

# ACONDICIONAMIENTO Y ESTABILIDAD DE TALUDES EN LA ZONA DE ADORMIDERAS, A CORUÑA

## CONDITIONING AND SLOPE STABILIZATION IN ADORMIDERAS, A CORUÑA

---



AUTOR: ANA GARCÍA MEJUTO

TRABAJO FIN DE GRADO

SEPTIEMBRE 2014

GRADO EN INGENIERÍA DE OBRAS PÚBLICAS

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS



UNIVERSIDADE DA CORUÑA





## DOCUMENTO Nº1. MEMORIA

### MEMORIA DESCRIPTIVA

### MEMORIA JUSTIFICATIVA

- ANEJO Nº1. ANTECEDENTES
- ANEJO Nº2. GEOLOGÍA
- ANEJO Nº3. GEOTECNIA
- ANEJO Nº4. EVALUACIÓN AMBIENTAL
- ANEJO Nº5. ESTUDIO Y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA
- ANEJO Nº6. CARTOGRAFÍA, TOPOGRAFÍA Y REPLANTEO
- ANEJO Nº7. LEGISLACIÓN Y NORMATIVA
- ANEJO Nº8. CÁLCULOS GEOTÉCNICOS Y ESTRUCTURALES
- ANEJO Nº9. VIARIO
- ANEJO Nº10. SEÑALIZACIÓN
- ANEJO Nº11. JARDINERÍA Y MOBILIARIO URBANO
- ANEJO Nº12. MOVIMIENTO DE TIERRAS
- ANEJO Nº13. GESTIÓN DE RESIDUOS
- ANEJO Nº14. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
- ANEJO Nº15. EXPROPIACIONES Y DISPONIBILIDAD DE LOS TERRENOS
- ANEJO Nº16. PLAN DE OBRA
- ANEJO Nº17. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS
- ANEJO Nº18. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA
- ANEJO Nº19. PRESUPUESTO PARA EL CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

ANEJO Nº20. REVISIÓN DE PRECIOS

ANEJO Nº21. REPORTAJE FOTOGRÁFICO

## DOCUMENTO Nº2. PLANOS

### 1. LOCALIZACIÓN

PLANO 1.1. UBICACIÓN

### 2. SITUACIÓN ACTUAL

PLANO 2.1. PLANTA GENERAL

### 3. REPLANTEO

PLANO 3.1. BASES DE REPLANTEO

### 4. SOLUCIÓN ADOPTADA

PLANO 4.1. PLANTA GENERAL

#### 4.2 MURO DE SUELO REFORZADO

PLANO 4.2.1. PLANTA

PLANO 4.2.2. SECCIÓN TIPO

PLANO 4.2.3. EJE DEL MURO

PLANO 4.2.4. PERFIL LONGITUDINAL

PLANO 4.2.5.1. PERFILES TRANSVERSALES 1

PLANO 4.2.5.2. PERFILES TRANSVERSALES 2

PLANO 4.2.5.3. PERFILES TRANSVERSALES 3

PLANO 4.2.5.3. PERFILES TRANSVERSALES 4

#### 4.3 SOIL NAILING

PLANO 4.3.1. PLANTA



PLANO 4.3.2. SECCIÓN TIPO

PLANO 4.3.3. DETALLE

PLANO 4.3.4. EJE DEL MURO

PLANO 4.3.5. PERFIL LONGITUDINAL

PLANO 4.3.6.1. PERFILES TRANSVERSALES 1

PLANO 4.3.6.2. PERFILES TRANSVERSALES 2

PLANO 4.3.6.3. PERFILES TRANSVERSALES 3

#### **4.4. VIARIO**

PLANO 4.4.1. PLANTA GENERAL

PLANO 4.4.2. DEMOLICIONES Y RETIRADAS

PLANO 4.4.3. EJES DEL VIARIO

PLANO 4.4.4. EJE DEL CAMINO PEATONAL

PLANO 4.4.5 .SECCIONES TIPO

#### **4.4.6. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL**

PLANO 4.4.6.1. BORRADO MARCAS VIALES

PLANO 4.4.6.2. NUEVAS MARCAS VIALES

PLANO 4.4.6.3. DETALLE 1

PLANO 4.4.6.4. DETALLE 2

#### **4.4.7. SEÑALIZACIÓN VERTICAL**

PLANO 4.4.7.1. PLANTA

PLANO 4.4.7.2. DETALLE

#### **4.4.8. SERVICIOS AFECTADOS**

PLANO 4.4.8.1. RECRECIDO DE ARQUETAS

PLANO 4.4.8.2. DETALLE

#### **4.5. JARDINERÍA Y MOBILIARIO URBANO**

PLANO 4.5.1. PLANTA

PLANO 4.5.2. DETALLE

## **DOCUMENTO Nº3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES**

### **TÍTULO I. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS APLICABLES A LAS OBRAS COMPRENDIDAS EN EL PROYECTO**

CAPÍTULO ÚNICO

### **TÍTULO II. CONDICIONES GENERALES Y UNIDADES DE OBRA**

CAPÍTULO I. GENERALIDADES

CAPÍTULO II. UNIDADES DE OBRA

## **DOCUMENTO Nº4. PRESUPUESTO**

1. MEDICIONES AUXILIARES
2. MEDICIONES
3. CUADRO DE PRECIOS Nº1
4. CUADRO DE PRECIOS Nº2
5. PRESUPUESTO
6. RESUMEN DEL PRESUPUESTO



---

# **DOCUMENTO Nº3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES**



<b>TÍTULO I. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS APLICABLES A LAS OBRAS COMPRENDIDAS EN EL PROYECTO</b>			
<b>CAPÍTULO ÚNICO</b>	<b>1</b>		
ARTÍCULO 1. PLIEGOS GENERALES	1		
ARTÍCULO 2. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	2		
ARTÍCULO 3. COMPATIBILIDAD Y PRELACIÓN ENTRE LOS DOCUMENTOS	2		
		2.4. LEVANTADO DE SEÑAL CON RECUPERACIÓN	14
		ARTÍCULO 3. MOVIMIENTO DE TIERRAS	14
		3.1. DESBROCE, LIMPIEZA Y TALA	14
		3.3. EXCAVACIÓN ZONA NORTE	15
		3.4. EXCAVACIÓN ZONA SUR	15
		3.5. RELLENO Y COMPACTACIÓN MECÁNICA	17
		ARTÍCULO 4. SOIL NAILING	14
		4.1. ANCLAJE PASIVO	19
		4.2. HORMIGÓN PROYECTADO	19
		4.3. HEDERA HELIX	20
<b>TÍTULO II. CONDICIONES GENERALES Y UNIDADES DE OBRA</b>			
<b>CAPÍTULO I. GENERALIDADES</b>	<b>5</b>	ARTÍCULO 5. MURO DE SUELO REFORZADO	19
ARTÍCULO 1. NATURALEZA DEL PRESENTE PLIEGO	5	ARTÍCULO 6. SEÑALIZACIÓN	22
ARTÍCULO 2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS	5	6.1. SEÑALIZACIÓN VERTICAL	31
ARTÍCULO 3. CONDICIONES GENERALES PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	9	6.2. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL	32
ARTÍCULO 4. CUADROS DE PRECIOS	12	6.3. SEÑALIZACIÓN DE OBRAS	33
<b>CAPÍTULO II. UNIDADES DE OBRA</b>	<b>13</b>	ARTÍCULO 7. FIRMES Y PAVIMENTOS	31
ARTÍCULO 1. CONDICIONES GENERALES	13	7.1. CAMINO PEATONAL	33
ARTÍCULO 2. DEMOLICIONES Y RETIRADAS	13	7.1.1. PAVIMENTO TERRIZO	33
2.1. DEMOLICIÓN Y LEVANTADO DE ACERAS	13	7.1.2. EXTENSIÓN Y COMPACTACIÓN DE ZAHORRA ARTIFICIAL	36
2.2. DEMOLICIÓN Y LEVANTADO DE CALZADA DE AGLOMERADO ASFÁLTICO	14	7.2. ACERAS	36
2.3. DEMOLICIÓN Y LEVANTADO DE CAPA DE ZAHORRA ARTIFICIAL	14	7.3. BORDILLOS	36



---

ARTÍCULO 8. SERVICIOS AFECTADOS	33
8.1. RECRECIDO DE POZOS O ARQUETAS	37
ARTÍCULO 9. JARDINERÍA Y MOBILIARIO URBANO	37
9.1. CÉSPED SEMILLADO	38
9.2. TRASPLANTE DE ÁRBOL	42
9.3. TRASPLANTE DE ARBUSTO	42
ARTÍCULO 10. LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE LAS OBRAS	42
ARTÍCULO 11. OTRAS UNIDADES	42



**TÍTULO I****PRESCRIPCIONES TÉCNICAS APLICABLES A LAS OBRAS  
COMPRENDIDAS EN EL PROYECTO****CAPÍTULO ÚNICO. GENERALIDADES****ARTÍCULO 1. PLIEGOS GENERALES**

En la ejecución de las obras comprendidas en este Proyecto, serán de aplicación:

- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes de la Dirección General de Carreteras (PG-3) de 1.975, aprobado por O.M. del 6/2/76 y actualizado a 1 de Julio de 2002 en los artículos especificados a lo largo del presente Pliego.
- Guía de cimentaciones en obras de carretera. Ministerio de Fomento.
- Guía para el diseño y la ejecución de anclajes al terreno en obras de carretera. Ministerio de Fomento.
- Manual para el proyecto y ejecución de estructuras de suelo reforzado. MOPU.
- Orden Circular de accesos en las carreteras convencionales de titularidad de la comunidad autónoma de Galicia.
- Ley 25/88 de 24 de julio de Carreteras y Caminos.
- Ley 4/94 de 14 de septiembre de 1994.
- Ley 1/1995 de 2 de enero, de Protección ambiental de Galicia.

- Ley 8/1995 de 30 de octubre, de Patrimonio cultural de Galicia.
- Instrucción Española de Carreteras:
  - Instrucción 3.1 I.C. de 27 de Diciembre de 1.999. "Trazado"
  - Instrucción 5.1 I.C. "Drenaje". Vigente en la parte no modificada por la Instrucción 5.2.- IC "Drenaje Superficial".
  - Instrucción 5.2 I.C. "Drenaje Superficial", aprobada por O.M. de 14 de Mayo de 1.990.
  - Orden circular 10/02 sobre secciones de firme y capas estructurales de firmes de 30 de Septiembre de 2002
  - Instrucción 8.1 I.C de Junio de 1998 "Señalización vertical".
  - Instrucción 8.2 I.C. "Marcas Viales", aprobada por O.M. de 16 de julio de 1.987.
  - Instrucción 8.3 I.C. "Señalización de Obras", aprobada por O.M. de 31 de Agosto de 1.987.
- Recomendaciones para el Proyecto de intersecciones de la Dirección General de Carreteras.
- Recomendaciones sobre glorietas de Mayo de 1989.
- Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08. RD 1247/2008, de 18 de julio.
- Instrucción para la Recepción de Cementos. RC-08. RD 956/2008, de 6 de junio.
- Ley 31/1995, de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales y normativa que la desarrolla.
- Real Decreto 1627/1997, por el que se establecen las condiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión



- de los residuos de construcción y demolición.
- Reglamento (CE) No 1013/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo de 14 de junio de 2006 relativo a los traslados de residuos.
  - Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado aprobado por Decreto 3854/70 del 31 de Diciembre.
  - Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público.
  - 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.
  - - Real Decreto 1359/2011 de 7 de Octubre, por el que se aprueba la relación de materiales básicos y las formulas-tipo generales de revisión de precios de los contratos de obras y de contratos de suministros de fabricación de armamento y equipamientos de las administraciones públicas.
  - Orden de 21 de mayo de 1979 por la que se modifica parcialmente la de 14 de marzo de 1969 sobre normas complementarias del Reglamento General de Contratación.
  - Orden de 28 de junio de 1991 por la que se modifica la del 28 de marzo de 1968 sobre clasificación de empresas contratistas de obras.
  - Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado aprobado por Decreto 3854/70 del 31 de Diciembre.

