TRESCIENTOS NOVENTA con TRECE CÉNTIMOS	
03.05	M3.	ZAHORRA ARTIFICIAL M3. Zahorra artificial en formación de bases, incluso extensión, rasanteo y nivelación, compactado.	23,60
		VEINTITRES con SESENTA CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

Proyecto de acondicionamiento de la GC-292 en Guía

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 04 PAVIMENTOS			
04.01	M2.	BALD. HORM. 30x30 COLOR TEXTURIZADO M2. Pavimento de loseta hidráulica de 30x30 cm, acabado superficial texturizado y color, modelo según indicaciones de la dirección de obras, sobre solera de hormigón HM-20 mayor de 10 cm de espesor, recibido con mortero de cemento cola, rejuntado y limpieza.	31,42
		TREINTA Y UN con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS	
04.02	M2.	BALD. PIEDRA ARTIFICIAL. 60x30X3 M2. Pavimento de loseta de piedra artificial 60x30x4.5cm con canto vivo, modelo según indicaciones de la dirección de obras, sobre solera de hormigón HM-20 mayor de 10 cm de espesor, recibido con mortero de cemento cola, rejuntado y limpieza.	58,20
		CINCUENTA Y OCHO con VEINTE CÉNTIMOS	
04.03	M2.	ADOQUINADO 20X10CM M2. Pavimento de calzada tráfico calles arteriales o principales, estaciones de servicios, peajes, paradas de autobuses, con tráfico que no supere los 150 vehículos pesados por día, con trabazón en espiga y piezas machihembradas, sobre explanación con índice CBR superior a 10, con adoquín doble capa de piedra artificial tipo grani-block o similar espesor 10 cm. gris, sobre base de zahorra natural de 20 cm., y capa intermedia de arena de río de 4 cm. de espesor, incluso recebado de juntas con arena, compactado de adoquín, remates y apisonado de base	41,82
		CUARENTA Y UN con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS	
04.04	MI.	BORDILLO HORM. RECTO 15x30 CM. MI. Bordillo prefabricado de hormigón vibrado tipo B-15, de sección 15x30 cm., incluso excavación necesaria, solera de hormigón HM-10/P/20/IIa de 15 cm. de espesor, contra-bordillo y rebajes para vados, totalmente colocado.	14,46
		CATORCE con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
04.05	Ud.	VADO ADAPTADO EN ACERA PEATONAL Ud. Formación de vado de peatones en aceras de menos de 2 metros de anchura, con cuerpo central horizontal y laterales inclinados en continuidad con la acera, en cumplimiento de las especificaciones contempladas en la normativa de accesibilidad de la CCAA de Canarias (ley 8/1995), formado por pavimento señalizador de baldosas táctiles de botones (UNE 127029) desde la línea de fachada hasta el bordillo, colocadas con mortero y rejuntado.	937,23
		NOVECIENTOS TREINTA Y SIETE con VEINTITRES CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

Proyecto de acondicionamiento de la GC-292 en Guía

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 05 DRENAJE			
05.01	MI.	REVESTIMIENTO CUNETA TRIANGULAR (h=0,15) HM-25 MI. Revestimiento de cuneta triangular de taludes 3/1-1/5 y profundidad de 0.15 m, según plano de detalles, con hormigón en masa HM-25/P/20/I, incluso encofrado, vertido, vibrado, curado, desencofrado, p.p. de entubado de cuneta, badén o rejilla en accesos a la carretera, totalmente terminado.	26,13
		VEINTISEIS con TRECE CÉNTIMOS	
05.02	Ud.	POZO REGISTRO/RESALTO D=120 Ud. pozo de registro o resalto prefabricado según planos, formado por anillos de 120 cms. de diámetro interior, prefabricados con hormigón en masa HM-20, sellados con lechada de cemento, i/pate de polipropileno cada 30 cms., refuerzo de la unión de anillas con cinturón de hormigón HM-20 de 20x20 cms, registro reforzado D 400 s/UNE EN 124, de fundición dúctil con certificado AENOR de D800 mm, totalmente terminado.	843,17
		OCHOCIENTOS CUARENTA Y TRES con DIECISIETE CÉNTIMOS	
05.03	Ud.	SUMIDERO 60X35X80 cm Ud. Sumidero para evacuación de aguas pluviales de dimensiones interiores 600x350x800 mm, solera y paredes de hormigón en masa HM-20/P/40 de 15 cm. de espesor, reja y cerco de fundición dúctil clase C-250, incluso rebajes en calzada, excavación, recibido de tubo, encofrado, hormigonado, desencofrado, totalmente terminado.	105,98
		CIENTO CINCO con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
05.04	MI.	TUBERÍA PVC CORR. DN 250 mm CALZADA/ACERA MI. Tubería de PVC corrugada SANECOR o similar de 250 mm. de diámetro nominal, con unión por copa con junta elástica en red de saneamiento, bajo calzadas y aceras, colocada en fondo de zanja, incluso p.p. de pequeño material y piezas especiales, nivelación del tubo, excavación con extracción de tierras al borde, solera y protección del tubo con hormigón en masa HM-20/P/40, posterior relleno con material procedente de la excavación y compactación de la zanja, carga y transporte de tierras sobrantes a instalaciones de gestor autorizado. Totalmente Instalada y probada.	81,97
		OCHENTA Y UN con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
05.05	MI.	CANALETA DE HORMIGÓN POLÍMERO PREFABRICADO MI. canaleta de hormigón polímero de 25 cm. de ancho por 30 cm. de profundidad con rejilla de fundición apta para tráfico rodado, incluso excavación, colocación de hormigón en masa para fijación, totalmente ejecutada.	152,87
		CIENTO CINCUENTA Y DOS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
05.06	MI.	TUBERÍA PVC CORR. DN 400 mm CALZADA/ACERA MI. Tubería de PVC corrugada SANECOR o similar de 400 mm. de diámetro nominal, con unión por copa con junta elástica en red de saneamiento, bajo calzadas y aceras, colocada en fondo de zanja, incluso p.p. de pequeño material y piezas especiales, nivelación del tubo, excavación con extracción de tierras al borde, solera y protección del tubo con hormigón en masa HM-20/P/40, posterior relleno con material procedente de la excavación y compactación de la zanja, carga y transporte de tierras sobrantes a instalaciones de gestor autorizado. Totalmente Instalada y probada.	122,56
		CIENTO VEINTIDOS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
05.07	Ud.	ARQUETA DE DRENAJE Ud. Arqueta de desagüe a tubo existente, formada por alzados y solera de hormigón HM-20/P/20/I y dimensiones según planos, incluso excavación, encofrado, vertido, vibrado y desencofrado, acometida de tubos, marco y rejilla superior, totalmente terminada.	273,67
		DOSCIENTOS SETENTA Y TRES con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

Proyecto de acondicionamiento de la GC-292 en Guía

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 06 SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS			
06.01	M2.	SUPERF. MARCA VIAL LARGA DURACIÓN M2. Marca vial reflexiva, con producto de larga duración (doble componente) y microesferas de vidrio, aplicadas por extrusión, realmente pintada en flechas, rótulos y zonas cebreadas incluso limpieza del firme y premarcado, completamente terminada (se abonará por metros realmente aplicados).	19,66
		DIECINUEVE con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
06.02	MI.	MARCA VIAL 10 CM. PROD. LARGA DURACIÓN MI. Marca vial reflexiva de 10 cm. de ancho, con producto de larga duración (termoplásticas en caliente) y microesferas de vidrio, aplicadas por pulverización, incluso limpieza del firme y pre-marcado, completamente terminada, incluida señalización de obras (se abonará por metros realmente aplicados).	1,01
		UN con UN CÉNTIMOS	
06.03	MI.	MARCA VIAL 15 CM. PROD. LARGA DURACIÓN MI. Marca vial reflexiva de 15 cm. de ancho, con producto de larga duración (termoplásticas en caliente) y microesferas de vidrio, aplicadas por pulverización, incluso limpieza del firme y pre-marcado, completamente terminada, incluida señalización de obras (se abonará por metros realmente aplicados).	1,25
		UN con VEINTICINCO CÉNTIMOS	
06.04	MI.	BARRERA DE SEGURIDAD DOBLE ONDA ML. Barrera de seguridad doble onda, nivel de contención L1, i/abatimiento de terminales, p.p. poste, captafaros y separador, totalmente terminada.	37,79
		TREINTA Y SIETE con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
06.05	MI.	CIMIENTO DE BARRERA BIONDA EN SUELOS BLANDOS MI. Cimiento para barrera metálica (bionda), en terrenos de escasa resistencia se realizará una viga (50*15) y en terrenos duros se hará moldeando un tubo macizo cúbico de hormigón HA-25 de 50 cm de lado según la recomendación sobre sistemas de contención de vehículos, según se trate de suelos de escasa resistencia, sobre obra de fábrica, proximidad de muros o terrenos duros no aptos para la hincia, incluye p.p. de los materiales, maquinaria, mano de obra y medios necesarios para la correcta ejecución según los planos de detalle, totalmente terminada.	30,61
		TREINTA con SESENTA Y UN CÉNTIMOS	
06.06	Ud.	SEÑAL REFLEX. TRIANGULAR 90 NIVEL II Ud. Señal reflectante triangular de 90 cm., nivel II, incluso poste galvanizado de 80x40x2 mm., tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.	145,19
		CIENTO CUARENTA Y CINCO con DIECINUEVE CÉNTIMOS	
06.07	Ud.	SEÑAL REFLEX. CUADRADA 60 NIVEL II Ud. Señal reflectante cuadrada de 60 cm., nivel II, incluso poste galvanizado de 80x40x2 mm., tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.	142,73
		CIENTO CUARENTA Y DOS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

Proyecto de acondicionamiento de la GC-292 en Guía

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 07 ESTRUCTURAS Y MUROS.			
07.01	M3.	MAMPOSTERÍA A CARA VISTA M3. 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 EHE y mechinales de PVC D50mm cada 2 metros, perfectamente alineado, aplomado, con preparación de la superficie de asiento, todas las partes vistas del muro deben quedar cubiertas con mampostería, completamente terminado.	131,46
		CIENTO TREINTA Y UN con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
07.02	MI.	TUBO DREN PVC 150 MM. MI. Tubo dren de PVC de 150 mm de diámetro, completamente instalado y conectado al dren vertical, conectado a arqueta o exterior de muro, y comprobada su pendiente, nivelado, anclado, protegido, completamente terminado e instalado.	12,60
		DOCE con SESENTA CÉNTIMOS	
07.03	M2	IMPERMEABILIZACIÓN Y DRENAJE DE MURO M2. Impermeabilización y drenaje de trasdós de muros 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 geored drenante, un geotextil de PP no tejido termofijado a una cara y una membrana impermeable en la otra (lo que añade la función impermeabilizante a las de filtrar, drenar, separar y proteger), 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, totalmente terminado.	10,94
		DIEZ con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
07.04	m3	HORMIGÓN HA-25 m3 de vertido de hormigón HA-25 incluso bombeo y vibrado.	130,06
		CIENTO TREINTA con SEIS CÉNTIMOS	
07.05	KG	ACERO B-400-S kg de acero B-400-S totalmente colocado, incluso despuntes y despieces.	1,16
		UN con DIECISEIS CÉNTIMOS	
07.06	m2	ENCOFRADO M2 de encofrado de muros de hormigón con panel fenólico, incluso desencofrado. totalmente ejecutado.	64,84
		SESENTA Y CUATRO con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
07.07	m2	REVESTIDO PIEDRA NATURAL M2 de revestimiento de piedra natural en muros de hormigón. totalmente ejecutado según planos.	41,99
		CUARENTA Y UN con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

Proyecto de acondicionamiento de la GC-292 en Guía

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 08 PODAS, TALAS Y REFORESTACIONES			
08.01	Ud.	REFORESTACIÓN PLANTACIÓN ÁRBOLES Ud. Árbol para la reforestación del nuevo dominio público en ambos márgenes. Incluido el transporte, plantación y primer riego.	148,12
		CIENTO CUARENTA Y OCHO con DOCE CÉNTIMOS	
08.02	M2.	INSTALACIÓN DE RIEGO M2. Instalación de riego por goteo, incluido filtro malla, tubería principal de polietileno de alta densidad PEAD de 63 mm. de diámetro y 10 atm. de presión nominal, tubería secundaria de polietileno de baja densidad PEBD de 50 mm. de diámetro y 4 atm. de presión nominal, tubería terciaria de polietileno de baja densidad PEBD de 32 mm. de diámetro y 4 atm. de presión, tubería de 16 mm. con dos unidades de goteros de 4 l/h, piezas especiales, y p.p. de medios auxiliares y herramientas. Incluso colocación de horquilla de 0,3 m. de redondo de 6 mm. de diámetro arqueado para fijación del riego por goteo.	11,01
		ONCE con UN CÉNTIMOS	
08.03	m3	TIERRA VEGETAL M3. Suministro y extendido por medios mecánicos de tierra vegetal suministrada a granel, incluido descarga de camión.	19,95
		DIECINUEVE con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
08.04	m2	PLANTACIÓN EN JARDINERAS m2. plantación de especie vegetal de tipo floral en zonas ajardinadas a decidir por la dirección facultativa. Incluido el transporte, plantación y primer riego.	19,59
		DIECINUEVE con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

Proyecto de acondicionamiento de la GC-292 en Guía

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 09 SERVICIOS URBANOS			
SUBCAPÍTULO 09.01 TELEFONÍA			
09.01.01	MI.	CANALIZACION PRISMA 4 TUBOS PVC110 MI. Canalización subterránea para instalaciones de telefonía, con cuatro tubos de PVC CORRUGADO flexible Ø110mm. Incluso excavación de la zanja, cuatro tubos de PVC de 110mm de diámetro, piezas de unión, suministro y tendido de los pares, enhebrado con cable de guía de acero galvanizado de 2mm de diámetro, incluso cinta de señalización de PVC, solera y protección del tubo con hormigón en masa HM-20/P/40, incluso relleno y compactación de tierra, con carga y transporte a instalaciones de gestor autorizado del escombros resultante. Totalmente acabada y ejecutada según detalle de planos y normas de la compañía suministradora.	85,13
			OCHENTA Y CINCO con TRECE CÉNTIMOS
SUBCAPÍTULO 09.02 ABASTECIMIENTO			
09.02.01	MI.	TUBERÍA PE-100 DN90 mm 16 atm CALZADA/ACERA MI. Tubería de polietileno de alta densidad PE-100, banda azul, PN-16, D=90 mm, en red terciaria de abastecimiento, bajo calzadas y aceras, colocada en fondo de zanja, incluso p.p. de pequeño material y piezas especiales de latón, nivelación del tubo, excavación con extracción de tierras al borde, solera y protección del tubo con hormigón en masa HM-20/P/40, posterior relleno con material procedente de la excavación y compactación de la zanja, carga y transporte de tierras sobrantes a instalaciones de gestor autorizado. Totalmente Instalada y probada.	65,48
			SESENTA Y CINCO con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS
09.02.02	Ud.	ARQUETA VÁLV. COMPUERTA 1 1/4 A 1" Ud. Arqueta en acera para alojamiento de válvula de compuerta de 1 1/4" hasta 4" , en red terciaria de abastecimiento y acometida, constituida por paredes y solera de hormigón de HM-20 de 10 cm. de espesor, registro peatonal B-125 s/UNE EN 124, de fundición dúctil, de 250x250 mm, incluso excavación, relleno, encofrado, hormigonado, carga y transporte de tierras sobrantes a instalaciones de gestor autorizado, totalmente terminada, conexiónada y probada.	58,04
			CINCUENTA Y OCHO con CUATRO CÉNTIMOS
SUBCAPÍTULO 09.03 UNELCO - MEDIA Y BAJA TENSIÓN			
09.03.01	MI.	CANALIZACIÓN + LÍNEA 2 TUBOS MEDIA TENSIÓN MI. Canalización subterránea para instalaciones eléctricas en MT, con dos tubos de Ø160mm (uno de servicio y uno de reserva). Incluso excavación de la zanja, dos tubos de PVC corrugado de diámetro 160 mm, piezas de unión, suministro y tendido de conductor de aluminio para MT<3(1x150 mm ²), enhebrado con cable de guía de acero galvanizado de 2mm de diámetro, incluso cinta de señalización de PVC, solera y protección del tubo con hormigón en masa HM-20/P/40, incluso relleno y compactación de tierra, con carga y transporte a instalaciones de gestor autorizado del escombros resultante. Totalmente acabada y ejecutada según detalle de planos y normas de la compañía suministradora.	78,74
			SETENTA Y OCHO con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
09.03.02	Ud.	ARQUETA TIPO A3 Ud. Arqueta de registro tipo A-3, para conexiónado de electricidad en exteriores, de medidas indicadas en las normas de enlace de la compañía suministradora, incluso excavación en zanja, realizada con bloque hueco de hormigón vibrado de 12x25x50 cm, enfoscada y bruñida interiormente, con tapa y marco de hierro fundido normalizada, y fondo de arena. Totalmente ejecutada y acabada según normas de la Dirección Facultativa y la compañía suministradora.	203,50
			DOSCIENTOS TRES con CINCUENTA CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