Todos estos documentos obligarán en su redacción original con las modificaciones posteriores declaradas de aplicación obligatoria, o que se declaren como tales durante el plazo de ejecución de las obras.

Se tendrá en cuenta lo que se prescribe en el artículo siguiente.

## **ARTÍCULO 2. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES**

Las condiciones prescritas en este Pliego Particular aclaran, precisan, modifican o complementan las de los Pliegos Generales antes citados, y tienen primacía sobre éstos en cuantos aspectos presenten contradicciones.

## **ARTÍCULO 3. COMPATIBILIDAD Y PRELACIÓN ENTRE LOS DOCUMENTOS**

### **3.1.- DOCUMENTOS CONTRACTUALES**

Los documentos que definirán las obras del presente proyecto serán:

- Documento nº2: Planos. Como documentos gráficos definen la obra en sus aspectos geométricos.
- Documento nº3: Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. Determina la definición de las obras en cuanto a su naturaleza y características físicas.

Los documentos, tanto del Proyecto como otros complementarios que la Dirección de Obra entregue al Contratista, pueden tener un valor contractual o meramente informativo, según se detalla en el presente Artículo.

En lo referente a documentos contractuales, será de aplicación lo dispuesto en los artículos 82, 128 y 129 del Reglamento General de Contratación del Estado y en la cláusula 7 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la contratación de obras. Serán documentos contractuales:

- Documento Nº 2: Planos
- Documento Nº 3: Pliego De Prescripciones Técnicas Particulares
- Cuadros De Precios 1 y 2





- Programa De Trabajo cuando sea obligatorio, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 128 del Reglamento General de Contratación o, en su defecto, cuando lo disponga expresamente el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares.
- Medidas Correctoras y Plan De Vigilancia Ambiental recogidos en el proyecto de Construcción.

Tendrán un carácter meramente informativo los estudios específicos realizados para obtener la identificación y valoración de los impactos ambientales.

Tanto la información geotécnica del proyecto como los datos sobre procedencia de materiales, a menos que tal procedencia se exija en el correspondiente artículo del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, ensayos, condiciones locales, diagramas de movimientos de tierras, estudios de maquinaria, de condiciones climáticas, de justificación de precios y, en general, todos los que se incluyen habitualmente en la memoria de los proyectos, son informativos y en consecuencia, deben aceptarse tan sólo como complementos de la información que el Contratista debe adquirir directamente y con sus propios medios.

Por tanto, el Contratista será responsable de los errores que se puedan derivar de su defecto o negligencia en la consecución de todos los datos que afecten al contrato, al planeamiento y a la ejecución de las obras.

### 3.2.- PLANOS

Las obras se realizarán con acuerdo al Documento nº 2: Planos, con las instrucciones y planos complementarios de ejecución que, con detalle suficiente para la descripción de las obras, entregará la Propiedad al Contratista.

El Contratista deberá solicitar por escrito dirigido a la Dirección de Obra, los planos complementarios de ejecución necesarios para definir las obras que hayan de realizarse con treinta (30) días de antelación a la fecha prevista de acuerdo con el programa de trabajos.

Los planos solicitados en estas condiciones serán entregados al Contratista en un plazo no superior a quince (15) días.

Cualquier duda en la interpretación de los planos deberá ser comunicada por escrito al Director de Obra, el cual antes de quince (15) días dará explicaciones necesarias para aclarar los detalles que no estén perfectamente definidos en los Planos.

El Contratista deberá confrontar inmediatamente después de recibidos todos los Planos que le hayan sido facilitados y deberá informar prontamente al Director de las Obras sobre cualquier anomalía o contradicción, comprobando las cotas antes de aparejar la obra.

Las cotas de los Planos prevalecerán siempre sobre las medidas a escala.

Será responsabilidad del Contratista la elaboración de cuantos planos complementarios de detalle sean necesarios para la correcta realización de las obras. Estos planos serán presentados a la Dirección de Obra con quince (15) días laborales de anticipación para su aprobación y/o comentarios.

El Contratista dispondrá en obra de una copia completa del Pliego de Prescripciones y de la normativa legal reflejada en el mismo, un juego completo de los Planos del Proyecto, así como copias de todos los planos complementarios desarrollados por el Contratista y aceptados por la Dirección de Obra y de los revisados suministrados por la Dirección de Obra, junto con las instrucciones y especificaciones complementarias que pudieran acompañarlos. Mensualmente y como fruto de este archivo actualizado el Contratista está obligado a presentar una colección de los planos de obra realmente ejecutada, debidamente contrastada con los datos obtenidos conjuntamente con la Dirección de la Obra, siendo de su cuenta los gastos ocasionados por tal motivo. Los datos reflejados en estos planos deberán ser aprobados por el responsable de Garantía de Calidad del Contratista.

El Contratista estará obligado a presentar mensualmente a la Dirección de Obra un informe técnico en relación con las actuaciones y posibles incidencias con repercusión ambiental que se hayan producido. Además, se señalará el grado de ejecución de las medidas correctoras y la efectividad de dichas medidas. En caso de ser los resultados negativos, se estudiarán y presentará una propuesta de nuevas medidas correctoras.

### 3.3.- COMPATIBILIDAD Y PRELACIÓN

En caso de incompatibilidades y/o contradicciones entre los documentos del presente proyecto se tendrán en cuenta las siguientes especificaciones:

- Supuesto exista incompatibilidad entre los documentos que componen el proyecto prevalecerá el Documento nº2: Planos sobre los demás, en lo que concierne al dimensionamiento y características geométricas.

- El Documento nº3: Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares tendrá prelación sobre el resto de los documentos en lo referente a materiales a emplear, ejecución, medición y valoración de las obras.

- El cuadro de precios nº1 tendrá preferencia sobre cualquier otro documento en los aspectos relativos a los precios de las unidades de obra que componen el proyecto.

Todos los aspectos definidos en el Documento nº2. *Planos* y omitidos en el Documento nº3. *Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares* o viceversa habrán de ser considerados como si estuviesen expuestos en ambos documentos, siempre que las unidades de obra se encuentren perfectamente definidas en uno u otro documento y tengan precios asignados en el Presupuesto.

Asimismo, las descripciones erróneas en los detalles de la obra que sean manifiestamente indispensables para llevar a cabo el espíritu o intención expuesto en ellos, o que por uso o costumbre deben ser realizados, no sólo no eximirán al Contratista de la obligación de ejecutar tales detalles, sino que, por el contrario, deberán ser ejecutados como si hubieran sido completa y correctamente especificados en dichos documentos.

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 Libro de Órdenes.

## TÍTULO II

### CONDICIONES GENERALES Y UNIDADES DE OBRA

#### CAPÍTULO I. GENERALIDADES

##### ARTÍCULO 1. NATURALEZA DEL PRESENTE PLIEGO

###### 1.1.- DEFINICIÓN

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares incluye el conjunto de prescripciones y especificaciones que junto a las recogidas en el Artículo 1 del Capítulo único del Título I, y a lo detallado en el documento de Planos de este mismo Proyecto, serán preceptivas en la ejecución de las obras a que el mismo se refiere.

Los documentos mencionados incluyen igualmente la descripción general, localización de las obras, condiciones exigidas a los materiales, requisitos para la ejecución, medición y abono de las diversas unidades del Proyecto, e integran las directrices a seguir por el Contratista adjudicatario de las obras.

###### 1.2.- APLICACIÓN

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas particulares será de aplicación en la construcción, dirección, control e inspección de las obras de “Acondicionamiento y estabilización de taludes en la zona de Adormideras, A Coruña”.

##### ARTÍCULO 2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

###### 2.1. DESCRIPCIÓN GENERAL

El presente Proyecto comprende las obras necesarias para proceder a la estabilidad de taludes y al acondicionamiento de la plaza Galatea en la zona de Adormideras, en la ciudad de A Coruña, concretamente a la ejecución de un muro de suelo reforzado y un soil nailing y a la demolición de parte de la glorieta y la consecuente modificación del trazado inicial en cuanto a la señalización horizontal y vertical se refiere.

###### 2.2. SOIL NAILING

El soil nailing escalonado se realizará sobre los taludes correspondientes a la Zona Norte, indicada en el Documento nº1. Memoria del presente proyecto. Abarcará una longitud de 44,282 metros lineales, tendrá una altura media de 16 metros sobre el nivel del suelo y formará una pendiente de 80%. Cada escalón del soil nailing tendrá una altura de 1,5 m exceptuando el superior, de 1,75 m y el inferior, de 2,25 m. Los anclajes se ejecutarán en cada nivel a igual distancia de la base y coronación de cada nivel. En cada nivel, la superficie horizontal será de 0,5 m.

Para llevar a cabo su correcta ejecución, se realizará un talud auxiliar con pendiente 1H:1V con 10.900 m<sup>3</sup> de material procedente de cantera.

Se ejecutará un anclaje en cada nivel del soil nailing, constituyendo un total de 10 niveles y anclajes. La separación horizontal y vertical entre anclajes será de 1,5 m y se ejecutarán un total de 300 anclajes. Los anclajes se ejecutarán con perforaciones con inclinación de 15º y con inyección única global (IU). Se introducirá en cada una de las perforaciones una barra de acero corrugado tipo Dywidag 85/105 de 26,5mm de diámetro y 10,5 metros de largo. Los

bulones estarán protegidos con resina epoxi más vaina junto al paramento. El paramento estará formado por una capa de 15 cm de hormigón proyectado HMP-35. La lechada de cemento que forma la inyección será de Cemento I 42,5 R/SR.

Su trazado en planta y en alzado se ajustará a los datos que figuran en los planos, en los que se indican además seis perfiles tipo.

### 2.3. MURO DE SUELO REFORZADO

El muro de suelo reforzado se realizará sobre los taludes de la Zona Sur, abarcando una longitud de 80,329 metros. La altura media será de 15 metros sobre el nivel del suelo. Se formarán un total de 39 capas de 0,4 m de espesor y 38 geomallas. Las geomallas serán de poliéster de tipo Fortrac o similar, con 150 kN/m de resistencia a tracción, y su longitud será de 12 metros. El relleno que compondrá el muro formará un volumen de 14.270 m<sup>3</sup>.

Su trazado en planta y en alzado se ajustará a los datos que figuran en los planos, en los que se indican además ocho perfiles tipo.

### 2.4.- DEMOLICIÓN DE LA PARTE OESTE DE LA GLORIETA

Se demolerán un total de 1.130 m<sup>3</sup> de carretera y aceras, cuyo trazado se muestra en los planos, además de 7 m<sup>3</sup> de zona verde interior a la glorieta.

La sección estructural tipo de la carretera a demoler corresponde a la sección T3121, que está compuesta por las siguientes capas de afirmado:

- Capa de rodadura de 6 cm de espesor de mezcla bituminosa en caliente AC22 surf S
- Riego de adherencia de tipo ECR-1-m.

- Capa de base de 10 cm de espesor AC22 base G.
- Riego de imprimación de tipo ECI.
- Capa de 40 cm de zahorra artificial ZA-25.

La sección tipo de la acera está formada por las siguientes capas:

- 6 cm de baldosa.
- Capa de 2 cm de mortero.
- Capa de 15 cm de HM-20/P/20/I.
- Capa de 15 cm de zahorra artificial ZA-25.

El espesor de la capa de tierra vegetal a eliminar en la zona verde será de 26 cm.

Sobre parte del área demolida de la carretera se ejecutará un camino peatonal, que se describirá a continuación, para el cual se aprovechará parte de la zahorra artificial extraída en la demolición de la carretera. Sobre el área que no vaya a ser ocupada por el camino, se aportará tierra vegetal y se sembrará, de manera que se amplíe el espacio verde.

### 2.5.- CAMINO PEATONAL SOBRE EL ANTIGUO TRAZADO DE LA GLORIETA

Recorriendo el que será el antiguo trazado de la glorieta se ejecutará un camino peatonal, con las dimensiones fundamentales de la sección tipo siguientes:

- Ancho del camino: 3,00 m.



- Sección estructural:
  - Capa de 6 cm de pavimento terrizo tipo Aripaq o similar
  - Capa de 20 cm de zahorra artificial ZA-25.
  - Rigola prefabricada de hormigón 50x25x10cm.
  - Bloque prefabricado de hormigón 100x25x16cm.

El trazado en alzado se ajustará a los datos que figuran en los planos. La totalidad de la zahorra artificial será obtenida de la demolición de la carretera.

#### -DRENAJE

El drenaje de las aguas superficiales se efectuará a través de rigolas, aprovechando el alcantarillado existente, que será adaptado al trazado del camino, como se indica en los planos correspondientes.

#### -SERVICIOS AFECTADOS

Las redes de abastecimiento, saneamiento y de telecomunicaciones no serán afectadas directamente. La única medida que se efectuará será el recrecido de las arquetas existentes para adaptarse al trazado final. Su situación será la indicada en los planos.

### 2.6. MODIFICACIÓN DE LA PARTE ESTE DE LA GLORIETA

No se verán modificados el trazado y la sección estructural de la carretera y las aceras. Únicamente se modificará la señalización horizontal y vertical.

### 2.6.1. SEÑALIZACIÓN

#### -SEÑALIZACIÓN VERTICAL

Las dimensiones de las señales verticales serán las normalizadas y se indican en los planos. Su nivel de reflectancia será el I.

#### -SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

Las dimensiones y la posición de cada una de las marcas viales serán las indicadas en los planos. Todas ellas serán de color blanco, correspondiente a la referencia B-118 de la norma UNE 48 103, y no serán reflectantes.

### 2.7- JARDINERÍA

La vegetación existente en la zona donde se van a colocar los muros será desplazada hacia un espacio próximo, donde se apilará entonces la capa vegetal y se trasladarán los árboles y arbustos existentes.

La tierra vegetal extraída se dispondrá en caballones de sección trapezoidal de 6 m de anchura en la base y 2 m en coronación, con una altura máxima de 2 m para evitar compactaciones. El pasillo entre caballones será de 3,5 metros.

La tierra recibirá tratamiento de abonado y siembra para permitir su conservación durante el tiempo que sea necesario antes del extendido sobre las superficies finales. La siembra será de leguminosas y gramíneas.

Tras la extensión de la tierra vegetal sobre la superficie final, se realizará un laboreo para refinar, regularizar y descompactar la tierra.

Posteriormente se plantará el césped, constituido por gramíneas tipo Poas y Festucas o similar. Las semillas estarán exentas de impurezas, granos rotos, defectuosos o enfermos. Se procurará siempre que sea posible que las siembras se realicen bien durante el otoño, bien durante el comienzo de la primavera.

La extensión de tierra vegetal y la plantación de césped también será realizada en la superficie resultante de la demolición que no sea ocupada por el camino, indicada en los planos.

En relación al soil nailing, una vez ejecutado se realizará la plantación de semillas de *Hedera Helix* en las superficies horizontales de cada nivel. Se trata de semillas de plantas trepadoras, que ocuparán y cubrirán toda la parte vista del muro, lo cual provocará una gran armonía con el entorno, así como con el muro de suelo reforzado contiguo.

En relación al muro de suelo reforzado, una vez ejecutado se procederá a realizar la hidrosiembra de la superficie. Se utilizará una mezcla de gramíneas (70%) y leguminosas (30%). De esta manera se finaliza la ejecución del muro verde, dotándolo de vegetación para integrarlo en el paisaje.

## 2.8.- MOBILIARIO URBANO

No serán modificados los elementos de mobiliario urbano existentes, a excepción de los pequeños muros situados al pie de los taludes.

Se incorporarán con motivo del acondicionamiento de los nuevos espacios verdes bancos y papeleras, en concreto seis bancos de tipo “Ciutat” o similar y cuatro papeleras de tipo “Salou” o similar.

## 2.9.- REPLANTEOS

El Ingeniero Director procederá al replanteo antes del comienzo de las obras correspondientes a este apartado.

En el replanteo se fijarán los puntos necesarios para definir los ejes del soil nailing y del muro de suelo reforzado, así como los del trazado del camino, la situación de las marcas viales y señales verticales y de los elementos del mobiliario urbano.

Los listados de replanteo de los ejes de los muros y de la carretera y el camino se indican en el Anejo nº6. *Cartografía, topografía y replanteo*.

## 2.10.-OTRAS OBRAS

El resto de las obras incluidas en el Proyecto se ejecutarán de acuerdo con los Planos o, en su caso, de acuerdo con las órdenes del Ingeniero Director.



**ARTÍCULO 3. CONDICIONES GENERALES PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.****3.1.- PROGRAMA DE TRABAJO**

El adjudicatario de las obras propondrá a la Administración, en el plazo de quince días hábiles, a partir de la aprobación del Acta de Comprobación del Replanteo, un Programa de Trabajo en tiempo y coste, cumpliendo los siguientes requisitos:

- Diferenciación, como mínimo, de los grupos de unidades siguientes: movimiento de tierras, soil nailing, muro de suelo reforzado, demoliciones y retiradas, firmes y pavimentos, señalización, abastecimiento y saneamiento y jardinería y mobiliario urbano.
- Consecución del armónico desarrollo de las obras de forma que presenten en todo momento un desarrollo equilibrado de las distintas unidades de obra.

**3.2.- MATERIALES**

No se establece una concreta procedencia de los materiales a emplear en las obras del presente Proyecto, siendo de aplicación al respecto la Cláusula 34 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado, aprobada por Decreto 3854/1.970, del 31 de Diciembre.

Esto no libera al Contratista de la obligación de que los materiales cumplan las condiciones exigidas, comprobándose éstos mediante los ensayos correspondientes.

**3.3.- ENSAYOS**

La calidad de los materiales y de la ejecución de la obra se comprobará mediante la realización de los ensayos o serie de ensayos que, en lo relativo a la glorieta, su frecuencia se especifica en las “Recomendaciones para el control de calidad en obras de carreteras” de la Dirección General de Carreteras, en la “Instrucción de hormigón estructural EHE-08” y en CTE, así como en cualquier otra normativa vigente. Las frecuencias que especifican las citadas recomendaciones se entiende que son mínimas, pudiendo el Ingeniero Director de las Obras aumentarlas si a su juicio las circunstancias así lo requirieran.

El Contratista de las Obras estará obligado al abono de los gastos de ensayos hasta el tope máximo del 1% del Presupuesto Base de Licitación.

**3.4.- SEGURIDAD Y SALUD**

Las prescripciones en materia de seguridad y salud se indican en el Anejo nº15 *Estudio de Seguridad y Salud*, en el documento nº3. *Pliego de condiciones técnicas*.

**3.5.- GESTIÓN DE RESIDUOS**

Las prescripciones en materia de gestión de residuos se indican en el Anejo nº14 *Gestión de Residuos*, en el Documento nº2 *Pliego de condiciones técnicas*.



### 3.6.- ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Conforme a lo previsto en el artículo 7 de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, no se ha realizado un Estudio de Impacto Ambiental en el presente proyecto por no cumplir ninguno de los supuestos señalados. No obstante, se han indicado varias medidas preventivas en materia de evaluación ambiental en relación a las actuaciones que están previstas en la obra en el Anejo nº4 *Evaluación Ambiental*.

### 3.7.- RESPONSABILIDADES VARIAS DEL ADJUDICATARIO DE LAS OBRAS

El adjudicatario de las obras protegerá todos los materiales e hitos de replanteo, así como la propia obra contra todo daño y deterioro durante el período de construcción, debiendo en particular satisfacer los reglamentos vigentes en relación con el almacenamiento de explosivos y carburantes.

Deberá conservar en perfecto estado de limpieza todos los espacios de las obras, evacuando los vertidos que puedan producirse.

Construirá y conservará a su costa todos los pasos y caminos provisionales y proveerá los recursos necesarios para la seguridad de las obras, haciendo frente a su costa a las obligaciones derivadas de lo especificado en el Artículo 106.3 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales (PG-3).

El adjudicatario de las obras mantendrá en todo momento el tráfico por la carretera, disponiendo los elementos de señalización necesarios, tanto de día como de noche, para la seguridad vial de los tramos en obras. Deberá asimismo disponer las medidas adecuadas

para la protección del tráfico peatonal.

Se verá también obligado al cumplimiento de las disposiciones vigentes en materia laboral, de Seguridad Social y de Seguridad y Salud en el trabajo.

Deberá constituir el órgano necesario con función específica de velar por el cumplimiento de las disposiciones vigentes sobre Seguridad y Salud en el trabajo y designará el personal técnico de seguridad que asuma las obligaciones correspondientes en cada centro de trabajo.

El incumplimiento de estas obligaciones por parte del contratista o la infracción de las disposiciones sobre seguridad por parte del personal técnico por él designado, no implicará responsabilidad civil ni penal alguna para la Administración contratante ni para la Dirección de la Obra.

El Contratista proporcionará al Director de Obra, al técnico correspondiente, o sus subalternos o delegados toda clase de facilidades para los replanteos, reconocimientos, mediciones y pruebas de materiales, así como para la inspección de la mano de obra en todos los trabajos, con objeto de comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas en el presente documento, permitiendo el acceso a todas las partes de la obra e incluso a los talleres y fábricas donde se produzcan los materiales o se realicen los trabajos para las obras.