Proyecto de acondicionamiento de la GC-292 en Guía

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
SUBCAPÍTULO 09.04 SANEAMIENTO			
09.04.01	MI.	TUBERÍA PVC CORR. DN 300 mm CALZADA/ACERA MI. Tubería de PVC corrugada SANECOR o similar de 300 mm. de diámetro nominal, con unión por copa con junta elástica en red de saneamiento, bajo calzadas y aceras, colocada en fondo de zanja, incluso p.p. de pequeño material y piezas especiales, nivelación del tubo, excavación con extracción de tierras al borde, solera y protección del tubo con hormigón en masa HM-20/P/40, posterior relleno con material procedente de la excavación y compactación de la zanja, carga y transporte de tierras sobrantes a instalaciones de gestor autorizado. Totalmente Instalada y probada.	83,15

OCHENTA Y TRES con QUINCE CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

Proyecto de acondicionamiento de la GC-292 en Guía

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 10 SEGURIDAD Y SALUD			
SUBCAPÍTULO 10.01 PROTECCIONES INDIVIDUALES			
10.01.01	u	CASCO DE SEGURIDAD Casco de seguridad con arnés de adaptación, homologado. B.O.E. 30-12-74 y Ordenanza General de Seguridad e Higiene del 9-3-71 Art. 143 MT-1.	2,02
		DOS con DOS CÉNTIMOS	
10.01.02	u	PANTALLA SEGURIDAD SOLDADOR Pantalla manual de seguridad para soldador, con fijación en cabeza, (amortizable en 5 usos). Ordenanza General de Seguridad e Higiene del 9-3-71 Art. 144-145-146 MT-3.	1,92
		UN con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS	
10.01.03	u	PANTALLA CASCO SEGURIDAD SOLDAR Pantalla de seguridad para soldador, con fijación en cabeza, (amortizable en 5 usos). Ordenanza General de Seguridad e Higiene del 9-3-71 Art. 144-145-146 MT-3.	3,67
		TRES con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
10.01.04	u	GAFAS ANTIPOLVO Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas, (amortizables en 3 usos). Ordenanza General de Seguridad e Higiene del 9-3-71 Art. 144-145-146 MT-17.	0,88
		CERO con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
10.01.05	u	MASCARILLA ANTIPOLVO Mascarilla antipolvo o doble filtro, (amortizable en 3 usos). Ordenanza General de Seguridad e Higiene del 9-3-71 Art. 141-151 y MT-7.	5,51
		CINCO con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS	
10.01.06	u	FILTRO RECAMBIO MASCARILLA Filtro recambio de mascarilla para polvo y humos, homologado. Norma MT-7.	1,52
		UN con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS	
10.01.07	u	PROTECTORES AUDITIVOS Protectores auditivos con arnés a la nuca, (amortizables en 3 usos). B.O.E. 1-9-75. Ordenanza General S. H. de 9-3-71, art. 147 MT-2.	3,34
		TRES con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
10.01.08	u	CINTURON SEGURIDAD Cinturón de seguridad de sujeción, homologado, (amortizable en 4 usos). Ordenanza General de Seguridad e Higiene del 9-3-71 Art. 151 y B.O.E. 2-9-77 y 17-3-81. MT-13	3,06
		TRES con SEIS CÉNTIMOS	
10.01.09	u	CINTURON ANTILUMBAGO Cinturón antilumbago, antivibratorio homologado, (amortizable en 4 usos). Norma MT-13.	2,84
		DOS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
10.01.10	u	MONO DE TRABAJO Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón. Ordenanza general de Seguridad e Higiene, art. 142.	16,55
		DIECISEIS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
10.01.11	u	TRAJE IMPERMEABLE Traje impermeable de trabajo, 2 piezas de PVC.	10,39
		DIEZ con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
10.01.12	u	PETO REFLECTANTE DE SEGURIDAD Peto reflectante de seguridad personal en colores amarillo y rojo, (amortizable en 3 usos). Ordenanza General de Seguridad e Higiene del 9-3-71 Art. 148-149.	7,09
		SIETE con NUEVE CÉNTIMOS	
10.01.13	u	PAR GUANTES DE NEOPRENO Par de guantes de neopreno.	1,73
		UN con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS	
10.01.14	u	PAR GUANTES PARA SOLDADOR Par de guantes para soldador, (amortizables en 3 usos).	1,94
		UN con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
10.01.15	u	PAR DE BOTAS DE AGUA Par de botas de agua. Norma MT-27.	7,97
		SIETE con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

Proyecto de acondicionamiento de la GC-292 en Guía

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
10.01.16	u	PAR DE BOTAS C/PUNTERA METAL. Par de botas de seguridad con puntera metálica para refuerzo y plantillas de acero flexibles, para riesgos de perforación, (amortizables en 3 usos). MT-5.	8,24
OCHO con VEINTICUATRO CÉNTIMOS			
SUBCAPÍTULO 10.02 PROTECCIONES COLECTIVAS			
10.02.01	u	SEÑAL PRECEPTIVA REFLECTANTE TIPO A (0.70 m.) Señal preceptiva reflectante tipo "A" de 0.70 metros incluso poste, colocación y desmontaje.	23,88
VEINTITRES con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS			
10.02.02	u	SEÑAL PRECEPTIVA REFLECTANTE TIPO B (0.60 m.) Señal preceptiva reflectante tipo "B" de 0.60 metros incluso poste, colocación y desmontaje.	20,28
VEINTE con VEINTIOCHO CÉNTIMOS			
10.02.03	u	PANEL DIRECCIONAL PROVISIONAL Panel direccional provisional reflectante incluso soporte, colocación y retirada.	115,08
CIENTO QUINCE con OCHO CÉNTIMOS			
10.02.04	u	CONO BALIZAMIENTO REFLECT. 70 cm Cono de balizamiento reflectante de 70 cm. de altura, amortizable en cinco usos.	29,88
VEINTINUEVE con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS			
10.02.05	u	BALIZA LUMINOSA INTERM. Foco de balizamiento intermitente, amortizable en cinco usos.	66,54
SESENTA Y SEIS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS			
10.02.06	u	CARTEL INFORMATIVO DE OBRAS DE CARRETERA CORTADA 1x1.50 m. Cartel informativo de obras de carretera cortada de 1 x 1.50 metros, i/colocación y desmontaje.	153,53
CIENTO CINCUENTA Y TRES con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS			
10.02.07	u	PALETA LUMINOSA MANUAL 2 CARAS STOP-OBL. Señal de seguridad manual a dos caras: Stop-Dirección obligatoria, tipo paleta.	7,09
SIETE con NUEVE CÉNTIMOS			
10.02.08	u	EXTINTOR POLVO ABC 12 kg.PR.IN Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 43A/233B, de 12 kg. de agente extintor, tipo Parsi modelo PI-12-U o similar, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor, según norma UNE 23110. Medida la unidad instalada.	79,12
SETENTA Y NUEVE con DOCE CÉNTIMOS			
10.02.09	h	PEON SEÑALISTA Hora de peon señalista.	12,61
DOCE con SESENTA Y UN CÉNTIMOS			
10.02.10	mes	SEMÁFORO AL. INY. 2 FOCOS 200 MM. mes. Conjunto de semáforo D= 200 formado por dos unidades, cumpliendo normativa vigente, totalmente instalado y colcado.	1.713,47
MIL SETECIENTOS TRECE con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS			

CUADRO DE PRECIOS 1

Proyecto de acondicionamiento de la GC-292 en Guía

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
SUBCAPÍTULO 10.03 INSTALACIONES DE PERSONAL			
10.03.01	u	COSTO MENSUAL LIMPIEZA Y DESINF. Costo mensual de limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando dos horas a la semana un peón ordinario. Art 32 y 42.	79,93
10.03.02	u	TAQUILLA MADERA MELAMINA Taquilla para vestuario en melamina de 1,85 de alto, 50 de fondo y 30 cm. de ancho, con una puerta formada por panel melaminado en color blanco, en laterales, techo y suelo, fondo en tablero perforado color blanco con tope trasero de plástico, puerta en panel DM forrada en formica en color a elegir con esquinas y cantos romos, cerradura de latón inoxidable con llave, tubo percha, y compás para limite de apertura de la puerta, colocada.	158,87
10.03.03	u	ACOMETIDA PROV.FONTANERIA 25 mm. Acometida provisional de fontanería para obra de la red general municipal de agua potable hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 25 mm. de diámetro, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima con collarín de toma de fundición, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, incluso derechos y permisos para la conexión, totalmente terminada y funcionando, y sin incluir la rotura del pavimento.	68,27
10.03.04	m	ALQUILER CASETA ASEO 14 m2. C/T. Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para aseos en obra de 6,00x2,33x2,30 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido. Ventana de 0,84x0,80 m. de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm., termo eléctrico de 50 l., dos placas turcas, cuatro placas de ducha y pileta de tres grifos, todo de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenolítica antideslizante y resistente al desgaste, puerta madera en turca, cortina en ducha. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica mono. 220 V. con automático. Con transporte a 100 Km. ida. Ordenanza General de Seguridad e Higiene del 9-3-71 Art. 38-43.	530,14
10.03.05	m	ALQUILER CASETA COMEDOR 18 m2 Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para comedor de obra de 7,87x2,33x2,30m. de 18,40 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galv. de 1mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Dos ventanas aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galv. Instalación elect. a 220V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W. Con transporte a 100 Km. ida.	374,14
10.03.06	u	DEPOSITO-CUBO DE BASURAS Cubo para recogida de basuras.	43,02

CUADRO DE PRECIOS 1

Proyecto de acondicionamiento de la GC-292 en Guía

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
SUBCAPÍTULO 10.04 FORMACION Y ASESORAMIENTO			
10.04.01	h	FORMACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD Hora de formación en Seguridad y Salud. Una hora por semana impartida por un encargado en Seguridad y Salud.	43,20
		CUARENTA Y TRES con VEINTE CÉNTIMOS	
10.04.02	u	COSTO MENSUAL COMITE SEGURIDAD Costo mensual del Comité de Seguridad e Higiene en el Trabajo, considerando una reunión al mes de dos horas y formado por un técnico cualificado en materia de seguridad e higiene, dos trabajadores con categoría de oficial de 2º o ayudante y un vigilante con categoría de oficial de 1º. Ordenanza General de Seguridad e Higiene del 9-3-71 Art. 8.	186,30
		CIENTO OCHENTA Y SEIS con TREINTA CÉNTIMOS	
SUBCAPÍTULO 10.05 VARIOS			
10.05.01	u	RECONOCIMIENTO MEDICO POR OBRERO Reconocimiento médico obligatorio anual por obrero.	60,00
		SESENTA	
10.05.02	m	ALQUILER CASETA OFIC.+ASEO 14 m2 Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para un despacho de oficina y un aseo con inodoro y lavabo de 6,00x2,33x2,30m. de 14, 00 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galv. de 1mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Ventana aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galv. Instalación elect. a 220V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W. Con transporte a 100 Km. ida.	709,48
		SETECIENTOS NUEVE con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
10.05.03	u	BOTIQUIN DE URGENCIA Botiquín de urgencia para obra con contenidos mínimos obligatorios, colocado. Ordenanza General de Seguridad e Higiene del 9-3-71 Art. 38 a 43.	63,94
		SESENTA Y TRES con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
10.05.04	u	REPOSICION BOTIQUIN Reposición de material de botiquín de urgencia.	52,61
		CINCUENTA Y DOS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

Proyecto de acondicionamiento de la GC-292 en Guía

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 11 GESTION DE RESIDUOS			
SUBCAPÍTULO 11.01 GESTIÓN DE RESIDUOS EN GESTOR AUTORIZADO			
11.01.03	tn	RESIDUOS DE MATERIAL DE EXCAVACIÓN	5,86
		Canon de vertido controlado en planta de gestor autorizado, de residuos de tierra inertes, procedentes de excavación, con código 170504 según el Catalogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)	
		CINCO con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
11.01.04	tn	RESIDUOS METALICOS	1,02
		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)	
		UN con DOS CÉNTIMOS	
11.01.05	tn	RESIDUOS DE ASFALTO (fresado)	7,10
		Canon de vertido controlado en centro de gestor autorizado, de residuos de asfalto no peligrosos (no especiales), procedentes de fresado de firmes, con código 170302 según el Catalogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)	
		SIETE con DIEZ CÉNTIMOS	
11.01.06	tn	RESIDUOS DE ASFALTO (demolición)	13,19
		Canon de vertido controlado en centro de gestor autorizado, de residuos de asfalto no peligrosos, procedentes de demolición de firmes y que no contengan macadam asfálticos, con código 170302 según el Catalogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)	
		TRECE con DIECINUEVE CÉNTIMOS	
11.01.08	tn	RESIDUOS DE HORMIGÓN	5,86
		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)	
		CINCO con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
11.01.11	tn	RESIDUOS DE PAPEL	38,08
		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)	
		TREINTA Y OCHO con OCHO CÉNTIMOS	
11.01.12	tn	RESIDUOS DE PLÁSTICO	110,12
		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)	
		CIENTO DIEZ con DOCE CÉNTIMOS	
11.01.13	tn	RESIDUOS DE VIDRIO	110,12
		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)	
		CIENTO DIEZ con DOCE CÉNTIMOS	
11.01.14	tn	RESIDUOS BIODEGRADABLES O BASURAS	58,97
		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 OCHO con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

Proyecto de acondicionamiento de la GC-292 en Guía

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
11.01.15	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)	419,92

CUATROCIENTOS DIECINUEVE con NOVENTA Y DOS
CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

Proyecto de acondicionamiento de la GC-292 en Guía

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 12 ALUMBRADO EXTERIOR			
12.01	1	Alumbrado	74.213,85
		ud de alumbrado según lo especificado en el documento de Adenda de alumbrado.	

SETENTA Y CUATRO MIL DOSCIENTOS TRECE con
OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS



CABILDO DE GRAN CANARIA. ÁREA DE OBRAS PÚBLICAS.

4.2.2. Cuadro de precios 2.

**PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO
DE LA GC-292 EN GUÍA ENTRE
ALBERCÓN DE LA VIRGEN Y BECERRIL**

Tramo 4 del pk 1+614 al pk 2+211

CUADRO DE PRECIOS 2

Proyecto de acondicionamiento de la GC-292 en Guía

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 01 DEMOLICIONES			
01.01	M2.	DEMOL. TRANS. TODO TIPO PAVIMENTO M2. Demolición de firmes o pavimentos de cualquier tipo, hasta 20 cm. de espesor, incluso carga y transporte de los productos resultantes a instalaciones de gestor autorizado, en cuyo caso se consideran incluidas las tasas de vertido.	
		Mano de obra	6,12
		Resto de obra y materiales	0,49
		TOTAL PARTIDA	6,61
01.02	M3.	FRESADO DE PAV. AGLOMERADO M3. Fresado de pavimento de aglomerado, incluso barrido de la superficie y retirada de productos resultantes a instalaciones de gestor autorizado, en cuyo caso se consideran incluidas las tasas de vertido.	
		Mano de obra	80,87
		Resto de obra y materiales	6,57
		TOTAL PARTIDA	87,44
01.03	M2	CORTE DE BORDE DE CALZADA M2. Corte del borde de calzada con máquina cortadora, totalmente terminado.	
		Mano de obra	77,30
		Resto de obra y materiales	6,28
		TOTAL PARTIDA	83,58
01.04	MI.	DEMOLICIÓN Y TRANSPORTE BORDILLO M2. Demolición de bordillo, incluso carga y transporte de los productos resultantes a lugar de empleo o a gestor autorizado, en cuyo caso se consideran incluidas las tasas de vertido.	
		Mano de obra	3,13
		Resto de obra y materiales	0,25
		TOTAL PARTIDA	3,38
01.05	MI.	DEMOLICIÓN DE BARRERA DOBLE ONDA SIMPLE M1. Desmontaje de barrera de seguridad flexible o rígida con demolición de anclajes hincados en el suelo cada 4 metros, incluso carga sobre camión y transporte a gestor autorizado, en cuyo caso se consideran incluidas las tasas de vertido.	
		Mano de obra	8,29
		Resto de obra y materiales	0,68
		TOTAL PARTIDA	8,97
01.06	ud	DESMANTELAMIENTO DE BÁCULOS ud. de retirada de báculo de iluminación incluso picado de la cimentación y transporte a gestor autorizado.	
		Mano de obra	144,88
		Resto de obra y materiales	11,77
		TOTAL PARTIDA	156,65

CUADRO DE PRECIOS 2

Proyecto de acondicionamiento de la GC-292 en Guía

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 instalaciones de gestor autorizado o lugar de empleo	
		Mano de obra	6,40
		Resto de obra y materiales	0,52
		TOTAL PARTIDA	6,92
02.02	M2.	COMPACTADO MECÁNICO DE TIERRAS, SIN APORTE M2. Compactado de tierras por medios mecánicos, incluso humectación de la superficie, sin aporte de tierras.	
		Mano de obra	0,61
		Resto de obra y materiales	0,23
		TOTAL PARTIDA	0,84
02.03	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 instalaciones de gestor autorizado o lugar de empleo.	
		Mano de obra	16,33
		Resto de obra y materiales	1,33
		TOTAL PARTIDA	17,66
02.04	MI.	REFINO Y PREP. SUP. CUNETA TRIANGULAR (h=0,15) MI. Refino de cuneta de tierra de taludes 3/1-1/5 con profundidad de 0.15 m (según plano de detalles) y preparación de superficie de asiento con suelo seleccionado, por medios manuales o mecánicos, incluso transporte de productos resultantes a instalaciones de gestor autorizado o lugar de empleo.	
		Maquinaria	3,41
		Resto de obra y materiales	1,20
		TOTAL PARTIDA	4,61
02.05	M3.	RELLENO TRASDÓS DE MUROS SUELO ADEC. M3.de relleno de trasdós de muros de contención con material adecuado procedente de la excavación o de préstamos, compactados por capas de espesor adecuado, al 95% del proctor normal, incluso riego.	
		Mano de obra	5,70
		Resto de obra y materiales	5,54
		TOTAL PARTIDA	11,24
02.06	M3.	RELLENO TRASDÓS DE MUROS MAT. FILTRANTE M3.de relleno de trasdós de muros de contención con material filtrante, compactados por capas de espesor adecuado, al 95% del proctor normal, incluso riego.	
		Mano de obra	4,27
		Resto de obra y materiales	9,20
		TOTAL PARTIDA	13,47
02.07	M3.	RELLENO ZANJAS CON MATERIAL PROCEDENTE DE LA EXCAVACIÓN M3. Relleno localizado con material procedente de la excavación, incluso extensión, nivelación, humectación y compactación, refino de taludes.	
		Mano de obra	2,15
		Resto de obra y materiales	0,52
		TOTAL PARTIDA	2,67

CUADRO DE PRECIOS 2

Proyecto de acondicionamiento de la GC-292 en Guía

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 03 FIRMES			
03.01	Tn.	MBC AC16 surf 60/70 S I/ FILLER Tn. Mezcla bituminosa en caliente tipo AC16 surf 60/70 S en capa de rodadura, incluso filler (cimento), extendido, nivelado y compactado, totalmente colocada.	
		Mano de obra	7,56
		Resto de obra y materiales	17,92
		TOTAL PARTIDA	25,48
03.02	Tn.	MBC AC22 bin 60/70 S I/ FILLER Tn. Mezcla bituminosa en caliente tipo AC22 bin 60/70 S en capa intermedia, incluso filler (cimento), extendido, nivelado y compactado, totalmente colocada.	
		Mano de obra	7,56
		Resto de obra y materiales	16,78
		TOTAL PARTIDA	24,34
03.03	Tn.	BETÚN DE PENETRACIÓN 60/70 Tn. Betún asfáltico B 60/70 a emplear en mezclas bituminosas en caliente.	
		Resto de obra y materiales	672,95
		TOTAL PARTIDA	672,95
03.04	Tn.	RIEGO DE ADHERENCIA AUTOADHERENTE Tn. Emulsión catiónica de rotura rápida termoadherente, en riego de adherencia, con dotación mínima de 0.60 Kg/m2, totalmente colocada.	
		Mano de obra	0,25
		Resto de obra y materiales	389,88
		TOTAL PARTIDA	390,13
03.05	M3.	ZAHORRA ARTIFICIAL M3. Zahorra artificial en formación de bases, incluso extensión, rasanteo y nivelación, compactado.	
		Mano de obra	4,37
		Resto de obra y materiales	19,23
		TOTAL PARTIDA	23,60

CUADRO DE PRECIOS 2

Proyecto de acondicionamiento de la GC-292 en Guía

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 04 PAVIMENTOS			
04.01	M2.	BALD. HORM. 30x30 COLOR TEXTURIZADO M2. Pavimento de loseta hidráulica de 30x30 cm, acabado superficial texturizado y color, modelo según indicaciones de la dirección de obras, sobre solera de hormigón HM-20 mayor de 10 cm de espesor, recibido con mortero de cemento cola, rejuntado y limpieza.	
		Mano de obra	3,46
		Resto de obra y materiales	27,96
		TOTAL PARTIDA	31,42
04.02	M2.	BALD. PIEDRA ARTIFICIAL. 60x30X3 M2. Pavimento de loseta de piedra artificial 60x30x4.5cm con canto vivo, modelo según indicaciones de la dirección de obras, sobre solera de hormigón HM-20 mayor de 10 cm de espesor, recibido con mortero de cemento cola, rejuntado y limpieza.	
		Mano de obra	3,46
		Resto de obra y materiales	54,74
		TOTAL PARTIDA	58,20
04.03	M2.	ADOQUINADO 20X10CM M2. Pavimento de calzada tráfico calles arteriales o principales, estaciones de servicios, peajes, paradas de autobuses, con tráfico que no supere los 150 vehículos pesados por día, con trabazón en espiga y piezas machihembradas, sobre explanación con índice CBR superior a 10, con adoquín doble capa de piedra artificial tipo grani-block o similar espesor 10 cm. gris, sobre base de zahorra natural de 20 cm., y capa intermedia de arena de río de 4 cm. de espesor, incluso recebado de juntas con arena, compactado de adoquín, remates y apisonado de base	
		Mano de obra	8,11
		Resto de obra y materiales	33,71
		TOTAL PARTIDA	41,82
04.04	MI.	BORDILLO HORM. RECTO 15x30 CM. MI. Bordillo prefabricado de hormigón vibrado tipo B-15, de sección 15x30 cm., incluso excavación necesaria, solera de hormigón HM-10/P/20/IIa de 15 cm. de espesor, contra-bordillo y rebajes para vados, totalmente colocado.	
		Mano de obra	2,01
		Resto de obra y materiales	12,45
		TOTAL PARTIDA	14,46
04.05	Ud.	VADO ADAPTADO EN ACERA PEATONAL Ud. Formación de vado de peatones en aceras de menos de 2 metros de anchura, con cuerpo central horizontal y laterales inclinados en continuidad con la acera, en cumplimiento de las especificaciones contempladas en la normativa de accesibilidad de la CCAA de Canarias (ley 8/1995), formado por pavimento señalizador de baldosas táctiles de botones (UNE 127029) desde la línea de fachada hasta el bordillo, colocadas con mortero y rejuntado.	
		Mano de obra	595,82
		Resto de obra y materiales	341,41
		TOTAL PARTIDA	937,23

CUADRO DE PRECIOS 2

Proyecto de acondicionamiento de la GC-292 en Guía

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 05 DRENAJE			
05.01	MI.	REVESTIMIENTO CUNETA TRIANGULAR (h=0,15) HM-25 MI. Revestimiento de cuneta triangular de taludes 3/1-1/5 y profundidad de 0.15 m, según plano de detalles, con hormigón en masa HM-25/P/20/I, incluso encofrado, vertido, vibrado, curado, desencofrado, p.p. de entubado de cuneta, badén o rejilla en accesos a la carretera, totalmente terminado.	
		Mano de obra	15,13
		Resto de obra y materiales	11,00
		TOTAL PARTIDA	26,13
05.02	Ud.	POZO REGISTRO/RESALTO D=120 Ud. pozo de registro o resalto prefabricado según planos, formado por anillos de 120 cms. de diámetro interior, prefabricados con hormigón en masa HM-20, sellados con lechada de cemento, i/pate de polipropileno cada 30 cms., refuerzo de la unión de anillas con cinturón de hormigón HM-20 de 20x20 cms, registro reforzado D 400 s/UNE EN 124, de fundición dúctil con certificado AENOR de D800 mm, totalmente terminado.	
		Mano de obra	36,87
		Resto de obra y materiales	806,30
		TOTAL PARTIDA	843,17
05.03	Ud.	SUMIDERO 60X35X80 cm Ud. Sumidero para evacuación de aguas pluviales de dimensiones interiores 600x350x800 mm, solera y paredes de hormigón en masa HM-20/P/40 de 15 cm. de espesor, reja y cerco de fundición dúctil clase C-250, incluso rebajes en calzada, excavación, recibido de tubo, encofrado, hormigonado, desencofrado, totalmente terminado.	
		Mano de obra	5,46
		Resto de obra y materiales	100,52
		TOTAL PARTIDA	105,98
05.04	MI.	TUBERÍA PVC CORR. DN 250 mm CALZADA/ACERA MI. Tubería de PVC corrugada SANECOR o similar de 250 mm. de diámetro nominal, con unión por copa con junta elástica en red de saneamiento, bajo calzadas y aceras, colocada en fondo de zanja, incluso p.p. de pequeño material y piezas especiales, nivelación del tubo, excavación con extracción de tierras al borde, solera y protección del tubo con hormigón en masa HM-20/P/40, posterior relleno con material procedente de la excavación y compactación de la zanja, carga y transporte de tierras sobrantes a instalaciones de gestor autorizado. Totalmente Instalada y probada.	
		Mano de obra	27,38
		Resto de obra y materiales	54,59
		TOTAL PARTIDA	81,97
05.05	MI.	CANALETA DE HORMIGÓN POLÍMERO PREFABRICADO MI. canaleta de hormigón polímero de 25 cm. de ancho por 30 cm. de profundidad con rejilla de fundición apta para tráfico rodado, incluso excavación, colocación de hormigón en masa para fijación, totalmente ejecutada.	
		Mano de obra	21,81
		Resto de obra y materiales	131,06
		TOTAL PARTIDA	152,87
05.06	MI.	TUBERÍA PVC CORR. DN 400 mm CALZADA/ACERA MI. Tubería de PVC corrugada SANECOR o similar de 400 mm. de diámetro nominal, con unión por copa con junta elástica en red de saneamiento, bajo calzadas y aceras, colocada en fondo de zanja, incluso p.p. de pequeño material y piezas especiales, nivelación del tubo, excavación con extracción de tierras al borde, solera y protección del tubo con hormigón en masa HM-20/P/40, posterior relleno con material procedente de la excavación y compactación de la zanja, carga y transporte de tierras sobrantes a instalaciones de gestor autorizado. Totalmente Instalada y probada.	
		Mano de obra	27,38
		Resto de obra y materiales	95,18
		TOTAL PARTIDA	122,56

CUADRO DE PRECIOS 2

Proyecto de acondicionamiento de la GC-292 en Guía

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
05.07	Ud.	ARQUETA DE DRENAJE Ud. Arqueta de desagüe a tubo existente, formada por alzados y solera de hormigón HM-20/P/20/I y dimensiones según planos, incluso excavación, encofrado, vertido, vibrado y desencofrado, acometida de tubos, marco y rejilla superior, totalmente terminada.	
TOTAL PARTIDA			273,67