### 3.8.- REPRESENTANTES DE LA PROMOCIÓN Y CONTRATISTA

Durante la ejecución de las obras, la Propiedad estará representada ante el Contratista por un Técnico Superior competente que actuará como supervisor de las mismas, teniendo

autoridad para dictar las órdenes necesarias que pudiesen surgir en el desarrollo de las obras, y que el contratista deberá aceptar.

La Promoción estará representada por los Técnicos redactores del Proyecto, en calidad de dirección Facultativa. El Constructor designará a su vez a un Técnico cuya candidatura habrá de ser aprobada por la Propiedad, que asumirá la dirección de los trabajos a su cargo y que actuará como representante suyo ante la Propiedad durante la ejecución de las obras.

Las atribuciones asignadas en el presente Pliego al Director de Obra podrán ser delegadas en su personal colaborador de acuerdo con las prescripciones establecidas, pudiendo exigir el Contratista que dichas atribuciones delegadas se emitan explícitamente en órdenes que consten en el correspondiente Libro de Órdenes de la obra.

### **3.9.- SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS DURANTE SU EJECUCIÓN**

El contratista adjudicatario está obligado a instalar las señales precisas para indicar el acceso a la obra, la circulación en la zona que ocupan los trabajos y los puntos de posible peligro debido a la marcha de aquellos, tanto en dicha zona como en sus lindes e inmediaciones.

Los gastos que origine la señalización serán por cuenta del adjudicatario el cual determinará las medidas de señalización que deberán adoptarse en cada ocasión.

La señalización deberá ser modificada e incluso retirada por quién la colocó tan pronto como varíe o desaparezca el obstáculo a la libre circulación que originó su colocación y ello cualquiera que fuere el período de tiempo en que no resultarán necesarias, especialmente en horas nocturnas y días festivos.

Tanto la adquisición como la colocación, conservación y especialmente la retirada de la señalización será de cuenta del contratista que realice las obras o actividades que las motiven.

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

Las obras deberán quedar terminadas en el plazo de **ONCE (11)** meses a partir de la firma del acta de comprobación de replanteo, siempre y cuando no se especifique un plazo diferente en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares.

### **3.11.- ALTERACIÓN Y/O LIMITACIONES DEL PROGRAMA DE TRABAJOS**

Cuando del programa de trabajos se deduzca la necesidad de modificación de alguna condición contractual, dicho programa deberá ser redactado contradictoriamente por el Contratista y el Director de las Obras, acompañándose la correspondiente propuesta de modificación para su tramitación reglamentaria.

### **3.12.- REVISIÓN DE PRECIOS**

Debido al plazo previsto de las obras de este proyecto, no será de aplicación la revisión de precios. No obstante, en el anejo correspondiente se señala la fórmula a aplicar en caso de circunstancias justificadas de ampliación o modificación del plazo de construcción indicado en este proyecto.



### 3.13.- PROPIEDAD INDUSTRIAL Y COMERCIAL

El Contratista se hará responsable de toda clase de reivindicaciones que se refieran al suministro y materiales, procedimientos y medios utilizados para la ejecución de las obras y que procedan de titulares de patentes, licencias, planos, modelos o marcas de fábrica o de comercio.

En el caso de que sea necesario, corresponde al Constructor obtener las licencias o autorizaciones precisas y soportar la carga de los derechos e indemnizaciones correspondientes.

En caso de acciones de terceros titulares de Licencias, autorizaciones, planos, modelos, marcas de fábrica o de comercio utilizadas por el Contratista para la ejecución de los trabajos, el Contratista se hará cargo de dichas acciones y de las consecuencias que de las mismas se deriven.

### 3.14.- CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

Las clasificaciones a exigir a los contratistas, según el artículo 25 del Real Decreto 1098/2000, para la ejecución de las obras incluidas en el Presente Proyecto, serán las propuestas en la Memoria del presente Proyecto.

## ARTÍCULO 4. CUADROS DE PRECIOS

### 4.1.- CONDICIONES GENERALES

Todos los precios unitarios a que se refieren las normas de medición y abono contenidas en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, se entenderá que incluyen siempre el suministro, manipulación y empleo de todos los materiales necesarios para la ejecución de las unidades de obra correspondientes, a menos que específicamente se excluya alguno en el artículo correspondiente.

Asimismo, se entenderá que todos los precios unitarios comprenden los gastos de la maquinaria, mano de obra, elementos accesorios, transporte, herramientas y todas cuantas operaciones directas o incidentales sean necesarias para que las unidades de obra queden terminadas con arreglo a lo especificado en este Pliego y en los Planos, y sean aprobadas por la Administración.

Igualmente se entenderán incluidos los gastos ocasionados por:

- La ordenación del tráfico y señalización de las obras.
- La reparación de los daños inevitables causados por el tráfico.
- La conservación durante el plazo de garantía.

### 4.2.- CUADRO DE PRECIOS Nº1

Los precios indicados en letra en el Cuadro de Precios nº1, con la rebaja que resulte de la licitación, son los que sirven de base al Contrato, y el Contratista no puede reclamar que se



introduzca modificación alguna en ellos, bajo ningún pretexto de error u omisión.

#### **4.3.- CUADRO DE PRECIOS Nº2**

Los precios del Cuadro de Precios nº2, con la rebaja que resulte de la licitación, se aplicarán única y exclusivamente en los casos que sea necesario abonar obras incompletas, cuando por rescisión u otra causa no lleguen a terminarse los contratos, sin que pueda pretenderse la valoración de cada unidad de obra fraccionada en otra forma que la establecida en dicho cuadro.

Los posibles errores y omisiones en la descomposición que figura en el Cuadro de Precios nº2, no podrán servir de base al Contratista para reclamar modificación alguna en los precios señalados en letra en el Cuadro de Precios nº1.

## **CAPÍTULO II. UNIDADES DE OBRA**

### **ARTÍCULO 1. CONDICIONES GENERALES**

Todas las operaciones, dispositivos y unidades de obra serán adecuados en su ejecución y características al objeto del Proyecto, y se entiende que serán de una calidad adecuada, dentro de su clase, por lo que deberán garantizarse unas características idóneas de durabilidad, resistencia y acabado.

En consecuencia, aunque no sean objeto de mención específica en el presente Pliego, todas las unidades de obra se ejecutarán siguiendo criterios constructivos exigentes, pudiendo requerir el Ingeniero Director cuantas pruebas y ensayos de control estime pertinentes al efecto.

Las especificaciones relativas a definición, materiales, ejecución, control, medición y abono de las unidades de obra vendrán reguladas por las de la correspondiente unidad del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales (PG3/75 y actualizaciones), si a ellas se adecúan, en cuantos aspectos no queden específicamente concretados en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

### **ARTÍCULO 2. DEMOLICIONES Y RETIRADAS**

#### **2.1.- DEMOLICIÓN Y LEVANTADO DE ACERAS**

Las siguientes unidades comprenden la demolición de la carretera que forma la parte oeste de la glorieta, así como de las aceras que la acompañan.



La demolición a la que se refiere esta unidad de obra se clasifica por ser ejecutada mediante máquina excavadora.

Todos los precios correspondientes a demoliciones comprenden la extracción de escombros.

Previamente a los trabajos de demolición se elaborará un estudio de demolición, que deberá ser sometido a la aprobación del Director de las Obras, siendo el Contratista responsable del contenido de dicho estudio y de su correcta ejecución. El contenido del estudio viene definido en el artículo 301 del PG-3.

## **2.2.- DEMOLICIÓN Y LEVANTADO DE CALZADA DE AGLOMERADO ASFÁLTICO**

Consiste en el levantado y la demolición de la capa de 16 cm de espesor de aglomerado asfáltico que forma la capa superior de la carretera. Se realizarán las operaciones indicadas en el artículo 301 PG-3.

## **2.3.- DEMOLICIÓN Y LEVANTADO DE CAPA DE ZAHORRA ARTIFICIAL**

Consiste en el levantado y la demolición de la capa de 40 cm de espesor de zahorra artificial ZA-25 de la carretera. Se realizarán las operaciones indicadas en el PG-3. La mitad del material extraído será acopiado para su posterior utilización como capa de base del camino peatonal.

## **2.4.- LEVANTAMIENTO DE LA SEÑALIZACIÓN VERTICAL CON RECUPERACIÓN**

Esta unidad comprende las operaciones necesarias para la retirada de la señalización vertical

afectada por la obra para su posterior reutilización en la misma o su acopio a disposición de la administración.

## **2.5.- MEDICIÓN Y ABONO**

La demolición del firme de la carretera y de la acera se medirá por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) y se abonarán a los precios que para estas unidades figuran en el Cuadro de Precios nº1.

El levantamiento de señal vertical se medirá por unidad y se abonarán a los precios que para estas unidades figuran en el Cuadro de Precios nº 1.

## **ARTÍCULO 3. MOVIMIENTO DE TIERRAS**

El movimiento de tierras de la obra comprende los trabajos previos a la realización de los muros y las excavaciones y rellenos que serán necesarios para la ejecución de los mismos. En relación a las excavaciones, se distingue en las correspondientes a la Zona Norte y a la Zona Sur.

### **3.1.- DESBROCE, LIMPIEZA Y TALA**

Esta unidad comprende la extracción y retirada de todos los árboles, tocones, plantas maleza, broza o cualquier otro material indeseable a juicio del Director de las Obras.





La ejecución de esta operación incluye la remoción de los materiales objeto de desbroce y la retirada y extendida de los mismos en su emplazamiento definitivo. Todo ello se llevará a cabo en las superficies sobre las que se van a ejecutar los muros, indicadas en el Documento nº2. *Planos*. Los árboles y arbustos serán retirados y dispuestos en acopio para su reutilización posterior.

El material aprovechable se apilará durante la ejecución de los muros en la zona asignada por el Director de obra y recibirá tratamiento para su conservación, en concreto abonado y siembra. Se detallan estos procesos en el artículo 10 *Jardinería y mobiliario urbano*.

Se incluyen en esta unidad la carga y el acopio de los materiales extraídos para su posterior reutilización.

### 3.2.- EXCAVACIÓN ZONA NORTE

Consiste en la excavación del talud adosado que se colocará sobre el talud existente de la Zona Norte, así como la excavación de este mismo, formado en su mayor parte por un suelo granodiorítico de grado de meteorización IV. Se ejecutará formando uno a uno cada escalón del soil nailing. Se pueden observar seis perfiles a lo largo de los taludes, a una distancia de 10 metros entre ellos, en el Documento nº2. *Planos*, que servirán de referencia para la excavación.

### 3.3.- EXCAVACIÓN ZONA SUR

Consiste en la excavación de la parte más superficial de los taludes de la Zona Sur, formados

en su mayor parte por un suelo granodiorítico de grado de meteorización VI, de forma que se deje libre el espacio que ocupará el muro de suelo reforzado. Se pueden observar ocho perfiles –a lo largo del muro, a una distancia de 10 metros entre ellos– en el Documento nº2. *Planos* en los que se observa el área que será excavada previamente a la ejecución del muro de suelo reforzado.