CUADRO DE PRECIOS 2

Proyecto de acondicionamiento de la GC-292 en Guía

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 06 SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS			
06.01	M2.	SUPERF. MARCA VIAL LARGA DURACIÓN M2. Marca vial reflexiva, con producto de larga duración (doble componente) y microesferas de vidrio, aplicadas por extrusión, realmente pintada en flechas, rótulos y zonas cebreadas incluso limpieza del firme y premarcado, completamente terminada (se abonará por metros realmente aplicados).	
		Mano de obra	13,97
		Resto de obra y materiales	5,69
		TOTAL PARTIDA	19,66
06.02	MI.	MARCA VIAL 10 CM. PROD. LARGA DURACIÓN MI. Marca vial reflexiva de 10 cm. de ancho, con producto de larga duración (termoplásticas en caliente) y microesferas de vidrio, aplicadas por pulverización, incluso limpieza del firme y premarcado, completamente terminada, incluida señalización de obras (se abonará por metros realmente aplicados).	
		Mano de obra	0,41
		Resto de obra y materiales	0,60
		TOTAL PARTIDA	1,01
06.03	MI.	MARCA VIAL 15 CM. PROD. LARGA DURACIÓN MI. Marca vial reflexiva de 15 cm. de ancho, con producto de larga duración (termoplásticas en caliente) y microesferas de vidrio, aplicadas por pulverización, incluso limpieza del firme y premarcado, completamente terminada, incluida señalización de obras (se abonará por metros realmente aplicados).	
		Mano de obra	0,41
		Resto de obra y materiales	0,84
		TOTAL PARTIDA	1,25
06.04	MI.	BARRERA DE SEGURIDAD DOBLE ONDA MI. Barrera de seguridad doble onda, nivel de contención L1, i/abatimiento de terminales, p.p. poste, captafaros y separador, totalmente terminada.	
		Mano de obra	8,06
		Resto de obra y materiales	29,73
		TOTAL PARTIDA	37,79
06.05	MI.	CIMIENTO DE BARRERA BIONDA EN SUELOS BLANDOS MI. Cimiento para barrera metálica (bionda), en terrenos de escasa resistencia se realizará una viga (50*15) y en terrenos duros se hará moldeando un tubo macizo cúbico de hormigón HA-25 de 50 cm de lado según la recomendación sobre sistemas de contención de vehículos, según se trate de suelos de escasa resistencia, sobre obra de fábrica, proximidad de muros o terrenos duros no aptos para la hincia, incluye p.p. de los materiales, maquinaria, mano de obra y medios necesarios para la correcta ejecución según los planos de detalle, totalmente terminada.	
		Mano de obra	16,02
		Resto de obra y materiales	14,59
		TOTAL PARTIDA	30,61
06.06	Ud.	SEÑAL REFLEX. TRIANGULAR 90 NIVEL II Ud. Señal reflectante triangular de 90 cm., nivel II, incluso poste galvanizado de 80x40x2 mm., tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.	
		Mano de obra	8,75
		Resto de obra y materiales	136,44
		TOTAL PARTIDA	145,19
06.07	Ud.	SEÑAL REFLEX. CUADRADA 60 NIVEL II Ud. Señal reflectante cuadrada de 60 cm., nivel II, incluso poste galvanizado de 80x40x2 mm., tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.	
		Mano de obra	2,42
		Resto de obra y materiales	140,31
		TOTAL PARTIDA	142,73

CUADRO DE PRECIOS 2

Proyecto de acondicionamiento de la GC-292 en Guía

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 07 ESTRUCTURAS Y MUROS.			
07.01	M3.	MAMPOSTERÍA A CARA VISTA M3. 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 EHE y mechinales de PVC D50mm cada 2 metros, 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	36,87
		Resto de obra y materiales	94,59
		TOTAL PARTIDA	131,46
07.02	MI.	TUBO DREN PVC 150 MM. MI. Tubo dren de PVC de 150 mm de diámetro, completamente instalado y conectado al dren vertical, conectado a arqueta o exterior de muro, y comprobada su pendiente, nivelado, anclado, protegido, completamente terminado e instalado.	
		Mano de obra	2,45
		Resto de obra y materiales	10,15
		TOTAL PARTIDA	12,60
07.03	M2	IMPERMEABILIZACIÓN Y DRENAJE DE MURO M2. Impermeabilización y drenaje de trasdós de muros 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 geored drenante, un geotextil de PP no tejido termofijado a una cara y una membrana impermeable en la otra (lo que añade la función impermeabilizante a las de filtrar, drenar, separar y proteger), 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, totalmente terminado.	
		Mano de obra	2,45
		Resto de obra y materiales	8,49
		TOTAL PARTIDA	10,94
07.04	m3	HORMIGÓN HA-25 m3 de vertido de hormigón HA-25 incluso bombeo y vibrado.	
		Mano de obra	14,76
		Resto de obra y materiales	115,30
		TOTAL PARTIDA	130,06
07.05	KG	ACERO B-400-S kg de acero B-400-S totalmente colocado, incluso despuntes y despieces.	
		Mano de obra	0,38
		Resto de obra y materiales	0,78
		TOTAL PARTIDA	1,16
07.06	m2	ENCOFRADO M2 de encofrado de muros de hormigón con panel fenólico, incluso desencofrado. totalmente ejecutado.	
		Mano de obra	56,84
		Resto de obra y materiales	8,00
		TOTAL PARTIDA	64,84
07.07	m2	REVESTIDO PIEDRA NATURAL M2 de revestimiento de piedra natural en muros de hormigón. totalmente ejecutado según planos.	
		Mano de obra	2,01
		Resto de obra y materiales	39,98
		TOTAL PARTIDA	41,99

CUADRO DE PRECIOS 2

Proyecto de acondicionamiento de la GC-292 en Guía

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 08 PODAS, TALAS Y REFORESTACIONES			
08.01	Ud.	REFORESTACIÓN PLANTACIÓN ÁRBOLES Ud. Árbol para la reforestación del nuevo dominio público en ambos márgenes. Incluido el transporte, plantación y primer riego.	
		Mano de obra	8,59
		Resto de obra y materiales	139,53
		TOTAL PARTIDA	148,12
08.02	M2.	INSTALACIÓN DE RIEGO M2. Instalación de riego por goteo, incluido filtro malla, tubería principal de polietileno de alta densidad PEAD de 63 mm. de diámetro y 10 atm. de presión nominal, tubería secundaria de polietileno de baja densidad PEBD de 50 mm. de diámetro y 4 atm. de presión nominal, tubería terciaria de polietileno de baja densidad PEBD de 32 mm. de diámetro y 4 atm. de presión, tubería de 16 mm. con dos unidades de goteros de 4 l/h, piezas especiales, y p.p. de medios auxiliares y herramientas. Incluso colocación de horquilla de 0,3 m. de redondo de 6 mm. de diámetro arqueado para fijación del riego por goteo.	
		Mano de obra	3,24
		Resto de obra y materiales	7,77
		TOTAL PARTIDA	11,01
08.03	m3	TIERRA VEGETAL M3. Suministro y extendido por medios mecánicos de tierra vegetal suministrada a granel, incluido descarga de camión.	
		Mano de obra	2,15
		Resto de obra y materiales	17,80
		TOTAL PARTIDA	19,95
08.04	m2	PLANTACIÓN EN JARDINERAS m2. plantación de especie vegetal de tipo floral en zonas ajardinadas a decidir por la dirección facultativa. Incluido el transporte, plantación y primer riego.	
		Mano de obra	4,34
		Resto de obra y materiales	15,25
		TOTAL PARTIDA	19,59

CUADRO DE PRECIOS 2

Proyecto de acondicionamiento de la GC-292 en Guía

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 09 SERVICIOS URBANOS			
SUBCAPÍTULO 09.01 TELEFONÍA			
09.01.01	MI.	CANALIZACION PRISMA 4 TUBOS PVC110 MI. Canalización subterránea para instalaciones de telefonía, con cuatro tubos de PVC CORRUGADO flexible Ø110mm. Incluso excavación de la zanja, cuatro tubos de PVC de 110mm de diámetro, piezas de unión, suministro y tendido de los pares, enhebrado con cable de guía de acero galvanizado de 2mm de diámetro, incluso cinta de señalización de PVC, solera y protección del tubo con hormigón en masa HM-20/P/40, incluso relleno y compactación de tierra, con carga y transporte a instalaciones de gestor autorizado del escombro resultante. Totalmente acabada y ejecutada según detalle de planos y normas de la compañía suministradora.	
		Mano de obra	33,07
		Resto de obra y materiales	52,06
		TOTAL PARTIDA	85,13
SUBCAPÍTULO 09.02 ABASTECIMIENTO			
09.02.01	MI.	TUBERÍA PE-100 DN90 mm 16 atm CALZADA/ACERA MI. Tubería de polietileno de alta densidad PE-100, banda azul, PN-16, D=90 mm, en red terciaria de abastecimiento, bajo calzadas y aceras, colocada en fondo de zanja, incluso p.p. de pequeño material y piezas especiales de latón, nivelación del tubo, excavación con extracción de tierras al borde, solera y protección del tubo con hormigón en masa HM-20/P/40, posterior relleno con material procedente de la excavación y compactación de la zanja, carga y transporte de tierras sobrantes a instalaciones de gestor autorizado. Totalmente Instalada y probada.	
		Mano de obra	27,38
		Resto de obra y materiales	38,10
		TOTAL PARTIDA	65,48
09.02.02	Ud.	ARQUETA VÁLV. COMPUERTA 1 1/4 A 1" Ud. Arqueta en acera para alojamiento de válvula de compuerta de 1 1/4" hasta 4" , en red terciaria de abastecimiento y acometida, constituida por paredes y solera de hormigón de HM-20 de 10 cm. de espesor, registro peatonal B-125 s/UNE EN 124, de fundición dúctil, de 250x250 mm, incluso excavación, relleno, encofrado, hormigonado, carga y transporte de tierras sobrantes a instalaciones de gestor autorizado, totalmente terminada, conexionada y probada.	
		Mano de obra	25,26
		Resto de obra y materiales	32,78
		TOTAL PARTIDA	58,04
SUBCAPÍTULO 09.03 UNELCO - MEDIA Y BAJA TENSIÓN			
09.03.01	MI.	CANALIZACIÓN + LÍNEA 2 TUBOS MEDIA TENSIÓN MI. Canalización subterránea para instalaciones eléctricas en MT, con dos tubos de Ø160mm (uno de servicio y uno de reserva). Incluso excavación de la zanja, dos tubos de PVC corrugado de diámetro 160 mm, piezas de unión, suministro y tendido de conductor de aluminio para MT<3(1x150 mm2), enhebrado con cable de guía de acero galvanizado de 2mm de diámetro, incluso cinta de señalización de PVC, solera y protección del tubo con hormigón en masa HM-20/P/40, incluso relleno y compactación de tierra, con carga y transporte a instalaciones de gestor autorizado del escombro resultante. Totalmente acabada y ejecutada según detalle de planos y normas de la compañía suministradora.	
		Mano de obra	33,07
		Resto de obra y materiales	45,67
		TOTAL PARTIDA	78,74
09.03.02	Ud.	ARQUETA TIPO A3 Ud. Arqueta de registro tipo A-3, para conexionado de electricidad en exteriores, de medidas indicadas en las normas de enlace de la compañía suministradora, incluso excavación en zanja, realizada con bloque hueco de hormigón vibrado de 12x25x50 cm, enfoscada y bruñida interiormente, con tapa y marco de hierro fundido normalizada, y fondo de arena. Totalmente ejecutada y acabada según normas de la Dirección Facultativa y la compañía suministradora.	
		Mano de obra	85,25
		Resto de obra y materiales	118,25
		TOTAL PARTIDA	203,50

CUADRO DE PRECIOS 2

Proyecto de acondicionamiento de la GC-292 en Guía

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
SUBCAPÍTULO 09.04 SANEAMIENTO			
09.04.01	MI.	TUBERÍA PVC CORR. DN 300 mm CALZADA/ACERA MI. Tubería de PVC corrugada SANECOR o similar de 300 mm. de diámetro nominal, con unión por copa con junta elástica en red de saneamiento, bajo calzadas y aceras, colocada en fondo de zanja, incluso p.p. de pequeño material y piezas especiales, nivelación del tubo, excavación con extracción de tierras al borde, solera y protección del tubo con hormigón en masa HM-20/P/40, posterior relleno con material procedente de la excavación y compactación de la zanja, carga y transporte de tierras sobrantes a instalaciones de gestor autorizado. Totalmente Instalada y probada.	
		Mano de obra	27,38
		Resto de obra y materiales	55,77
		TOTAL PARTIDA	83,15

CUADRO DE PRECIOS 2

Proyecto de acondicionamiento de la GC-292 en Guía

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 10 SEGURIDAD Y SALUD			
SUBCAPÍTULO 10.01 PROTECCIONES INDIVIDUALES			
10.01.01	u	CASCO DE SEGURIDAD Casco de seguridad con arnés de adaptación, homologado. B.O.E. 30-12-74 y Ordenanza General de Seguridad e Higiene del 9-3-71 Art. 143 MT-1.	
		Resto de obra y materiales	2,02
		TOTAL PARTIDA	2,02
10.01.02	u	PANTALLA SEGURIDAD SOLDADOR Pantalla manual de seguridad para soldador, con fijación en cabeza, (amortizable en 5 usos). Ordenanza General de Seguridad e Higiene del 9-3-71 Art. 144-145-146 MT-3.	
		Resto de obra y materiales	1,92
		TOTAL PARTIDA	1,92
10.01.03	u	PANTALLA CASCO SEGURIDAD SOLDAR Pantalla de seguridad para soldador, con fijación en cabeza, (amortizable en 5 usos). Ordenanza General de Seguridad e Higiene del 9-3-71 Art. 144-145-146 MT-3.	
		Resto de obra y materiales	3,67
		TOTAL PARTIDA	3,67
10.01.04	u	GAFAS ANTIPOLVO Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas, (amortizables en 3 usos). Ordenanza General de Seguridad e Higiene del 9-3-71 Art. 144-145-146 MT-17.	
		Resto de obra y materiales	0,88
		TOTAL PARTIDA	0,88
10.01.05	u	MASCARILLA ANTIPOLVO Mascarilla antipolvo doble filtro, (amortizable en 3 usos). Ordenanza General de Seguridad e Higiene del 9-3-71 Art. 141-151 y MT-7.	
		Resto de obra y materiales	5,51
		TOTAL PARTIDA	5,51
10.01.06	u	FILTRO RECAMBIO MASCARILLA Filtro recambio de mascarilla para polvo y humos, homologado. Norma MT-7.	
		Resto de obra y materiales	1,52
		TOTAL PARTIDA	1,52
10.01.07	u	PROTECTORES AUDITIVOS Protectores auditivos con arnés a la nuca, (amortizables en 3 usos). B.O.E. 1-9-75. Ordenanza General S. H. de 9-3-71, art. 147 MT-2.	
		Resto de obra y materiales	3,34
		TOTAL PARTIDA	3,34
10.01.08	u	CINTURON SEGURIDAD Cinturón de seguridad de sujeción, homologado, (amortizable en 4 usos). Ordenanza General de Seguridad e Higiene del 9-3-71 Art. 151 y B.O.E. 2-9-77 y 17-3-81. MT-13	
		Resto de obra y materiales	3,06
		TOTAL PARTIDA	3,06
10.01.09	u	CINTURON ANTILUMBAGO Cinturón antilumbago, antivibratorio homologado, (amortizable en 4 usos). Norma MT-13.	
		Resto de obra y materiales	2,84
		TOTAL PARTIDA	2,84
10.01.10	u	MONO DE TRABAJO Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón. Ordenanza general de Seguridad e Higiene, art. 142.	
		Resto de obra y materiales	16,55
		TOTAL PARTIDA	16,55
10.01.11	u	TRAJE IMPERMEABLE Traje impermeable de trabajo, 2 piezas de PVC.	
		Resto de obra y materiales	10,39
		TOTAL PARTIDA	10,39

CUADRO DE PRECIOS 2

Proyecto de acondicionamiento de la GC-292 en Guía

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
10.01.12	u	PETO REFLECTANTE DE SEGURIDAD Peto reflectante de seguridad personal en colores amarillo y rojo, (amortizable en 3 usos). Ordenanza General de Seguridad e Higiene del 9-3-71 Art. 148-149.	
		Resto de obra y materiales	7,09
		TOTAL PARTIDA	7,09
10.01.13	u	PAR GUANTES DE NEOPRENO Par de guantes de neopreno.	
		Resto de obra y materiales	1,73
		TOTAL PARTIDA	1,73
10.01.14	u	PAR GUANTES PARA SOLDADOR Par de guantes para soldador, (amortizables en 3 usos).	
		Resto de obra y materiales	1,94
		TOTAL PARTIDA	1,94
10.01.15	u	PAR DE BOTAS DE AGUA Par de botas de agua. Norma MT-27.	
		Resto de obra y materiales	7,97
		TOTAL PARTIDA	7,97
10.01.16	u	PAR DE BOTAS C/PUNTERA METAL. Par de botas de seguridad con puntera metálica para refuerzo y plantillas de acero flexibles, para riesgos de perforación, (amortizables en 3 usos). MT-5.	
		Resto de obra y materiales	8,24
		TOTAL PARTIDA	8,24
SUBCAPÍTULO 10.02 PROTECCIONES COLECTIVAS			
10.02.01	u	SEÑAL PRECEPTIVA REFLECTANTE TIPO A (0.70 m.) Señal preceptiva reflectante tipo "A" de 0.70 metros incluso poste, colocación y desmontaje.	
		Resto de obra y materiales	23,88
		TOTAL PARTIDA	23,88
10.02.02	u	SEÑAL PRECEPTIVA REFLECTANTE TIPO B (0.60 m.) Señal preceptiva reflectante tipo "B" de 0.60 metros incluso poste, colocación y desmontaje.	
		Resto de obra y materiales	20,28
		TOTAL PARTIDA	20,28
10.02.03	u	PANEL DIRECCIONAL PROVISIONAL Panel direccional provisional reflectante incluso soporte, colocación y retirada.	
		Resto de obra y materiales	115,08
		TOTAL PARTIDA	115,08
10.02.04	u	CONO BALIZAMIENTO REFLECT. 70 cm Cono de balizamiento reflectante de 70 cm. de altura, amortizable en cinco usos.	
		Resto de obra y materiales	29,88
		TOTAL PARTIDA	29,88
10.02.05	u	BALIZA LUMINOSA INTERM. Foco de balizamiento intermitente, amortizable en cinco usos.	
		Resto de obra y materiales	66,54
		TOTAL PARTIDA	66,54
10.02.06	u	CARTEL INFORMATIVO DE OBRAS DE CARRETERA CORTADA 1x1.50 m. Cartel informativo de obras de carretera cortada de 1 x 1.50 metros, i/colocación y desmontaje.	
		Resto de obra y materiales	153,53
		TOTAL PARTIDA	153,53
10.02.07	u	PALETA LUMINOSA MANUAL 2 CARAS STOP-OBL. Señal de seguridad manual a dos caras: Stop-Dirección obligatoria, tipo paleta.	
		Resto de obra y materiales	7,09
		TOTAL PARTIDA	7,09

CUADRO DE PRECIOS 2

Proyecto de acondicionamiento de la GC-292 en Guía

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
10.02.08	u	EXTINTOR POLVO ABC 12 kg.PR.IN Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 43A/233B, de 12 kg. de agente extintor, tipo Parsi modelo PI-12-U o similar, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor, según norma UNE 23110. Medida la unidad instalada.	
		Mano de obra	1,12
		Resto de obra y materiales	78,00
		TOTAL PARTIDA	79,12
10.02.09	h	PEON SEÑALISTA Hora de peon señalista.	
		Mano de obra	12,61
		TOTAL PARTIDA	12,61
10.02.10	mes	SEMÁFORO AL. INY. 2 FOCOS 200 MM. mes. Conjunto de semáforo D= 200 formado por dos unidades, cumpliendo normativa vigente, totalmente instalado y colcado.	
		Mano de obra	13,56
		Resto de obra y materiales	1.699,91
		TOTAL PARTIDA	1.713,47
SUBCAPÍTULO 10.03 INSTALACIONES DE PERSONAL			
10.03.01	u	COSTO MENSUAL LIMPIEZA Y DESINF. Costo mensual de limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando dos horas a la semana un peón ordinario. Art 32 y 42.	
		Resto de obra y materiales	79,93
		TOTAL PARTIDA	79,93
10.03.02	u	TAQUILLA MADERA MELAMINA Taquilla para vestuario en melamina de 1,85 de alto, 50 de fondo y 30 cm. de ancho, con una puerta formada por panel melaminado en color blanco, en laterales, techo y suelo, fondo en tablero perforado color blanco con tope trasero de plástico, puerta en panel DM forrada en formica en color a elegir con esquinas y cantos romos, cerradura de latón inoxidable con llave, tubo percha, y compás para límite de apertura de la puerta, colocada.	
		Mano de obra	7,31
		Resto de obra y materiales	151,56
		TOTAL PARTIDA	158,87
10.03.03	u	ACOMETIDA PROV.FONTANERIA 25 mm. Acometida provisional de fontanería para obra de la red general municipal de agua potable hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 25 mm. de diámetro, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima con collarín de toma de fundición, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, incluso derechos y permisos para la conexión, totalmente terminada y funcionando, y sin incluir la rotura del pavimento.	
		Resto de obra y materiales	68,27
		TOTAL PARTIDA	68,27
10.03.04	m	ALQUILER CASETA ASEO 14 m2. C/T. Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para aseos en obra de 6,00x2,33x2,30 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido. Ventana de 0,84x0,80 m. de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm., termo eléctrico de 50 l., dos placas turcas, cuatro placas de ducha y pileta de tres grifos, todo de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenolítica antideslizante y resistente al desgaste, puerta madera en turca, cortina en ducha. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica mono. 220 V. con automático. Con transporte a 100 Km. ida. Ordenanza General de Seguridad e Higiene del 9-3-71 Art. 38-43.	
		Resto de obra y materiales	530,14
		TOTAL PARTIDA	530,14

CUADRO DE PRECIOS 2

Proyecto de acondicionamiento de la GC-292 en Guía

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
10.03.05	m	ALQUILER CASETA COMEDOR 18 m2 Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para comedor de obra de 7,87x2,33x2,30m. de 18,40 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galv. de 1mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Dos ventanas aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galv. Instalación elect. a 220V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W. Con transporte a 100 Km. ida.	
		Resto de obra y materiales	374,14
		TOTAL PARTIDA	374,14
10.03.06	u	DEPOSITO-CUBO DE BASURAS Cubo para recogida de basuras.	
		Resto de obra y materiales	43,02
		TOTAL PARTIDA	43,02
SUBCAPÍTULO 10.04 FORMACION Y ASESORAMIENTO			
10.04.01	h	FORMACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD Hora de formación en Seguridad y Salud. Una hora por semana impartida por un encargado en Seguridad y Salud.	
		Resto de obra y materiales	43,20
		TOTAL PARTIDA	43,20
10.04.02	u	COSTO MENSUAL COMITE SEGURIDAD Costo mensual del Comité de Seguridad e Higiene en el Trabajo, considerando una reunión al mes de dos horas y formado por un técnico cualificado en materia de seguridad e higiene, dos trabajadores con categoría de oficial de 2º o ayudante y un vigilante con categoría de oficial de 1º. Ordenanza General de Seguridad e Higiene del 9-3-71 Art. 8.	
		Resto de obra y materiales	186,30
		TOTAL PARTIDA	186,30
SUBCAPÍTULO 10.05 VARIOS			
10.05.01	u	RECONOCIMIENTO MEDICO POR OBRERO Reconocimiento médico obligatorio anual por obrero.	
		Resto de obra y materiales	60,00
		TOTAL PARTIDA	60,00
10.05.02	m	ALQUILER CASETA OFIC.+ASEO 14 m2 Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para un despacho de oficina y un aseo con inodoro y lavabo de 6,00x2,33x2,30m. de 14, 00 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galv. de 1mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Ventana aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galv. Instalación elect. a 220V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W. Con transporte a 100 Km. ida.	
		Resto de obra y materiales	709,48
		TOTAL PARTIDA	709,48
10.05.03	u	BOTIQUIN DE URGENCIA Botiquín de urgencia para obra con contenidos mínimos obligatorios, colocado. Ordenanza General de Seguridad e Higiene del 9-3-71 Art. 38 a 43.	
		Resto de obra y materiales	63,94
		TOTAL PARTIDA	63,94
10.05.04	u	REPOSICION BOTIQUIN Reposición de material de botiquín de urgencia.	
		Resto de obra y materiales	52,61
		TOTAL PARTIDA	52,61

CUADRO DE PRECIOS 2

Proyecto de acondicionamiento de la GC-292 en Guía

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 11 GESTION DE RESIDUOS			
SUBCAPÍTULO 11.01 GESTIÓN DE RESIDUOS EN GESTOR AUTORIZADO			
11.01.03	tn	RESIDUOS DE MATERIAL DE EXCAVACIÓN	
		Canon de vertido controlado en planta de gestor autorizado, de residuos de tierra inertes, procedentes de excavación, con código 170504 según el Catalogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)	
		Resto de obra y materiales	5,86
		TOTAL PARTIDA	5,86
11.01.04	tn	RESIDUOS METALICOS	
		Canon de vertido controlado en centro de reciclaje, de residuos de metales mezclados no peligrosos (no especiales), procedentes de construcción o demolición, con código 170407 según el Catalogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)	
		Resto de obra y materiales	1,02
		TOTAL PARTIDA	1,02
11.01.05	tn	RESIDUOS DE ASFALTO (fresado)	
		Canon de vertido controlado en centro de gestor autorizado, de residuos de asfalto no peligrosos (no especiales), procedentes de fresado de firmes, con código 170302 según el Catalogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)	
		Resto de obra y materiales	7,10
		TOTAL PARTIDA	7,10
11.01.06	tn	RESIDUOS DE ASFALTO (demolición)	
		Canon de vertido controlado en centro de gestor autorizado, de residuos de asfalto no peligrosos, procedentes de demolición de firmes y que no contengan macadam asfálticos, con código 170302 según el Catalogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)	
		Resto de obra y materiales	13,19
		TOTAL PARTIDA	13,19
11.01.08	tn	RESIDUOS DE HORMIGÓN	
		Canon de vertido controlado en planta de gestor autorizado de residuos de hormigón limpio sin armadura de código 170101, según el catálogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)	
		Resto de obra y materiales	5,86
		TOTAL PARTIDA	5,86
11.01.11	tn	RESIDUOS DE PAPEL	
		Transporte y vertido controlado en planta de gestor autorizado de residuos de papel de código 200101, según el catálogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)	
		Maquinaria	7,20
		Resto de obra y materiales	30,88
		TOTAL PARTIDA	38,08
11.01.12	tn	RESIDUOS DE PLÁSTICO	
		Transporte y vertido controlado en planta de gestor autorizado de residuos de plástico de código 170203, según el catálogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)	
		Maquinaria	7,20
		Resto de obra y materiales	102,92
		TOTAL PARTIDA	110,12
11.01.13	tn	RESIDUOS DE VIDRIO	
		Transporte y vertido controlado en planta de gestor autorizado de residuos de vidrio de código 170202, según el catálogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)	
		Maquinaria	7,20
		Resto de obra y materiales	102,92
		TOTAL PARTIDA	110,12

CUADRO DE PRECIOS 2

Proyecto de acondicionamiento de la GC-292 en Guía

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
11.01.14	tn	RESIDUOS BIODEGRADABLES O BASURAS Transporte y vertido controlado en planta de gestor autorizado de residuos biodegradables o basuras municipales de código 200201, 200301, según el catálogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)	
		Maquinaria	8,24
		Resto de obra y materiales	50,73
		TOTAL PARTIDA	58,97
11.01.15	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	8,24
		Resto de obra y materiales	411,68
		TOTAL PARTIDA	419,92

CUADRO DE PRECIOS 2

Proyecto de acondicionamiento de la GC-292 en Guía

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 12 ALUMBRADO EXTERIOR			
12.01	1	Alumbrado	
		ud de alumbrado según lo especificado en el documento de Adenda de alumbrado.	
TOTAL PARTIDA			74.213,85



CABILDO DE GRAN CANARIA. ÁREA DE OBRAS PÚBLICAS.

4.3. Presupuesto.

**PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO
DE LA GC-292 EN GUÍA ENTRE
ALBERCÓN DE LA VIRGEN Y BECERRIL**

Tramo 4 del pk 1+614 al pk 2+211

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Proyecto de acondicionamiento de la GC-292 en Guía

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 01 DEMOLICIONES									
01.01	M2. DEMOL. TRANS. TODO TIPO PAVIMENTO								
	M2. Demolición de firmes o pavimentos de cualquier tipo, hasta 20 cm. de espesor, incluso carga y transporte de los productos resultantes a instalaciones de gestor autorizado, en cuyo caso se consideraran incluidas las tasas de vertido.								
	Tramo 4 GC-292								
	margen derecho zona rotonda	1	313,13			313,13			
	margen izquierdo zona rotonda	1	397,00			397,00			
	Tramo 4 despues de rotonda GC-2								
	acera margen derecho	1	251,73			251,73			
	aceras margen izquierdo	1	72,97			72,97			
	Tramo 4 despues de rotonda GC-2 sumideros	7	0,90	0,50		3,15			
							1.037,98	6,61	6.861,05
01.02	M3. FRESADO DE PAV. AGLOMERADO								
	M3. Fresado de pavimento de aglomerado, incluso barrido de la superficie y retirada de productos resultantes a instalaciones de gestor autorizado, en cuyo caso se consideran incluidas las tasas de vertido.								
	Tramo 4 despues de rotonda GC-2								
	área total	1	4.020,88	0,10		402,09			
							402,09	87,44	35.158,75
01.03	M2 CORTE DE BORDE DE CALZADA								
	M2. Corte del borde de calzada con máquina cortadora, totalmente terminado.								
	Tramo 4 despues de rotonda GC-2								
	acera margen derecho	1	246,73	0,15		37,01			
	acero margen izquierdo	1	124,78	0,15		18,72			
							55,73	83,58	4.657,91
01.04	MI. DEMOLICIÓN Y TRANSPORTE BORDILLO								
	M2. Demolición de bordillo, incluso carga y transporte de los productos resultantes a lugar de empleo o a gestor autorizado, en cuyo caso se consideran incluidas las tasas de vertido.								
	rotonda final	1	129,00			129,00			
							129,00	3,38	436,02
01.05	MI. DEMOLICIÓN DE BARRERA DOBLE ONDA SIMPLE								
	MI. Desmontaje de barrera de seguridad flexible o rígida con demolición de anclajes hincados en el suelo cada 4 metros, incluso carga sobre camión y transporte a gestor autorizado, en cuyo caso se consideran incluidas las tasas de vertido.								
	TRAMO 4 GC-292								
	margen derecho rotonda	1	60,00			60,00			
	margen izquierdo rotonda	1	93,00			93,00			
	Tramo 4 despues de rotonda GC-2								
	inicio tramo margen derecho	1	135,00			135,00			
							288,00	8,97	2.583,36
01.06	ud DESMANTELAMIENTO DE BÁCULOS								
	ud. de retirada de báculo de iluminación incluso picado de la cimentación y transporte a gestor autorizado.								
	Tramo 4 despues de rotonda GC-2	5				5,00			
							5,00	156,65	783,25
	TOTAL CAPÍTULO 01 DEMOLICIONES								50.480,34