### 3.4.- RELLENO Y COMPACTACIÓN MECÁNICA

La presente unidad comprende los trabajos de relleno y compactación del talud auxiliar que se ejecutará sobre los taludes de la Zona Norte, previos a la ejecución del soil nailing. Se apotará material clasificado como seleccionado. Se incluye además en esta unidad el suministro y acopio de 1950 m<sup>3</sup> de material del mismo tipo que posteriormente complementará al material que forma el talud auxiliar en la ejecución del muro de suelo reforzado.

En esta unidad quedan incluidos:

- Los tramos de ensayo necesarios de acuerdo con el presente Pliego, así como los ensayos necesarios para la aceptación de las tongadas.
- La extensión, humectación o desecación y compactación de los materiales.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta ejecución de esta unidad de obra.
- Aportación de materiales de préstamo

**3.4.1.-MATERIALES**

Se seguirá en este sentido el apartado 330.3 del PG-3. El material de aportación será un suelo seleccionado.

**3.4.1.2.- CONTROL DE MATERIALES DE RELLENO**

El objeto de este control es comprobar que el material que se va a utilizar cumple lo establecido tanto en el lugar de origen como en el de empleo para evitar las alteraciones que puedan producirse como consecuencia de las operaciones de extracción, carga, transporte y descarga.

El procedimiento a seguir comprende las siguientes etapas:

- a) Antes de la iniciación de la obra y siempre que se sospechen variaciones el material, Sobre el número de muestras representativas de cada tipo de material que señale el Director de las obras y que serán dos (2) como mínimo se efectuarán los siguientes ensayos en cada muestra:
- 1 Proctor normal
  - 1 Ensayo granulométrico completo
  - 1 Equivalente de arena
  - 1 Determinación de resistividad
  - 1 Determinación de pH
  - 1 Determinación del contenido en materia orgánica
  - 1 Ensayo cualitativo de la presencia de sulfuros

- Si el cernido por el tamiz UNE 0,05 es superior a 15% y el porcentaje en peso de partículas de tamaños inferiores a 15µm está comprendido entre el 10 Y el 20% se efectuarán además en cada muestra:
    - 1 Ensayo de corte directo del terreno
    - 1 Ensayo de rozamiento suelo-armadura si se prevén armaduras lisas
  - Si hay indicio de presencia de sulfuros se efectuará en cada muestra además:
    - 1 Determinación del contenido de sulfuros
    - 1 Determinación del contenido de sulfatos
- b) En obra:

Se realizarán las siguientes operaciones:

- Comprobar la retirada de la montera de tierra vegetal antes del comienzo.
  - Comprobar la explotación racional del frente y en su caso la exclusión de las vetas no utilizables.
- Tomar muestras representativas de acuerdo con el Director de obra de los materiales de préstamo. Se efectuarán sobre ellas los siguientes ensayos:

Por cada 500 m<sup>3</sup> de material o una vez cada 2 días si se emplea menos materia:

- 2 Equivalente de arena
- 1 Determinación de la resistividad
- 1 Determinación de pH
- 1 Determinación del contenido en materia orgánica

c) En el lugar de colocación:

Se examinarán los montones procedentes de la descarga de camiones, desechando de entrada aquéllos que, a simple vista, presenten restos vegetales, materia orgánica, o bolos de mayor tamaño que el admitido como máximo; y señalando aquellos otros que presenten alguna anomalía en cuanto al aspecto que debe tener el material que llegue a obra de las procedencias aprobadas, tales como distinta coloración, exceso de plasticidad, etc,

Se tomarán muestras de los montones señalados como sospechosos para repetir los ensayos efectuados en el lugar de procedencia.

Los resultados de las anteriores medidas y comprobaciones en cada etapa deberán ajustarse a los Planos y al presente Pliego.

### 3.5.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

En cuanto a los trabajos previos, se seguirá lo indicado en el artículo 301 del PG-3.

Una vez terminadas las operaciones de desbroce del terreno, se iniciarán las obras de excavación, ajustándose a las dimensiones definidas en el proyecto, y a lo que sobre el particular ordene el Director de Obras. El Contratista deberá comunicar con suficiente antelación al Director de Obras el comienzo de cualquier excavación, y el sistema de ejecución previsto, para obtener la aprobación del mismo.

En relación a las excavaciones, se tendrá en cuenta lo siguiente:

- Siempre que sea posible, los materiales que se obtengan de la excavación se utilizarán en la formación de rellenos fijada en el presente proyecto. Concretamente

tras la excavación del soil nailing, el material aprovechable se acopiará para su empleo posterior en la ejecución del muro de suelo reforzado.

- No se desechará ningún material excavado sin la previa autorización del Director de las Obras.
- Los fragmentos de roca y bolos de piedra que se obtengan de la excavación y que no vayan a ser utilizados directamente en las obras se acopiarán y emplearán, si procede, en la protección de taludes, canalizaciones de agua, defensas contra la posible erosión, o en cualquier otro uso que señale el Director de las Obras.
- Durante la ejecución de los trabajos se tomarán, en cualquier caso, las precauciones adecuadas para no disminuir la resistencia o estabilidad del terreno no excavado. En especial, se atenderá a las características tectónico-estructurales del y se adoptarán las medidas necesarias para evitar los siguientes fenómenos: deslizamientos ocasionados por el descalce del pie de la excavación, taludes provisionales excesivos, etc.
- Se tendrá especial cuidado en que la tierra vegetal no se mezcle en ningún momento con el resto del material excavado, cuando éste sea utilizable para su posterior empleo en terraplenes.
- El material extraído en exceso podrá utilizarse en la ampliación de terraplenes, si así lo autoriza el Director de las Obras.
- Los materiales excavados no aprovechables se transportarán a vertedero autorizado, sin que ello dé derecho a abono independiente, o al lugar designado por el Director de las Obras.



- La tierra vegetal que se encuentre en las excavaciones, y que no se hubiera extraído en el desbroce, se removerá de acuerdo con lo que, al respecto, especifique el Director de las Obras, en concreto, en cuanto a la extensión y profundidad que debe ser retirada. Se acopiará para su utilización en protección de superficies erosionables. La tierra vegetal extraída se mantendrá separada del resto de los productos excavados. La retirada, acopio y disposición de la tierra vegetal se realizará cumpliendo las prescripciones del apartado 300.2.2 del PG-3, y el lugar de acopio deberá ser aprobado por el Director de las Obras.
- 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.

Con respecto al relleno y compactación mecánica del talud auxiliar, se ejecutarán las operaciones indicadas en el artículo 300 del PG-3. Además:

- Se dispondrá un tramo de ensayo, de amplitud suficiente según proyecto aprobado por el Director de las Obras, del que pueden obtenerse conclusiones válidas, respecto a los materiales pétreos de obtención local, en cuanto a humedad, maquinaria, número de pasadas, etc. De compactación, precauciones especiales, espesor de tongadas y demás particularidades necesarias.  
En dicho tramo de ensayo se deberán probar diferentes combinaciones de humedad y número de pasadas para cada uno de los espesores de tongada hasta un mínimo de seis tongadas. Con dicha información se confeccionará un programa de ejecución, que deberá ser aprobado por el Director de las Obras.
- La humedad de compactación será aprobada por el Director de las Obras con base en los resultados del tramo de ensayo. La compactación se efectuará con rodillo, con un

número de pasadas a determinar según los resultados del tramo de ensayo, con una velocidad entre cinco metros por minuto (5 m/min.) y treinta metros por minuto (30 m/min.) y frecuencia de vibración entre mil (1.000 r.p.m.) y dos mil revoluciones por minuto (2.000 r.p.m.). En los cimientos y núcleos de los terraplenes, la densidad que se alcance no será inferior al noventa y cinco por ciento (95%) de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Normal.

### 3.5.1.- LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN

Será de aplicación lo indicado en el artículo 330.7 del PG-3

### 3.6.- MEDICIÓN Y ABONO

La unidad correspondiente al desbroce, limpieza y tala del terreno se abonará por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) realmente ejecutado. Se incluye en ella la carga, el acopio y el transporte interno de los materiales extraídos. Se abonará a los precios que figuran en el Cuadro nº1.

La medición las unidades de las excavaciones corresponden a las mediciones auxiliares obtenidas por diferencia entre los planos de perfiles del terreno tomados antes y después de la ejecución de la excavación, sin contabilizar los excesos no justificados.

Se abonarán a los precios que figuran en el Cuadro de Precios nº1. El precio incluye la excavación, carga y transporte interno, así como el posible acopio intermedio que pudiera ser necesario con arreglo a lo indicado en el apartado anterior.



No se abonarán los excesos de excavación sobre las secciones tipo que no sean expresamente autorizadas por el Director de la Obra, ni los metros cúbicos (m<sup>3</sup>) de relleno compactado que fuera necesario para reconstruir la sección tipo teórica, en el caso de que la profundidad de excavación fuera mayor de la necesaria.

Los rellenos tipo terraplén se abonarán por metros cúbicos (m<sup>3</sup>), medidos sobre los planos de perfiles transversales, siempre que los asentos medios del cimientado debido a su compresibilidad sean inferiores, según los cálculos del Proyecto, al dos por ciento (2%) de la altura media del relleno tipo terraplén.

En caso contrario podrá abonarse el volumen de relleno correspondiente al exceso ejecutado sobre el teórico, siempre que este asiento del cimientado haya sido comprobado mediante la instrumentación adecuada, cuya instalación y coste correrá a cargo del Contratista.

Se abonarán al precio que figura en el Cuadro de Precios nº1. El precio incluye el aporte de las tierras, el regado y el acopio del material que no formará el talud auxiliar. Se abonarán en metro cúbico (m<sup>3</sup>) de excavación y relleno medido.

No se abonarán los rellenos que fuesen necesarios para restituir la explanación a las cotas proyectadas debido a un exceso de excavación o cualquier otro caso de ejecución incorrecta imputable al Contratista ni las creces no previstas en este Pliego, en el Proyecto o previamente autorizadas por el Director de las Obras, estando el Contratista obligado a corregir a su costa dichos defectos sin derecho a percepción adicional alguna.

### **3.7- CONTROL DE CALIDAD**

Será de aplicación lo indicado en el artículo 330 del PG-3 en materia de control de calidad.

### **ARTÍCULO 4. SOIL NAILING**

Las siguientes unidades de obra comprenden la ejecución de los 44,282 metros lineales del soil nailing formado por 10 escalones. En cada nivel se instalará una fila de 30 anclajes, formando un total de 300 anclajes en todo el conjunto, y se formará una capa de 15 centímetros de hormigón proyectado. Se sembrará además en cada escalón semillas de *Hedera Helix*.

#### **4.1.- ANCLAJE PASIVO**

Esta unidad comprende los 300 anclajes pasivos que contribuirán al refuerzo de los taludes existentes. La inclinación de cada uno de ellos será de 15º respecto a la horizontal, en sentido descendente. La barra corrugada que será introducida en cada uno de ellos será de tipo Dywidag 85/105, de 26,5 mm de diámetro y 10,5 m de longitud. La lechada se introducirá mediante inyección única (IU) y será una lechada de cemento CEM II/42,5.

#### **4.2. HORMIGÓN PROYECTADO**

Esta unidad comprende la ejecución de una capa de 15 cm de espesor de hormigón proyectado HMP-35 sobre la superficie del talud resultante en cada fase. No se proyectará

hormigón sobre la superficie horizontal de 0,5 metros que existirá entre cada nivel.