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Proyecto de acondicionamiento de la GC-292 en Guía

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
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 instalaciones de gestor autorizado o lugar de empleo								
	Tramo 4 despues de rotonda GC-2								
	preparacion para muro margen	1	110,00	9,00		990,00			
	derecho tramo final								
							990,00	6,92	6.850,80
02.02	M2. COMPACTADO MECÁNICO DE TIERRAS, SIN APORTE								
	M2. Compactado de tierras por medios mecánicos, incluso humectación de la superficie, sin aporte de tierras.								
	TRAMO 4 GC-292								
	margen derecho zona rotonda	1	313,13			313,13			
	margen izquierdo zona rotonda	1	397,00			397,00			
	muro rotonda margen izquierdo	1	68,00	1,00		68,00			
	Tramo 4 despues de rotonda GC-2								
	preparacion para muro margen	1	110,00	1,00		110,00			
	derecho tramo final								
	muro rotonda margen derecho	1	135,00	1,00		135,00			
	acera margen derecho	1	251,73			251,73			
	aceras margen izquierdo	1	222,44			222,44			
	Tramo 4 despues de rotonda GC-2	7	0,90	0,50		3,15			
	sumideros								
							1.500,45	0,84	1.260,38
02.03	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 instalaciones de gestor autorizado o lugar de empleo.								
	TRAMO 4 GC-292								
	margen derecho zona rotonda	1	201,94	0,20		40,39			
	jardinera rotonda margen derecho	1	306,84	1,00		306,84			
	jardinera rotonda margen izquierdo e isleta	1	148,39	1,00		148,39			
	acera margen izquierdo	1	149,47		0,20	29,89			
	muro rotonda margen derecho	1	135,00	1,00	1,00	135,00			
	muro rotonda margen izquierdo	1	68,00	1,00	1,00	68,00			
							728,51	17,66	12.865,49
02.04	MI. REFINO Y PREP. SUP. CUNETAS TRIANGULAR (h=0,15)								
	MI. Refino de cuneta de tierra de taludes 3/1-1/5 con profundidad de 0.15 m (según plano de detalles) y preparación de superficie de asiento con suelo seleccionado, por medios manuales o mecánicos, incluso transporte de productos resultantes a instalaciones de gestor autorizado o lugar de empleo.								
	Tramo 4 despues de rotonda GC-2	1	80,00			80,00			
							80,00	4,61	368,80
02.05	M3. RELLENO TRASDÓS DE MUROS SUELO ADEC.								
	M3.de relleno de trasdós de muros de contención con material adecuado procedente de la excavación o de préstamos, compactados por capas de espesor adecuado, al 95% del proctor normal, incluso riego.								
	TRAMO 4 GC-292								
	muro rotonda margen izquierdo	1	68,00	0,50	1,00	34,00			
	Tramo 4 despues de rotonda GC-2								
	muro rotonda margen derecho	1	135,00	0,50	1,00	67,50			
							101,50	11,24	1.140,86
02.06	M3. RELLENO TRASDÓS DE MUROS MAT. FILTRANTE								
	M3.de relleno de trasdós de muros de contención con material filtrante, compactados por capas de espesor adecuado, al 95% del proctor normal, incluso riego.								
	Tramo 4 despues de rotonda GC-2								

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Proyecto de acondicionamiento de la GC-292 en Guía

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	preparacion para muro margen derecho tramo final	1	110,00	1,00	3,00	330,00			
							330,00	13,47	4.445,10
02.07	M3. RELLENO ZANJAS CON MATERIAL PROCEDENTE DE LA EXCAVACIÓN								
	M3. Relleno localizado con material procedente de la excavación, incluso extensión, nivelación, humectación y compactación, refino de taludes.								
	Tramo 4 despues de rotonda GC-2								
	acera margen derecho	1	251,73		0,20	50,35			
	aceras margen izquierdo	1	222,44		0,20	44,49			
	Tramo 4 despues de rotonda GC-2	7	0,90	0,50	1,00	3,15			
	sumideros	-7	0,60	0,35	1,00	-1,47			
							96,52	2,67	257,71
	TOTAL CAPÍTULO 02 MOVIMIENTO DE TIERRAS.....								27.189,14

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Proyecto de acondicionamiento de la GC-292 en Guía

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 03 FIRMES									
03.01	Tn. MBC AC16 surf 60/70 S I/ FILLER Tn. Mezcla bituminosa en caliente tipo AC 16 surf 60/70 S en capa de rodadura, incluso filler (cemento), extendido, nivelado y compactado, totalmente colocada. Tramo 4 despues de rotonda GC-2 área total 2,4 4.020,88 0,05 482,51 10% imprevistos 1 482,51 0,10 48,25								
							530,76	25,48	13.523,76
03.02	Tn. MBC AC22 bin 60/70 S I/ FILLER Tn. Mezcla bituminosa en caliente tipo AC 22 bin 60/70 S en capa intermedia, incluso filler (cemento), extendido, nivelado y compactado, totalmente colocada. Tramo 4 despues de rotonda GC-2 área total 2,4 4.020,88 0,05 482,51 10% imprevistos 1 482,51 0,10 48,25								
							530,76	24,34	12.918,70
03.03	Tn. BETÚN DE PENETRACIÓN 60/70 Tn. Betún asfáltico B 60/70 a emplear en mezclas bituminosas en caliente. Tramo 4 despues de rotonda GC-2 MBC AC22 bin 60/70 S Dotación = 0.055 Tn/Tn 0,055 482,51 26,54 MBC AC16 surf 60/70 S Dotación = 0.055 Tn/Tn 0,055 482,51 26,54 10% imprevistos 1 53,08 0,10 5,31								
							58,39	672,95	39.293,55
03.04	Tn. RIEGO DE ADHERENCIA AUTOADHERENTE Tn. Emulsión catiónica de rotura rápida termoadherente, en riego de adherencia, con dotación mínima de 0.60 Kg/m2, totalmente colocada. Tramo 4 despues de rotonda GC-2 área total 0,0006 4.020,88 2,00 4,83								
							4,83	390,13	1.884,33
03.05	M3. ZAHORRA ARTIFICIAL M3. Zahorra artificial en formación de bases, incluso extensión, rasanteo y nivelación, compactado. TRAMO 4 GC-292 margen derecho zona rotonda 1 201,80 0,25 50,45								
							50,45	23,60	1.190,62
TOTAL CAPÍTULO 03 FIRMES.....									68.810,96

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Proyecto de acondicionamiento de la GC-292 en Guía

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 04 PAVIMENTOS									
04.01	M2. BALD. HORM. 30x30 COLOR TEXTURIZADO								
	M2. Pavimento de loseta hidráulica de 30x30 cm, acabado superficial texturizado y color, modelo según indicaciones de la dirección de obras, sobre solera de hormigón HM-20 mayor de 10 cm de espesor, recibido con mortero de cemento cola, rejuntado y limpieza.								
	Tramo 4 despues de rotonda GC-2								
	acera margen derecho	1	251,73			251,73			
	aceras margen izquierdo	1	222,44			222,44			
	10% recortes, imprevistos	1	474,17	0,10		47,42			
							521,59	31,42	16.388,36
04.02	M2. BALD. PIEDRA ARTIFICIAL. 60x30X3								
	M2. Pavimento de loseta de piedra artificial 60x30x4.5cm con canto vivo, modelo según indicaciones de la dirección de obras, sobre solera de hormigón HM-20 mayor de 10 cm de espesor, recibido con mortero de cemento cola, rejuntado y limpieza.								
	Tramo 4								
	acera rotonda final margen derecho	1	33,81			33,81			
	acera rotonda final margen izquierdo	1	395,88			395,88			
	area jardinera	-1	70,58			-70,58			
	10% recortes, imprevistos	1	359,11	0,10		35,91			
							395,02	58,20	22.990,16
04.03	M2. ADOQUINADO 20X10CM								
	M2. Pavimento de calzada tráfico calles arteriales o principales, estaciones de servicios, peajes, paradas de autobuses, con tráfico que no supere los 150 vehículos pesados por día, con trabazón en espiga y piezas machihembradas, sobre explanación con índice CBR superior a 10, con adoquín doble capa de oiedra artificial tipo grani-block o similar espesor 10 cm. gris, sobre base de zahorra natural de 20 cm., y capa intermedia de arena de rio de 4 cm. de espesor, incluso recebado de juntas con arena, compactado de adoquín, remates y apisonado de base								
	TRAMO 4 GC-292								
	margen derecho zona rotonda	1	201,80			201,80			
	10% recortes	1	201,80	0,10		20,18			
							221,98	41,82	9.283,20
04.04	MI. BORDILLO HORM. RECTO 15x30 CM.								
	MI. Bordillo prefabricado de hormigón vibrado tipo B-15, de sección 15x30 cm., incluso excavación necesaria, solera de hormigón HM-10/P/20/11a de 15 cm. de espesor, contra-bordillo y rebajes para vados, totalmente colocado.								
	Tramo 4 despues de rotonda GC-2								
	acera margen derecho	1	246,73			246,73			
	acero margen izquierdo	1	124,78			124,78			
							371,51	14,46	5.372,03
04.05	Ud. VADO ADAPTADO EN ACERA PEATONAL								
	Ud. Formación de vado de peatones en aceras de menos de 2 metros de anchura, con cuerpo central horizontal y laterales inclinados en continuidad con la acera, en cumplimiento de las especificaciones contempladas en la normativa de accesibilidad de la CCAA de Canarias (ley 8/1995), formado por pavimento señalizador de baldosas táctiles de botones (UNE 127029) desde la línea de fachada hasta el bordillo, colocadas con mortero y rejuntado.								
	Tramo 4 despues de rotonda GC-2	2				2,00			
							2,00	937,23	1.874,46
	TOTAL CAPÍTULO 04 PAVIMENTOS								55.908,21

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Proyecto de acondicionamiento de la GC-292 en Guía

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 05 DRENAJE									
05.01	MI. REVESTIMIENTO CUNETAS TRIANGULAR (h=0,15) HM-25 MI. Revestimiento de cuneta triangular de taludes 3/1-1/5 y profundidad de 0.15 m, según plano de detalles, con hormigón en masa HM-25/P/20/I, incluso encofrado, vertido, vibrado, curado, desencofrado, p.p. de entubado de cuneta, badén o rejilla en accesos a la carretera, totalmente terminado.								
	Tramo 4 despues de rotonda GC-2	1	80,00			80,00			
							80,00	26,13	2.090,40
05.02	Ud. POZO REGISTRO/RESALTO D=120 Ud. pozo de registro o resalto prefabricado segun planos, formado por anillos de 120 cms. de diametro interior, prefabricados con hormigón en masa HM-20, sellados con lechada de cemento, i/pate de polipropileno cada 30 cms., refuerzo de la unión de anillas con cinturón de hormigón HM-20 de 20x20 cms, registro reforzado D 400 s/UNE EN 124, de fundición dúctil con certificado AENOR de D800 mm, totalmente terminado.								
	Tramo 4 despues de rotonda GC-2	7				7,00			
							7,00	843,17	5.902,19
05.03	Ud. SUMIDERO 60X35X80 cm Ud. Sumidero para evacuación de aguas pluviales de dimensiones interiores 600x350x800 mm, solera y paredes de hormigón en masa HM-20/P/40 de 15 cm. de espesor, reja y cerco de fundición dúctil clase C-250, incluso rebajes en calzada, excavación, recibido de tubo, encofrado, hormigonado, desencofrado, totalmente terminado.								
	Tramo 4 antes de rotonda	8				8,00			
	Tramo 4 despues de rotonda GC-2	7				7,00			
							15,00	105,98	1.589,70
05.04	MI. TUBERÍA PVC CORR. DN 250 mm CALZADA/ACERA MI. Tubería de PVC corrugada SANECOR o similar de 250 mm. de diámetro nominal, con unión por copa con junta elástica en red de saneamiento, bajo calzadas y aceras, colocada en fondo de zanja, incluso p.p. de pequeño material y piezas especiales, nivelación del tubo, excavación con extracción de tierras al borde, solera y protección del tubo con hormigón en masa HM-20/P/40, posterior relleno con material procedente de la excavación y compactación de la zanja, carga y transporte de tierras sobrantes a instalaciones de gestor autorizado. Totalmente Instalada y probada.								
	Tramo 4 despues de rotonda GC-2								
	unión entre imbornales y pozos	7	7,00			49,00			
							49,00	81,97	4.016,53
05.05	MI. CANALETA DE HORMIGÓN POLÍMERO PREFABRICADO MI. canaleta de hormigón polímero de 25 cm. de ancho por 30 cm. de profundidad con rejilla de fundición apta para tráfico rodado, incluso excavación, colocación de hormigón en masa para fijación, totalmente ejecutada.								
	Tramo 4 despues de rotonda GC-2	12,5				12,50			
							12,50	152,87	1.910,88
05.06	MI. TUBERÍA PVC CORR. DN 400 mm CALZADA/ACERA MI. Tubería de PVC corrugada SANECOR o similar de 400 mm. de diámetro nominal, con unión por copa con junta elástica en red de saneamiento, bajo calzadas y aceras, colocada en fondo de zanja, incluso p.p. de pequeño material y piezas especiales, nivelación del tubo, excavación con extracción de tierras al borde, solera y protección del tubo con hormigón en masa HM-20/P/40, posterior relleno con material procedente de la excavación y compactación de la zanja, carga y transporte de tierras sobrantes a instalaciones de gestor autorizado. Totalmente Instalada y probada.								
	Tramo 4 despues de rotonda GC-2								
	colector de pluviales	1	234,00			234,00			
							234,00	122,56	28.679,04

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Proyecto de acondicionamiento de la GC-292 en Guía

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
05.07	Ud. ARQUETA DE DRENAJE								
	Ud. Arqueta de desagüe a tubo existente, formada por alzados y solera de hormigón HM-20/P/20/I y dimensiones según planos, incluso excavación, encofrado, vertido, vibrado y desenco- frado, acometida de tubos, marco y rejilla superior, totalmente terminada.								
	Tramo 4 antes de rotonda	8				8,00			
							8,00	273,67	2.189,36
	TOTAL CAPÍTULO 05 DRENAJE								46.378,10

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Proyecto de acondicionamiento de la GC-292 en Guía

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 06 SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS									
06.01	M2. SUPERF. MARCA VIAL LARGA DURACIÓN								
	M2. Marca vial reflexiva, con producto de larga duración (doble componente) y microesferas de vidrio, aplicadas por extrusión, realmente pintada en flechas, rótulos y zonas cebreadas incluso limpieza del firme y premarcado, completamente terminada (se abonará por metros realmente aplicados).								
	Tramo 4 despues de rotonda GC-2								
	M-5.2	6	1,12			6,72			
	M-4.3	1	13,00			13,00			
							19,72	19,66	387,70
06.02	MI. MARCA VIAL 10 CM. PROD. LARGA DURACIÓN								
	MI. Marca vial reflexiva de 10 cm. de ancho, con producto de larga duración (termoplásticas en caliente) y microesferas de vidrio, aplicadas por pulverización, incluso limpieza del firme y premarcado, completamente terminada, incluida señalización de obras (se abonará por metros realmente aplicados).								
	Tramo 4 despues de rotonda GC-2								
	M-1.3	1	140,00			140,00			
							140,00	1,01	141,40
06.03	MI. MARCA VIAL 15 CM. PROD. LARGA DURACIÓN								
	MI. Marca vial reflexiva de 15 cm. de ancho, con producto de larga duración (termoplásticas en caliente) y microesferas de vidrio, aplicadas por pulverización, incluso limpieza del firme y premarcado, completamente terminada, incluida señalización de obras (se abonará por metros realmente aplicados).								
	Tramo 4 despues de rotonda GC-2								
	M-2.6	2	171,00			342,00			
	M-1.12	1	211,00			211,00			
							553,00	1,25	691,25
06.04	MI. BARRERA DE SEGURIDAD DOBLE ONDA								
	ML. Barrera de seguridad doble onda, nivel de contención L1, i/abatimiento de terminales, p.p. poste, captafaros y separador, totalmente terminada.								
	TRAMO 4 GC-292								
	margen derecho rotonda	1	60,00			60,00			
	margen izquierdo rotonda	1	93,00			93,00			
	Tramo 4 despues de rotonda GC-2								
	margen derecho de rotonda	1	135,00			135,00			
							288,00	37,79	10.883,52
06.05	MI. CIMIENTO DE BARRERA BIONDA EN SUELOS BLANDOS								
	MI. Cimiento para barrera metalica (bionda), en terrenos de escasa resistencia se realizara una viga (50*15) y en terrenos duros se hará moldeando un tubo macizo cubico de hormigón HA-25 de 50 cm de lado según la recomendación sobre sistemas de contención de vehiculos, según se trate de suelos de escasa resistencia, sobre obra de fábrica, proximidad de muros o terrenos duros no aptos para la hinca, incluye p.p. de los materiales, maquinaria, mano de obra y medios necesarios para la correcta ejecucion segun los planos de detalle, totalmente terminada.								
	TRAMO 4 GC-292								
	margen derecho rotonda	1	60,00			60,00			
	margen izquierdo rotonda	1	93,00			93,00			
	Tramo 4 despues de rotonda GC-2								
	margen derecho de rotonda	1	135,00			135,00			
							288,00	30,61	8.815,68
06.06	Ud. SEÑAL REFLEX. TRIANGULAR 90 NIVEL II								
	Ud. Señal reflectante triangular de 90 cm., nivel II, incluso poste galvanizado de 80x40x2 mm., tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.								
	Tramo 4 despues de rotonda GC-2								
	P-20	1				1,00			
	R-1	1				1,00			
							2,00	145,19	290,38

Proyecto de acondicionamiento de la GC-292 en Guía

Página 9

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Proyecto de acondicionamiento de la GC-292 en Guía

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 07 ESTRUCTURAS Y MUROS.									
07.01	M3. MAMPOSTERÍA A CARA VISTA								
	M3. 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 EHE y mecánicos de PVC D50mm cada 2 metros, perfectamente alineado, aplomado, con preparación de la superficie de asiento, todas las partes vistas del muro deben quedar cubiertas con mampostería, completamente terminado.								
	TRAMO 4 GC-292								
	muro rotonda margen izquierdo	1	68,00	0,50	2,00	68,00			
	Tramo 4 despues de rotonda GC-2								
	preparacion para muro margen derecho tramo final	1	110,00	3,00	0,80	264,00			
	muro rotonda margen derecho	1	135,00	0,80	2,00	216,00			
							548,00	131,46	72.040,08
07.02	MI. TUBO DREN PVC 150 MM.								
	MI. Tubo dren de PVC de 150 mm de diámetro, completamente instalado y conectado al dren vertical, conectado a arqueta o exterior de muro, y comprobada su pendiente, nivelado, anclado, protegido, completamente terminado e instalado.								
	TRAMO 4 GC-292								
	muro rotonda margen izquierdo	1	68,00			68,00			
	Tramo 4 despues de rotonda GC-2								
	preparacion para muro margen derecho tramo final	1	110,00			110,00			
	muro rotonda margen derecho	1	135,00			135,00			
							313,00	12,60	3.943,80
07.03	M2 IMPERMEABILIZACIÓN Y DRENAJE DE MURO								
	M2. Impermeabilización y drenaje de trasdós de muros 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 geored drenante, un geotextil de PP no tejido termofijado a una cara y una membrana impermeable en la otra (lo que añade la función impermeabilizante a las de filtrar, drenar, separar y proteger), sobre superficie vertical o casi vertical regularizada. Se incluye la ejecución de los solapes entre rollos, las fijaciones y otros elemntos necesarios para su correcta puesta en obra, totalmente terminado.								
	TRAMO 4 GC-292								
	muro rotonda margen izquierdo	1	68,00	1,50		102,00			
	Tramo 4 despues de rotonda GC-2								
	preparacion para muro margen derecho tramo final	1	110,00	3,00		330,00			
	muro rotonda margen derecho	1	135,00	1,50		202,50			
							634,50	10,94	6.941,43
07.04	m3 HORMIGÓN HA-25								
	m3 de vertido de hormigón HA-25 incluso bombeo y vibrado.								
	TRAMO 4								
	jardineria rotonda margen izquierdo e isleta	1	68,00	0,56		38,08			
							38,08	130,06	4.952,68
07.05	KG ACERO B-400-S								
	kg de acero B-400-S totalmente colocado, incluso despuntes y despieces.								
	TRAMO 4 (cuantía 55kg acero por m3)								
	jardineria rotonda margen izquierdo e isleta	1	68,00	0,56	55,00	2.094,40			
							2.094,40	1,16	2.429,50

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Proyecto de acondicionamiento de la GC-292 en Guía

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
07.06	m2 ENCOFRADO								
	M2 de encofrado de muros de hormigón con panel fenólico, incluso desencofrado. totalmente ejecutado.								
	TRAMO 4								
	jardinera rotonda margen izquierdo e isleta	1	68,00	2,00	1,15	156,40			
							156,40	64,84	10.140,98
07.07	m2 REVESTIDO PIEDRA NATURAL								
	M2 de revestimiento de piedra natural en muros de hormigón. totalmente ejecutado según planos.								
	TRAMO 4								
	jardinera rotonda margen izquierdo e isleta	1	68,00	1,00	1,15	78,20			
							78,20	41,99	3.283,62
	TOTAL CAPÍTULO 07 ESTRUCTURAS Y MUROS.....								103.732,09

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Proyecto de acondicionamiento de la GC-292 en Guía

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 08 PODAS, TALAS Y REFORESTACIONES									
08.01	Ud. REFORESTACIÓN PLANTACIÓN ÁRBOLES								
	Ud. Árbol para la reforestación del nuevo dominio público en ambos márgenes. Incluido el transporte, plantación y primer riego.								
	TRAMO 4 GC-292	10				10,00			
							10,00	148,12	1.481,20
08.02	M2. INSTALACIÓN DE RIEGO								
	M2. Instalación de riego por goteo, incluido filtro malla, tubería principal de polietileno de alta densidad PEAD de 63 mm. de diámetro y 10 atm. de presión nominal, tubería secundaria de polietileno de baja densidad PEBD de 50 mm. de diámetro y 4 atm. de presión nominal, tubería terciaria de polietileno de baja densidad PEBD de 32 mm. de diámetro y 4 atm. de presión, tubería de 16 mm. con dos unidades de goteros de 4 l/h, piezas especiales, y p.p. de medios auxiliares y herramientas. Incluso colocación de horquilla de 0,3 m. de redondo de 6 mm. de diámetro arqueado para fijación del riego por goteo.								
	TRAMO 4 GC-292								
	jardinera rotonda margen derecho	1	306,84			306,84			
	jardinera rotonda margen izquierdo e isleta	1	148,39			148,39			
							455,23	11,01	5.012,08
08.03	m3 TIERRA VEGETAL								
	M3. Suministro y extendido por medios mecánicos de tierra vegetal suministrada a granel, incluido descarga de camión.								
	TRAMO 4 GC-292								
	jardinera rotonda margen derecho	1	306,84	1,00		306,84			
	jardinera rotonda margen izquierdo e isleta	1	148,39	1,00		148,39			
							455,23	19,95	9.081,84
08.04	m2 PLANTACIÓN EN JARDINERAS								
	m2. plantación de especie vegetal de tipo floral en zonas ajardinadas a decidir por la dirección facultativa. Incluido el transporte, plantación y primer riego.								
	TRAMO 4 GC-292								
	jardinera rotonda margen derecho	1	306,84			306,84			
	jardinera rotonda margen izquierdo e isleta	1	148,39			148,39			
							455,23	19,59	8.917,96
TOTAL CAPÍTULO 08 PODAS, TALAS Y REFORESTACIONES									24.493,08

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Proyecto de acondicionamiento de la GC-292 en Guía

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 09 SERVICIOS URBANOS									
SUBCAPÍTULO 09.01 TELEFONÍA									
09.01.01	MI. CANALIZACION PRISMA 4 TUBOS PVC110 MI. Canalización subterránea para instalaciones de telefonía, con cuatro tubos de PVC CORRUGADO flexible Ø110mm. Incluso excavación de la zanja, cuatro tubos de PVC de 110mm de diámetro, piezas de unión, suministro y tendido de los pares, enhebrado con cable de guía de acero galvanizado de 2mm de diámetro, incluso cinta de señalización de PVC, solera y protección del tubo con hormigón en masa HM-20/P/40, incluso relleno y compactación de tierra, con carga y transporte a instalaciones de gestor autorizado del escombros resultante. Totalmente acabada y ejecutada según detalle de planos y normas de la compañía suministradora.								
	TRAMO 4 GC-292	1	25,00			25,00			
							25,00	85,13	2.128,25
TOTAL SUBCAPÍTULO 09.01 TELEFONÍA									2.128,25
SUBCAPÍTULO 09.02 ABASTECIMIENTO									
09.02.01	MI. TUBERÍA PE-100 DN90 mm 16 atm CALZADA/ACERA MI.Tubería de polietileno de alta densidad PE-100, banda azul, PN-16, D=90 mm, en red terciaria de abastecimiento, bajo calzadas y aceras, colocada en fondo de zanja, incluso p.p. de pequeño material y piezas especiales de latón, nivelación del tubo, excavación con extracción de tierras al borde, solera y protección del tubo con hormigón en masa HM-20/P/40, posterior relleno con material procedente de la excavación y compactación de la zanja, carga y transporte de tierras sobrantes a instalaciones de gestor autorizado. Totalmente Instalada y probada.								
	Tramo 4 GC-292								
	acera margen izquierdo	1	50,00			50,00			
							50,00	65,48	3.274,00
09.02.02	Ud. ARQUETA VÁLV. COMPUERTA 1 1/4 A 1" Ud. Arqueta en acera para alojamiento de válvula de compuerta de 1 1/4" hasta 4" , en red terciaria de abastecimiento y acometida, constituida por paredes y solera de hormigón de HM-20 de 10 cm. de espesor, registro peatonal B-125 s/UNE EN 124, de fundición dúctil, de 250x250 mm, incluso excavación, relleno, encofrado, hormigonado, carga y transporte de tierras sobrantes a instalaciones de gestor autorizado, totalmente terminada, conexiónada y probada.								
	Tramo 4- GC-292	1				1,00			
							1,00	58,04	58,04
TOTAL SUBCAPÍTULO 09.02 ABASTECIMIENTO									3.332,04
SUBCAPÍTULO 09.03 UNELCO - MEDIA Y BAJA TENSIÓN									
09.03.01	MI. CANALIZACIÓN + LÍNEA 2 TUBOS MEDIA TENSIÓN MI. Canalización subterránea para instalaciones eléctricas en MT, con dos tubos de Ø160mm (uno de servicio y uno de reserva). Incluso excavación de la zanja, dos tubos de PVC corrugado de diámetro 160 mm, piezas de unión, suministro y tendido de conductor de aluminio para MT<3(1x150 mm2), enhebrado con cable de guía de acero galvanizado de 2mm de diámetro, incluso cinta de señalización de PVC, solera y protección del tubo con hormigón en masa HM-20/P/40, incluso relleno y compactación de tierra, con carga y transporte a instalaciones de gestor autorizado del escombros resultante. Totalmente acabada y ejecutada según detalle de planos y normas de la compañía suministradora.								
	Tramo 4 despues de rotonda GC-2	1	25,00			25,00			
							25,00	78,74	1.968,50
09.03.02	Ud. ARQUETA TIPO A3 Ud. Arqueta de registro tipo A-3, para conexiónada de electricidad en exteriores, de medidas indicadas en las normas de enlace de la compañía suministradora, incluso excavación en zanja, realizada con bloque hueco de hormigón vibrado de 12x25x50 cm, enfoscada y bruñida interiormente, con tapa y marco de hierro fundido normalizada, y fondo de arena.Totalmente ejecutada y acabada según normas de la Dirección Facultativa y la compañía suministradora.								
	TRAMO 4 GC-292	1				1,00			

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Proyecto de acondicionamiento de la GC-292 en Guía

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
							1,00	203,50	203,50
					</				

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Proyecto de acondicionamiento de la GC-292 en Guía

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 10 SEGURIDAD Y SALUD									
SUBCAPÍTULO 10.01 PROTECCIONES INDIVIDUALES									
10.01.01	u CASCO DE SEGURIDAD								
	Casco de seguridad con arnés de adaptación, homologado. B.O.E. 30-12-74 y Ordenanza General de Seguridad e Higiene del 9-3-71 Art. 143 MT-1.								
	Total cantidades alzadas						10,00		
							10,00	2,02	20,20
10.01.02	u PANTALLA SEGURIDAD SOLDADOR								
	Pantalla manual de seguridad para soldador, con fijación en cabeza, (amortizable en 5 usos). Ordenanza General de Seguridad e Higiene del 9-3-71 Art. 144-145-146 MT-3.								
	Total cantidades alzadas						3,00		
							3,00	1,92	5,76
10.01.03	u PANTALLA CASCO SEGURIDAD SOLDAR								
	Pantalla de seguridad para soldador, con fijación en cabeza, (amortizable en 5 usos). Ordenanza General de Seguridad e Higiene del 9-3-71 Art. 144-145-146 MT-3.								
	Total cantidades alzadas						3,00		
							3,00	3,67	11,01
10.01.04	u GAFAS ANTIPOLVO								
	Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas, (amortizables en 3 usos). Ordenanza General de Seguridad e Higiene del 9-3-71 Art. 144-145-146 MT-17.								
	Total cantidades alzadas						5,00		
							5,00	0,88	4,40
10.01.05	u MASCARILLA ANTIPOLVO								
	Mascarilla antipolvo doble filtro, (amortizable en 3 usos). Ordenanza General de Seguridad e Higiene del 9-3-71 Art. 141-151 y MT-7.								
	Total cantidades alzadas						5,00		
							5,00	5,51	27,55
10.01.06	u FILTRO RECAMBIO MASCARILLA								
	Filtro recambio de mascarilla para polvo y humos, homologado. Norma MT-7.								
	Total cantidades alzadas						10,00		
							10,00	1,52	15,20
10.01.07	u PROTECTORES AUDITIVOS								
	Protectores auditivos con arnés a la nuca, (amortizables en 3 usos). B.O.E. 1-9-75. Ordenanza General S. H. de 9-3-71, art. 147 MT-2.								
	Total cantidades alzadas						10,00		
							10,00	3,34	33,40
10.01.08	u CINTURON SEGURIDAD								
	Cinturón de seguridad de sujeción, homologado, (amortizable en 4 usos). Ordenanza General de Seguridad e Higiene del 9-3-71 Art. 151 y B.O.E. 2-9-77 y 17-3-81. MT-13								
	Total cantidades alzadas						10,00		
							10,00	3,06	30,60
10.01.09	u CINTURON ANTILUMBAGO								
	Cinturón antilumbago, antivibratorio homologado, (amortizable en 4 usos). Norma MT-13.								
	Total cantidades alzadas						7,00		
							7,00	2,84	19,88
10.01.10	u MONO DE TRABAJO								
	Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón. Ordenanza general de Seguridad e Higiene, art. 142.								