#### 4.3. HEDERA HELIX

La presente unidad se refiere a la siembra de semillas de Hedera Helix sobre la superficie horizontal de 0,5 metros que existirá entre cada nivel del soil nailing, de forma que la planta se expanda y cubra toda la superficie vista del soil nailing.

#### 4.4.- MATERIALES

En lo que respecta a los anclajes, se atenderá a las especificaciones indicadas en el artículo 675.2 del PG-3. Se tendrá en cuenta también lo dispuesto en el artículo 675.3 del PG-3.

El material que formará el talud auxiliar será el que posteriormente formará el relleno del muro de suelo reforzado. Sus especificaciones técnicas se detallan en la unidad de obra *Relleno y compactación mecánica*.

Las especificaciones del hormigón se detallan en el artículo 610 del PG-3.

#### 4.5.- EJECUCIÓN

En primer lugar, será preciso realizar los siguientes trabajos previos:

- Instalación de elementos auxiliares para el acceso.

- Canalización de las aguas de escorrentía superficial y establecimiento de sistemas para su control durante el resto de las obras.
- Ejecución de sistemas de drenaje profundo, si resultan necesarios, para evitar la filtración de agua subálvea hacia la superficie del talud a excavar.
- Instalación de bulones de prueba y ejecución de pruebas de tesado (arrancamiento, fluencia, etc.) para verificar el diseño.
- Instalación de la instrumentación geotécnica prevista.
- Ejecución de las rampas auxiliares laterales.

Una vez realizados los trabajos previos, se procederá a la ejecución del soil nailing por niveles o escalones. El proceso de ejecución será el siguiente:

- Ejecución del talud auxiliar, con dimensiones según indican los planos. Este talud será excavado en la fase siguiente y se realizará escalón a escalón. El talud auxiliar es de dimensiones suficientes para permitir un ancho de 10 metros en cada escalón, permitiendo un espacio suficiente a la maquinaria y a los operarios y asegurando así una adecuada ejecución.
- Excavación del primer escalón o berma. La altura de la primera bancada de excavación será de 1,75 metros. La de las siguientes será de 1,5 metros, excepto la de la última bancada, que será de 2,25 metros, llegando de esta manera al pie del talud.
- Ejecución de los anclajes del primer escalón. Entre el anterior paso y este no se superarán las 48 horas. Serán anclajes pasivos y permanentes. Se realiza en primer lugar la perforación del taladro por rotación, que tendrá un diámetro de 13 centímetros, que podrá variar si así lo estima el Director de Obra. Posteriormente introducirá barra de acero corrugado, de 26,5 mm de diámetro y por último la inyección para fijar el anclaje al terreno, que se realizará por gravedad. Se hará





mediante inyección única global (IU), es decir, la inyección se realizará de una sola vez, rellenando el taladro a baja presión mediante un conducto que llegará hasta el fondo del anclaje. La inyección debe hacerse lo antes posible, con el fin de minimizar la alteración y descompresión de las paredes del terreno. En ningún caso se sobrepasarán más 12 horas tras la perforación.

Se cumplirá lo siguiente:

- La lechada se introducirá siempre desde el fondo de la perforación. Al inyectar de “abajo a arriba”, la lechada desaloja tanto el agua como el detritus, e incluso puede arrastrar parte del que haya quedado en las paredes del taladro. Si no se hace así, se corre el riesgo de que quede agua en el fondo del taladro, o bien se acumule más detritus.
- Siempre se inyectará toda la longitud del anclaje. La creencia de que la longitud libre no queda inyectada no se corresponde con la práctica actual.
- El proceso de inyección terminará cuando la lechada sale por la boca del taladro con el mismo color y consistencia que la lechada inyectada. Esta forma de proceder sirve para controlar que el taladro se ha rellenado satisfactoriamente.

La barra de acero que constituye el clavo o bulón se dotará de centradores cada 0,6 metros para situarla en el eje de la perforación realizada, de forma que la lechada de inyección la rodee completamente, consiguiendo así una adecuada transferencia de carga clavo- inyección-terreno, así como protección frente a la corrosión.

Las barras tendrán doble protección: estarán recubiertas por resina epoxi y por vainas corrugadas, como se indica en los planos. Este proceso deberá realizarse en taller especializado.

La inclinación de los anclajes será de 15º respecto a la horizontal.

- Proyectado de hormigón sobre la superficie del primer escalón mediante vía húmeda. El hormigón se distribuirá de la forma más homogénea posible, evitando zonas de baja acumulación, y otras zonas en la que la acumulación sea excesiva, y su espesor variará entre 150 y 250 mm.

Sobre la capa, se instalarán las placas de reparto de los bulones, cuadradas, de 250x250x20mm. Finalmente se colocarán las tuercas de los bulones que se apretarán ligeramente, haciendo penetrar las placas en el hormigón proyectado aún fresco.

Todo tratamiento de hormigón proyectado necesita una preparación de superficies, por lo que se deben retirar los restos de materiales sueltos o de vegetación en la superficie del talud a tratar, evitando la creación de falsas zonas que no adhieran al revestimiento posterior.

Se podrá realizar el proyectado de hormigón previamente a la ejecución de los anclajes, si así lo establece el Director de Obra, si se observan condiciones de inestabilidad, a pesar de ser poco probable, ya que han sido comprobadas en el cálculo del soil nailing.

- Acabado. Los acabados son de la mayor importancia en los anclajes permanentes. Se cortarán los rabos y se rellenará con lechada o con un producto anticorrosivo la parte de taladro que pudiera quedar hueca bajo el apoyo de la placa, se colocará la caperuza de protección y sus elementos, y se rellenará esta con algún producto anticorrosión.

El proceso descrito anteriormente se repetirá hasta ejecutar los 10 escalones del soil nailing con sus respectivos anclajes.

Una vez finalizado, se realizará la plantación de semillas de *Hedera Helix* en las superficies horizontales de cada nivel. Se utilizarán preferiblemente la Hedera Helix común, la Chicago, la Little Eva, la Glacier, la Jubilee o la Gloire de Marengo.

En relación a esto último, se acatará lo expuesto en el apartado 4.3 del *Manual de plantaciones en el entorno de la carretera*, del Ministerio de Fomento.

En los planos se muestra una sección tipo del soil nailing, indicando sus dimensiones y la posición de los anclajes, así como seis secciones separadas entre sí 10 metros a lo largo de todo el soil nailing.

Se ha de mantener una observación exhaustiva del talud durante todo el proceso, especialmente en lo que se refiere a eventuales filtraciones de agua no previstas.

Será de aplicación en relación a la ejecución de los anclajes lo indicado en el artículo 675.3 del PG-3.

#### **4.6.- CONTROL**

En materia de ensayos, vigilancia y control se cumplirá lo indicado en el artículo 675.4 del PG-3.

#### **4.7.- MEDICIÓN Y ABONO**

Los anclajes se abonarán por unidad, y se hará según el precio correspondiente que figura en el Cuadro de Precios nº1, incluyendo suministro, transporte, montaje y desmontaje completos de los equipos y material auxiliar.

La ejecución del paramento de hormigón proyectado se abonará por m<sup>2</sup>. Se abonará según el precio correspondiente que figura en el Cuadro de Precios Nº 1, incluyendo suministro, transporte y ejecución completa.

La plantación de Hedera Helix se abonará por unidad e incluye el suministro, la plantación y el primer riego de la planta, incluida la fijación del ramaje.

### **ARTÍCULO 5. MURO DE SUELO REFORZADO**

La presente unidad corresponde a la completa ejecución del muro de suelo reforzado en la Zona Sur de los taludes, de forma que en ella se incluyan todos sus elementos.

#### **5.1.- MATERIALES**

##### **5.1.1.- MATERIAL DE RELLENO**

Las especificaciones sobre el material de relleno se incluyen en el artículo 3.4.1 del presente Pliego, pues se aprovechará el utilizado en la formación del talud auxiliar de la Zona Norte.

##### **5.1.2.- GEOMALLAS**

Las geomallas son tramas cuyos huecos se consiguen por estiramiento, punzonamiento o creación de una red o malla por superposición de elementos filamentosos de uno o varios



tipos.

Las geomallas serán de poliéster y su resistencia a tracción no será menor a 150 kN/m. La longitud de cada geomalla será de 13 metros y se utilizarán un total de 38 geomallas. Se propone el uso de geomallas tipo Fortrac o similar.

Serán sometidas a tratamiento frente a agentes biológicos: Pseudomonas aeruginosa, según ISO DIS 846.2 (1977).

#### -RECEPCIÓN

Las fibras sintéticas se obtienen en procesos industriales de alta tecnología por lo que en general los certificados de calidad solicitados por el fabricante a laboratorios oficiales u homologados proporcionan una garantía suficiente a efectos de recepción.

No obstante ya sea en obra o en laboratorios próximos debe realizarse:

- Determinación del peso por unidad de superficie
- Identificación del material por el olor al quemarlo

Material - Olor

Poliéster - Gas ciudad

Polipropileno PP - Cera-Parafina

Polietileno PE - Cera-Parafina

Poliamida PA - Cabello quemado

- Comprobación del espesor
- Ensayos de tracción (2 cada 10.000 m2)
- Ensayos de punzonamiento (2 cada 10.000 m2)

#### 5.2.- CONTROL

Los geotextiles se suministrarán a obra en rollos o bobinas de 3 a 5 m de anchura. Los rollos llevarán un embalaje opaco para evitar su deterioro por la luz solar,

En el transporte, carga y descarga se vigilará que no se produzcan daños mecánicos en las capas exteriores de los rollos (pinchazos, cortes, etc.).

Para almacenamientos de duración inferior a quince (15) días no es necesario adoptar precauciones especiales. Para almacenamientos de mayor duración se respetarán las indicaciones del fabricante y los rollos se protegerán de la acción directa de los rayos solares.

En el momento de la colocación el Director de las obras podrá ordenar la eliminación de las capas más exteriores de los rollos si éstas muestran síntomas de deterioro.

##### 5.2.1.- CONTROL DEL MONTAJE

El objeto de este control es vigilar y comprobar que el montaje se hace de acuerdo con los planos, el presente pliego y las normas de buena práctica.

El procedimiento a seguir comprende los siguientes puntos:



- Comprobar que se colocan los encofrados de manera adecuada a medida que avanza el montaje.
- Comprobar que no se coloca más de una lámina de geomalla en cada tongada.
- Comprobar que ningún punto del paramento recién colocado está alejado más de lo que corresponde a su posición teórica.
- Medir el desplome local del último nivel con regla.
- Aplicar a toda la superficie del paramento la regla para detectar los defectos locales.
- Comprobar que se solapan adecuadamente las armaduras
- Comprobar que toda la extensión de la geomalla reposa adecuadamente sobre la tongada inferior del relleno, sobre todo en la zona cercana al solape.

Los resultados de las anteriores medidas y comprobaciones deberán ajustarse a los Planos y al Presente Pliego.

### 5.2.2.-CONTROL DE LA EXTENSIÓN DEL RELLENO

El objeto de este control es vigilar y comprobar que la extensión de las capas del material de relleno cumple lo especificado en los Planos y al presente Pliego.

El procedimiento a seguir comprende los siguientes puntos:

- Comprobar aproximadamente el espesor y anchura de las tongadas.
- Vigilar la temperatura ambiente.
- Comprobar que la extensión se realiza paralelamente al paramento.
- Comprobar que no se altera la colocación de armaduras.

Los resultados de las mediciones aproximadas se interpretarán subjetivamente y con tolerancia amplia, debiendo ajustarse a lo indicado en los Planos y en el presente Pliego.

Cuando la temperatura ambiente descienda por debajo de 5º se suspenderán los trabajos si así lo aprueba el Director de Obra.

### 5.2.3.- CONTROL DE LA COMPACTACIÓN DEL RELLENO

El objeto de este control comprende los siguientes puntos:

- Comprobar que en la franja de 1 ,5 m contigua al paramento no se utilizan compactadoras no autorizadas.
- Comprobar que no se producen blandones durante la compactación.
- Comprobar que la compactación de cada tongada cumple las condiciones de densidad establecidas en el presente pliego.

Además se realizarán una serie de ensayos, que se indican a continuación según las áreas diferenciadas en el tajo a comprobar.

El procedimiento a seguir se basa fundamentalmente en la inspección visual de la zona de compactación.

- a) Franja contigua al paramento.

Es la zona comprendida entre el paramento y un plano paralelo a éste a una distancia de 1 ,5 m. En dicha franja se define:

- Lote: Material que entra en 500 m<sup>2</sup> de tongada o fracción diaria compactada si ésta es menor. Si es mayor de 500 m<sup>2</sup> menor del doble se dividirá el total en dos lotes aproximadamente.

- Muestra: Conjunto de 5 unidades, tomadas en forma aleatoria en la superficie definida como "Lote", En cada una de estas unidades se realizarán ensayos de

- Humedad
- Densidad
- b) Resto del relleno.

Se define:

Lote: Material que entra en 3000 m<sup>2</sup> de tongada, o fracción diaria compactada si ésta es menor, Si la fracción diaria es superior a 5000 m<sup>2</sup> y menor del doble se tomarán dos lotes aproximadamente iguales.

Muestra: Conjunto de 5 unidades, tomadas en forma aleatoria de la superficie definida como "Lote", En cada una de estas unidades se realizarán ensayos de:

- Humedad
- Densidad

Las densidades secas obtenidas en la capa compactada deberán ser iguales o mayores que las especificadas en el Pliego en cada uno de los puntos ensayados. No obstante, dentro de una muestra, se admitirán resultados individuales de hasta un dos por ciento (2%) menores que los exigidos. siempre que la media aritmética del conjunto de la muestra resulte igualo mayor que el valor fijado en el Pliego.

El contenido de humedad de las capas compactadas no será causa de rechazo.

Si se producen blandones se deberá suspender la compactación para impedir daños al paramento, y se deberá corregirlos antes de seguir la ejecución de la obra.

La humedad óptima obtenida en los ensayos de compactación se considera como dato orientativo, debiendo corregirse en obra de acuerdo con la energía de compactación del equipo utilizado y a la vista de los resultados obtenidos en cada caso particular.

#### 5.2.4.- CONTROL GEOMÉTRICO DEL MACIZO

El objeto de este control es llevar a cabo la comprobación geométrica del paramento y de la superficie resultante del terraplén terminado en relación con los Planos.

El procedimiento consiste en comprobar las cotas de replanteo del eje, con una mira cada 20 metros más los puntos singulares (tangentes de curvas horizontales y verticales, etc.), colocando estacas niveladas en mm. En esos mismos puntos se comprobará la anchura y la pendiente transversal colocando estacas en los bordes del perfil transversal.

Desde los puntos de replanteo se comprobará si aparecen desigualdades de anchura, de rasante o de pendiente transversal y se aplicará la regla de 3 m donde se sospechen variaciones superiores a las tolerables.

Se medirá el desplome total del paramento.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias admitidas deberán ser corregidas por el Contratista, mediante excavaciones o añadido de material y escarificado previo de la superficie subyacente. Una vez compactada la zona objeto de reparación, deberán repetirse



en ella los ensayos de densidad, así como la comprobación geométrica. Se desmontará la parte superior del macizo y se volverá a montar una vez el exceso de desplome.

#### 5.2.5.- TOLERANCIAS

En lo que respecta al paramento las tolerancias serán las siguientes:

- Ningún punto del paramento estará alejado más de 50 mm de su posición teórica.
- Los defectos locales no serán superiores a 25 mm cuando se mida con una regla de 4.500 mm, en cualquier posición.
- El desplome local no será superior a 25 mm cuando se mida con una regla de 4.500 mm.
- El desplome total del paramento será inferior al medio por ciento (0,5%) de la altura total.

El Director de las obras podrá, según los requisitos estéticos y funcionales de cada obra, aumentar las tolerancias de montaje del paramento antes Indicadas

#### 5.2.6.- MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS

El mantenimiento consistirá esencialmente en:

- Eliminar las plantas que crezcan en las juntas del paramento.
- Mantener operativo el drenaje, cunetas, mechinales, etc.
- Cuidar la parte superior del relleno para evitar cárcavas, etc.

#### 5.3.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

##### 1. Preparación de la superficie de apoyo del muro

El terreno debe estar limpio y liso. Su preparación se ha previsto en la unidad de obra Movimiento de Tierras, concretamente en Trabajos previos.

La excavación para obtener la cota de cimentación se hará de acuerdo con las exigencias del artículo 320 "Excavación en la explanación y préstamos" del PG-3.

La cimentación para la estructura de suelo reforzado se explanará horizontalmente en un área no inferior a la de la base del macizo, a la cota prevista de cimentación. Antes de construir la estructura se compactará el terreno natural con un rodillo liso. Se preverá un adecuado drenaje superficial para evitar acumulaciones de agua durante la construcción.

Se colocará la cama de drenaje que permita canalizar las aguas que llegan a la cuenca al exterior del muro, sin que estas perjudiquen a las distintas tongadas de que se compondrá el muro.

##### 2. Colocación de las láminas de refuerzo.

- Las geomallas se colocarán sobre el terreno cuidando siempre que la disposición del mismo (su dirección longitudinal) sea perpendicular al frente del muro.

Deberá existir una continuidad en la geomalla, para lo cual llevarán un solape en el sentido paralelo al paramento, que será como mínimo de 0.40 m. El Director de Obras podrá aumentar la distancia mínima de solape.

La lámina correspondiente a la tongada superior de la estructura tendrá en su posición definitiva la misma longitud en la cara inferior y superior de la tongada con objeto de asegurar el anclaje de la misma.





### 3. Instalación del encofrado en el borde del terraplén.

En este momento se fijará el ángulo final del terraplén, de 80º con respecto a la horizontal.

### 4. Colocación y compactación de las tierras de relleno.

Se debe dejar un espacio próximo al paramento para rellenarlo con tierra vegetal o con un material fino que sirva de depósito de agua para la vegetación.

El relleno se irá compactando por capas a medida que se monta. El extendido del relleno se hará cuidadosamente para no dañar las láminas, por tongadas de espesor compactado de 0,4 m. Este espesor coincide con el distanciamiento entre geomallas, por lo que se irán intercalando los procesos de colocación de las geomallas y de colocación y compactación de las tierras de relleno.

Se seguirán las exigencias y recomendaciones de los artículos 330 y 331 del PG-3 en lo que respecta a la ejecución del relleno, equipo necesario, limitaciones de la ejecución, etc., teniendo en cuenta además los siguientes puntos:

- El material de relleno se extenderá y compactará por franjas paralelas al paramento. Se extenderá primero el terreno en la franja central del macizo, prosiguiendo hacia la parte exterior. A continuación se volverá al centro y se extenderá por franjas progresivamente más cercanas al paramento hasta acabar en este.
- Nunca se extenderá o compactará el relleno avanzando perpendicularmente hacia el paramento.
- Al extender el relleno sobre una capa de geomallas, deberá evitarse mover y dañar las mismas.

- Ningún tipo de maquinaria sobre orugas pasará directamente por encima de una capa de geomalla. La extendedora irá avanzando sobre la capa que va extendiendo. Se limitará al mínimo posible la circulación de camiones por encima de la capa de armaduras.

- Ningún camión o máquina pesada pasará a una distancia del paramento menor de 2 m.

- En general, se realizará de una vez toda una tongada horizontal de relleno.

- El relleno se compactará con un equipo adecuado para obtener la compactación deseada. Este equipo no será demasiado pesado, siendo preferible un mayor número de pasadas de un equipo ligero que la utilización de un equipo más pesado para obtener la compactación requerida.

- La compactación de los dos metros cercanos al paramento se realizará exclusivamente con un equipo ligero.

5. Colocación y compactación de la tierra vegetal. A decisión y justificación del Director de Obra se podrá primero compactar la tierra vegetal y posteriormente el material de relleno.
6. Retirada del encofrado y envuelto de la cara vista del terraplén con la malla. Será posible invertir el proceso bajo decisión del Director de Obra.
7. Repetición de los pasos anteriores, hasta alcanzar la altura del muro deseada, de 15 metros.
8. Vegetación mediante hidrosiembra directa sobre el paramento exterior del muro. Esta operación de realizarse inmediatamente después de finalizar el muro, para evitar posibles deterioros de la geomalla de la cara vista. La hidrosiembra se detallará en el siguiente apartado.



#### 5.4.- HIDROSIEMBRA

La hidrosiembra consiste en proyectar una mezcla de agua, semillas, fijador, fertilizante y acolchado a presión sobre el terreno para implantar una cubierta vegetal y disminuir la erosión. Con el fin de reforzar y facilitar su implantación, cabe la posibilidad de incluir coadyuvantes biológicos y aditivos en la mezcla.

La técnica general de aplicación consiste en proyectar sobre la superficie a tratar una mezcla de semillas, fertilizantes, mulch, fijador y agua. La aplicación se hará mediante la hidrosebradora, máquina que consta de un tanque con agitador, en cuyo interior se homogeneiza la mezcla antes citada, proyectándose sobre el talud gracias a una bomba aspirante-impelente, a través de un cañón de lanzamiento con boquilla regulable.

La hidrosiembra se llevará a término preferentemente a finales de verano-otoño o a finales de invierno-primavera, siendo las épocas más idóneas la comprendida desde mediados de septiembre a principios de noviembre y la que abarca los meses de abril y mayo.

De forma general los productos suministrados deberán cumplir la Normas Técnicas de Jardinería y Paisajismo siguientes:

- NTJ 07 A (Suministro del Material Vegetal: Calidad General)
- NTJ 08 H (Implantación del Material Vegetal: Hidrosiembras)

#### 5.4.1.-MATERIALES

##### -AGUA

El agua actúa como vehículo en la mezcla de los materiales a proyectar en la hidrosiembra. La dosis de agua a aportar en una hidrosiembra estará comprendida entre 2-5 l/m<sup>2</sup>. En general se admiten para este uso, todas las aguas aptas para el uso agrícola.