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Proyecto de acondicionamiento de la GC-292 en Guía

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Total cantidades alzadas						10,00		
							10,00	16,55	165,50
10.01.11	u TRAJE IMPERMEABLE Traje impermeable de trabajo, 2 piezas de PVC.								
	Total cantidades alzadas						5,00		
							5,00	10,39	51,95
10.01.12	u PETO REFLECTANTE DE SEGURIDAD Peto reflectante de seguridad personal en colores amarillo y rojo, (amortizable en 3 usos). Ordenanza General de Seguridad e Higiene del 9-3-71 Art. 148-149.								
	Total cantidades alzadas						10,00		
							10,00	7,09	70,90
10.01.13	u PAR GUANTES DE NEOPRENO Par de guantes de neopreno.								
	Total cantidades alzadas						7,00		
							7,00	1,73	12,11
10.01.14	u PAR GUANTES PARA SOLDADOR Par de guantes para soldador, (amortizables en 3 usos).								
	Total cantidades alzadas						3,00		
							3,00	1,94	5,82
10.01.15	u PAR DE BOTAS DE AGUA Par de botas de agua. Norma MT-27.								
	Total cantidades alzadas						5,00		
							5,00	7,97	39,85
10.01.16	u PAR DE BOTAS C/PUNTERA METAL. Par de botas de seguridad con puntera metálica para refuerzo y plantillas de acero flexibles, para riesgos de perforación, (amortizables en 3 usos). MT-5.								
	Total cantidades alzadas						10,00		
							10,00	8,24	82,40
TOTAL SUBCAPÍTULO 10.01 PROTECCIONES INDIVIDUALES.									596,53
SUBCAPÍTULO 10.02 PROTECCIONES COLECTIVAS									
10.02.01	u SEÑAL PRECEPTIVA REFLECTANTE TIPO A (0.70 m.) Señal preceptiva reflectante tipo "A" de 0.70 metros incluso poste, colocación y desmontaje.								
	Total cantidades alzadas						4,00		
							4,00	23,88	95,52
10.02.02	u SEÑAL PRECEPTIVA REFLECTANTE TIPO B (0.60 m.) Señal preceptiva reflectante tipo "B" de 0.60 metros incluso poste, colocación y desmontaje.								
	Total cantidades alzadas						4,00		
							4,00	20,28	81,12
10.02.03	u PANEL DIRECCIONAL PROVISIONAL Panel direccional provisional reflectante incluso soporte, colocacion y retirada.								
	Total cantidades alzadas						4,00		
							4,00	115,08	460,32
10.02.04	u CONO BALIZAMIENTO REFLECT. 70 cm Cono de balizamiento reflectante de 70 cm. de altura, amortizable en cinco usos.								
	Total cantidades alzadas						25,00		
							25,00	29,88	747,00

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Proyecto de acondicionamiento de la GC-292 en Guía

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
10.02.05	u BALIZA LUMINOSA INTERM. Foco de balizamiento intermitente, amortizable en cinco usos. Total cantidades alzadas						8,00		
							8,00	66,54	532,32
10.02.06	u CARTEL INFORMATIVO DE OBRAS DE CARRETERA CORTADA 1x1.50 m. Cartel informativo de obras de carretera cortada de 1 x 1.50 metros, i/colocación y desmontaje. Total cantidades alzadas						2,00		
							2,00	153,53	307,06
10.02.07	u PALETA LUMINOSA MANUAL 2 CARAS STOP-OBL. Señal de seguridad manual a dos caras: Stop-Dirección obligatoria, tipo paleta. Total cantidades alzadas						4,00		
							4,00	7,09	28,36
10.02.08	u EXTINTOR POLVO ABC 12 kg.PR.IN Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 43A/233B, de 12 kg. de agente extintor, tipo Parsi modelo PI-12-U o similar, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor, según norma UNE 23110. Medida la unidad instalada. Total cantidades alzadas						3,00		
							3,00	79,12	237,36
10.02.09	h PEON SEÑALISTA Hora de peon señalista. Total cantidades alzadas						80,00		
							80,00	12,61	1.008,80
10.02.10	mes SEMÁFORO AL. INY. 2 FOCOS 200 MM. mes. Conjunto de semáforo D= 200 formado por dos unidades, cumpliendo normativa vigente, totalmente instalado y colcado. obra tramo 2	1	1,00			1,00			
							1,00	1.713,47	1.713,47
TOTAL SUBCAPÍTULO 10.02 PROTECCIONES COLECTIVAS									5.211,33
SUBCAPÍTULO 10.03 INSTALACIONES DE PERSONAL									
10.03.01	u COSTO MENSUAL LIMPIEZA Y DESINF. Costo mensual de limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando dos horas a la semana un peón ordinario. Art 32 y 42. Total cantidades alzadas						1,50		
							1,50	79,93	119,90
10.03.02	u TAQUILLA MADERA MELAMINA Taquilla para vestuario en melamina de 1,85 de alto, 50 de fondo y 30 cm. de ancho, con una puerta formada por panel melaminado en color blanco, en laterales, techo y suelo, fondo en tablero perforado color blanco con tope trasero de plástico, puerta en panel DM forrada en formica en color a elegir con esquinas y cantos romos, cerradura de latón inoxidable con llave, tubo percha, y compás para límite de apertura de la puerta, colocada. Total cantidades alzadas						1,50		
							1,50	158,87	238,31
10.03.03	u ACOMETIDA PROV.FONTANERIA 25 mm. Acometida provisional de fontanería para obra de la red general municipal de agua potable hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 25 mm. de diámetro, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima con collarín de toma de fundición, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, incluso derechos y permisos para la conexión, totalmente terminada y funcionando, y sin incluir la rotura del pavimento. Total cantidades alzadas						1,00		
							1,00	68,27	68,27

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Proyecto de acondicionamiento de la GC-292 en Guía

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
10.03.04	m ALQUILER CASETA ASEO 14 m2. C/T. Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para aseos en obra de 6,00x2,33x2,30 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido. Ventana de 0,84x0,80 m. de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm., termo eléctrico de 50 l., dos placas turcas, cuatro placas de ducha y pileta de tres grifos, todo de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenolítica antideslizante y resistente al desgaste, puerta madera en turca, cortina en ducha. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica mono. 220 V. con automático. Con transporte a 100 Km. ida. Ordenanza General de Seguridad e Higiene del 9-3-71 Art. 38-43. Total cantidades alzadas						1,50		
							1,50	530,14	795,21
10.03.05	m ALQUILER CASETA COMEDOR 18 m2 Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para comedor de obra de 7,87x2,33x2,30m. de 18,40 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galv. de 1mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Dos ventanas aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galv. Instalación elect. a 220V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W. Con transporte a 100 Km. ida. Total cantidades alzadas						1,50		
							1,50	374,14	561,21
10.03.06	u DEPOSITO-CUBO DE BASURAS Cubo para recogida de basuras. Total cantidades alzadas						2,00		
							2,00	43,02	86,04
TOTAL SUBCAPÍTULO 10.03 INSTALACIONES DE PERSONAL.									1.868,94
SUBCAPÍTULO 10.04 FORMACION Y ASESORAMIENTO									
10.04.01	h FORMACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD Hora de formación en Seguridad y Salud. Una hora por semana impartida por un encargado en Seguridad y Salud. Total cantidades alzadas						10,00		
							10,00	43,20	432,00
10.04.02	u COSTO MENSUAL COMITE SEGURIDAD Costo mensual del Comité de Seguridad e Higiene en el Trabajo, considerando una reunión al mes de dos horas y formado por un técnico cualificado en materia de seguridad e higiene, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª o ayudante y un vigilante con categoría de oficial de 1ª. Ordenanza General de Seguridad e Higiene del 9-3-71 Art. 8. Total cantidades alzadas						2,00		
							2,00	186,30	372,60
TOTAL SUBCAPÍTULO 10.04 FORMACION Y ASESORAMIENTO									804,60

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Proyecto de acondicionamiento de la GC-292 en Guía

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 10.05 VARIOS									
10.05.01	u RECONOCIMIENTO MEDICO POR OBRERO Reconocimiento médico obligatorio anual por obrero.								
	Total cantidades alzadas						10,00		
							10,00	60,00	600,00
10.05.02	m ALQUILER CASETA OFIC.+ASEO 14 m2 Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para un despacho de oficina y un aseo con inodoro y lavabo de 6,00x2,33x2,30m. de 14, 00 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galv. de 1mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Ventana aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galv. Instalación elect. a 220V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W. Con transporte a 100 Km. ida.								
	Total cantidades alzadas						4,00		
							4,00	709,48	2.837,92
10.05.03	u BOTIQUIN DE URGENCIA Botiquin de urgencia para obra con contenidos mínimos obligatorios, colocado. Ordenanza General de Seguridad e Higiene del 9-3-71 Art. 38 a 43.								
	Total cantidades alzadas						2,00		
							2,00	63,94	127,88
10.05.04	u REPOSICION BOTIQUIN Reposición de material de botiquin de urgencia.								
	Total cantidades alzadas						2,00		
							2,00	52,61	105,22
TOTAL SUBCAPÍTULO 10.05 VARIOS.....									3.671,02
TOTAL CAPÍTULO 10 SEGURIDAD Y SALUD									12.152,42

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Proyecto de acondicionamiento de la GC-292 en Guía

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 11 GESTION DE RESIDUOS									
SUBCAPÍTULO 11.01 GESTIÓN DE RESIDUOS EN GESTOR AUTORIZADO									
11.01.01	tn RESIDUOS DE TIERRA VEGETAL Y MALEZA								
	Canon de vertido controlado en planta de gestor autorizado, de tierra vegetal y maleza, procedentes de desbroce o excavación, con código 010409 según el Catalogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)								
							0,00	6,18	0,00
11.01.02	tn RESIDUOS DE EXCAVACIÓN EN ROCA								
	Canon de vertido controlado en planta de gestor autorizado, de piedras y gravas, procedentes de excavación, con código 010408 según el Catalogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)								
							0,00	5,86	0,00
11.01.03	tn RESIDUOS DE MATERIAL DE EXCAVACIÓN								
	Canon de vertido controlado en planta de gestor autorizado, de residuos de tierra inertes, procedentes de excavación, con código 170504 según el Catalogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)								
	Total cantidades alzadas						3.093,26		
							3.093,26	5,86	18.126,50
11.01.04	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)								
	Total cantidades alzadas						7,04		
							7,04	1,02	7,18
11.01.05	tn RESIDUOS DE ASFALTO (fresado)								
	Canon de vertido controlado en centro de gestor autorizado, de residuos de asfalto no peligrosos (no especiales), procedentes de fresado de firmes, con código 170302 según el Catalogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)								
	Total cantidades alzadas						965,02		
							965,02	7,10	6.851,64
11.01.06	tn RESIDUOS DE ASFALTO (demolición)								
	Canon de vertido controlado en centro de gestor autorizado, de residuos de asfalto no peligrosos, procedentes de demolición de firmes y que no contengan macadam asfálticos, con código 170302 según el Catalogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)								
	Total cantidades alzadas						498,23		
							498,23	13,19	6.571,65
11.01.07	tn RESIDUOS MEZCLADOS DE DEMOLICIÓN								
	Canon de vertido controlado en centro de gestor autorizado, de residuos de demolición no peligrosos (no especiales), procedentes de construcción o demolición sin clasificar o separar, con código 170107 según el Catalogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)								
							0,00	13,19	0,00
11.01.08	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)								

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Proyecto de acondicionamiento de la GC-292 en Guía

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Total cantidades alzadas						14,33		
							14,33	5,86	83,97
11.01.09	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	5,86	0,00
11.01.10	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)								
							0,00	36,02	0,00
11.01.11	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	38,08	1,90
11.01.12	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	110,12	5,51
11.01.13	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	110,12	5,51
11.01.14	tn RESIDUOS BIODEGRADABLES O BASURAS								
	Transporte y vertido controlado en planta de gestor autorizado de residuos biodegradables o basuras municipales de código 200201, 200301, según el catálogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)								
	residuos tipo basuras y biodegradables	0,05				0,050			
							0,05	58,97	2,95
11.01.15	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)								
	varios sin definir	0,05				0,050			
							0,05	419,92	21,00
	TOTAL SUBCAPÍTULO 11.01 GESTIÓN DE RESIDUOS EN								31.677,81
	TOTAL CAPÍTULO 11 GESTION DE RESIDUOS								31.677,81

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Proyecto de acondicionamiento de la GC-292 en Guía

CODIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 12 ALUMBRADO EXTERIOR									
12.01	1 Aluminado								
ud de aluminado según lo especificado en el documento de Adenda de aluminado.									
Total cantidades alzadas							1,00		
							1,00	74.213,85	74.213,85
TOTAL CAPÍTULO 12 ALUMBRADO EXTERIOR									74.213,85
TOTAL									526.242,43



CABILDO DE GRAN CANARIA. ÁREA DE OBRAS PÚBLICAS.

4.3.2. Presupuesto de ejecución.

**PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO
DE LA GC-292 EN GUÍA ENTRE
ALBERCÓN DE LA VIRGEN Y BECERRIL**

Tramo 4 del pk 1+614 al pk 2+211

RESUMEN DE PRESUPUESTO

Proyecto de acondicionamiento de la GC-292 en Guía

		%	
		EUROS	
CAPITULO	RESUMEN		
1	DEMOLICIONES.....	50.480,34	9,59
2	MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	27.189,14	5,17
3	FIRMES.....	68.810,96	13,08
4	PAVIMENTOS.....	55.908,21	10,62
5	DRENAJE	46.378,10	8,81
6	SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS.....	21.495,39	4,08
7	ESTRUCTURAS Y MUROS.....	103.732,09	19,71
8	PODAS, TALAS Y REFORESTACIONES	24.493,08	4,65
9	SERVICIOS URBANOS.....	9.711,04	1,85
10	SEGURIDAD Y SALUD	12.152,42	2,31
11	GESTION DE RESIDUOS.....	31.677,81	6,02
12	ALUMBRADO EXTERIOR.....	74.213,85	14,10
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		526.242,43	
16,00 % Gastos generales		84.198,79	
6,00 % Beneficio Industrial		31.574,55	
SUMA DE G.G. y B.I.		115.773,34	
IMPORTE TOTAL DEL CONTRATO		642.015,77	
5,00 % IMPUESTO GENERAL INDIRECTO CANARIO.....		32.100,79	
PRESUPUESTO		674.116,56	

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de SEISCIENTOS SETENTA Y CUATRO MIL CIENTO DIECISEIS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS

Las Palmas de Gran Canaria, Noviembre de 2.011

El Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
autor del Proyecto

Vº Bº El Ingeniero Jefe de Servicio Técnico

Juan Alberto Hernández Álvarez
Colegiado nº 17.935

Ricardo L. Pérez Suárez