##### -FIJADOR

Los fijadores son compuestos formados por polibutadienos, alginatos, derivados de celulosa, derivados de almidón, acetato de vinilo, polímeros sintéticos de base acrílica, propionato de polivinilo y otros.

Los fijadores aplicados en las cantidades y dosis correctas cumplirán las condiciones siguientes:

- Serán productos que, al ser proyectados sobre el terreno, formen una capa superficial resistente a la erosión y de un espesor similar al que pueda ser afectado por aquella.
- Serán no combustibles, no tóxicos y biodegradables.
- Serán compatibles con otros productos que puedan reforzar o ampliar su campo de aplicación.
- Resistirán a las heladas.
- Permitirán la circulación del aire y el mantenimiento de la humedad del suelo mejorando su estructura.
- No alterarán los procesos biológicos del suelo.



Los fijadores cumplirán las características técnicas siguientes:

- Ser estables a la luz del sol.
- Ser miscibles con agua.
- No afectar negativamente a la germinación y al desarrollo de las plantas.
- Ser preferiblemente de larga duración.

Se estima conveniente, a determinar por la Dirección de Obra la utilización de un fijador de compuestos formados por alginatos de sodio procedentes de algas (como la Laminaria flexicaulis y Ascophyllum nodosum), o de una solución acuosa de un polímero sintético de tipo acrílico. Se procurará, asimismo, la utilización de productos que permitan el uso de fertilizantes minerales, reduciendo así el peligro de reacciones alcalinas y favoreciendo la formación de humus.

#### -FERTILIZANTES Y AFINES

Siempre que el análisis del suelo y la mezcla de semillas no lo desaconseje, serán adecuados todos los fertilizantes minerales u orgánicos, con los contenidos garantizados y de descomposición lenta y gradual del nitrógeno (abonos de liberación controlada), pudiéndose combinar con ácidos húmicos.

La dosis a aportar depende de las características edafológicas del terreno, del tipo de mantenimiento y del tipo de cubierta vegetal a implantar. Esta dosis dará respuesta a las necesidades del primer ciclo vegetativo.

Esta fertilización debe supeditarse a las características del sustrato y a las necesidades de las especies de la cobertura, siendo recomendable en este caso la utilización de abonos minerales complejos (NPK), oligoelementos y enmiendas calizas y magnesianas.

Los fertilizantes minerales se ajustarán a las especificaciones de la legislación vigente.

#### -MULCH O ACOLCHADO

Las funciones de los acolchados son las siguientes:

- Proteger contra la erosión.
- Proteger contra el impacto de las gotas de lluvia.
- Reducir la velocidad de evaporación, manteniendo durante más tiempo la humedad necesaria para la germinación.
- Proteger las semillas contra la avifauna y la microfauna.
- Aportar materia orgánica.
- Prolongar el período vegetativo y de siembra.
- Conservar la estructura superficial del suelo.
- Moderar la temperatura.

Se utilizarán productos con alto contenido en celulosa y/o lignina, empleados para aumentar la capacidad de retención de agua y nutrientes del sustrato, así como para mejorar la estructura del terreno y la eficacia de los fijadores. Pueden ser utilizados los habituales: fibra



corta, paja, celulosa pura, corteza de pino, restos de poda, turba, etc.

El tipo de acolchado a utilizar en cada caso se seleccionará de acuerdo con las características climáticas, edafológicas y teniendo en cuenta su disponibilidad.

#### -SEMILLAS

El conjunto de especies vegetales que componen la mezcla de semillas para la hidrosiembra cumplirán las exigencias siguientes:

- Tener un crecimiento inicial rápido.
- Asegurar una cubierta vegetal rápida del suelo.
- Asegurar una protección rápida y persistente en las estaciones vegetativas posteriores contra la erosión.
- Tener un sistema radical denso en profundidad y/o en superficie.
- Tener pocas exigencias de suelo, clima y mantenimiento.
- Ser duraderas y persistentes.
- Tener un crecimiento reducido de hojas y tallos. En condiciones extremas, todas las plantas herbáceas crecen poco.
- Poder disponer de semilla durante las épocas preferentes de siembra y a precios asequibles.

- Disponer de vegetación en las épocas en las cuales es más probable un riesgo de erosión elevado.

La fórmula de semillas a usar será la indicada en el proyecto.

Las semillas cumplirán todos los requisitos respecto a procedencia, pureza y capacidad germinativa especificados en el apartado 4.7.2 del presente pliego.

Procederán de casa comerciales acreditadas y serán del tamaño, aspecto y color de la especie y variedad botánica elegida. Todos los lotes de semillas irán acompañados de un certificado de origen que ha de ofrecer garantías suficientes al Director de Obra, y en su etiquetado cumplirán las especificaciones reflejadas en el apartado 4.7.3. del presente pliego.

Así mismo cumplirán con cualquier requisito que se haya incluido en el apartado 4.7 del presente pliego.

#### -COADYUVANTES BIOLÓGICOS

Son productos que mejoran la germinación y el establecimiento de los vegetales. Son productos que estimulan o activan los procesos naturales del metabolismo de las plantas sin que, por si solos, puedan ser considerados como una fuente de alimento. Entre ellos se encuentran los inóculos de Rhizobium para las leguminosas y los productos hormonales que activan la germinación.

#### 5.4.2.- EJECUCIÓN DE LAS HIDROSIEMBRAS

La siembra propiamente dicha tendrá lugar proyectando las semillas mediante la propia máquina hidrosembradora. La hidrosembradora puede o no necesitar ser cargada sobre un vehículo (camión, etc.) o ser arrastrada encima de un remolque para llevar a cabo la ejecución de la hidrosiembra.

La fijación se realizará mediante el empleo de las dosis adecuadas de mulch y estabilizador. En esta fase se añadirán también los abonos.

La hidrosiembra se realizará preferentemente en una sola fase; si se hace en dos, el tapado con la capa de mulch se realizará inmediatamente después de la siembra, sin solución de continuidad y con la misma máquina, incluso siguiendo las mismas direcciones de lanzamiento que en la 1ª fase.

Siempre antes de comenzar a sembrar se acelerará el movimiento de las paletas agitadoras durante varios minutos.

La hidrosembradora se colocará cerca de la base de la superficie a sembrar. El cañón de la hidrosembradora se situará inclinado por encima de la horizontal. La expulsión de la mezcla se realizará evitando que el chorro incida directamente en la superficie describiendo círculos o en zigzag. La distancia media del punto de proyección a la superficie a tratar estará comprendida entre 20-50 m, dependiendo de la potencia de expulsión de la bomba.

La mezcla se hidrosembrará uniformemente en toda la zona de implantación.

#### 5.4.3.- CONTROL

Se llevará a cabo lo expuesto en el Anejo 2 del *Manual de plantaciones en el entorno de la carretera*, del Ministerio de Fomento.

#### 5.4.4.-MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono de la hidrosiembra se incluye en la unidad de obra *Muro de suelo reforzado*.

#### 5.5.- MEDICIÓN Y ABONO

Esta unidad se abonará por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) realmente ejecutados de acuerdo con los planos y las tolerancias fijadas en el presente Pliego. Se abonarán a los precios que para esta unidad figuran en el Cuadro de Precios nº 1.

### ARTÍCULO 6. SEÑALIZACIÓN

#### 6.1. SEÑALIZACIÓN VERTICAL

Las unidades de obra correspondientes a la señalización vertical son: Señal cuadrada 60x60 nivel 1, Señal circular 60 nivel I, Señal triangular P 70 nivel I y Cambio de posición de las señales. Esta última se refiere a la extracción de una señal existente antes de las obras para ser colocada en la posición final requerida. La posición de cada una de las señales será la indicada en el Documento nº2 *Planos*.

Para todas ellas será de aplicación lo expuesto en el **artículo 701** del PG-3. Además se cumplirán las siguientes especificaciones:

1. El material a utilizar como sustrato en las señales verticales será el acero galvanizado, que se empleará también para los postes de sujeción.
2. El nivel de retrorreflexión de señales el nivel I.
3. Para el período de garantía, el valor mínimo del coeficiente de retrorreflexión en función del nivel de retrorreflexión será aquel que se indica en el artículo 701.5.1.1.

#### 6.1.1. MATERIALES

Las especificaciones de los materiales serán las indicadas en el artículo 701.3. El nivel de retrorreflexión será el I.

#### 6.1.2. MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono se realizará por unidad (ud) ejecutada, a los precios que figuran en el Cuadro de Precios Nº1.

Cada unidad de obra incluye el poste galvanizado –excepto la unidad Campo de posición de señales–, la tornillería, la cimentación y el anclaje, así como su completa ejecución

La señalización provisional durante la fase de construcción se medirá y abonará a tenor de lo indicado en el Estudio de Seguridad y Salud que acompaña a este Proyecto.

#### 6.2. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

Las siguientes unidades de obra se refieren a la modificación de la señalización horizontal existente. Se distingue entonces entre el borrado de las marcas viales que se indique que en el presente proyecto, así como el pintado de las nuevas marcas viales que se requieran. En ambas se encuentran por tanto las unidades de obra siguientes: Superficie realmente pintada, Marca vial 10 cm, Marca vial 40 cm. En el caso de las nuevas marcas viales se incluye también el premarcaje.

Todas las unidades se realizarán de acuerdo a lo establecido en el **artículo 700** del PG-3.

Todas las marcas viales serán permanentes y por tanto de color blanco, y de tipo 1. No serán retrorreflectantes. Además, se cumplirán las siguientes especificaciones:

4. Las proporciones de mezcla de los materiales utilizados en la aplicación de las marcas viales serán los utilizados para esos materiales en el ensayo de durabilidad, realizado según lo especificado en el método “B” de la norma UNE 135 200.
5. Se cumplirán los siguientes requisitos de durabilidad:
  - a. Factor de desgaste entre 4-9: último ciclo sobrepasado en pasos de rueda será de  $0,5 \times 10^6$ .
  - b. Factor de desgaste entre 10-14: último ciclo sobrepasado en pasos de rueda será de  $10^6$ .
  - c. Factor de desgaste entre 15-21: último ciclo sobrepasado en pasos de rueda será de  $2 \times 10^6$ .





### 6.3.- SEÑALIZACIÓN DE OBRAS

La señalización de obras no sólo alcanzará a la propia obra, sino a aquellos lugares en que resultase necesaria cualquier indicación como consecuencia directa o indirecta de los trabajos que se realicen.

Nunca podrá comenzarse una obra en la vía pública sin que se hayan colocado las señales informativas de peligro y de delimitación previstas.

La señalización se ajustará en todo momento a lo establecido al efecto en el código de la Circulación y en la Norma de Carreteras 8.3-IC sobre señalización provisional en las obras.

### 6.4.- MEDICIÓN Y ABONO

Los precios que figuran en el Cuadro de Precios nº 1 para marcas viales, incluyen todos los medios y operaciones necesarias para que las distintas unidades queden completamente terminadas, siendo de cuenta del Contratista la reparación de los posibles daños ocasionados por el tráfico durante la ejecución de las obras.

La señalización provisional durante la fase de construcción se medirá y abonará a tenor de lo indicado en el Estudio de Seguridad y Salud que acompaña a este Proyecto.

Las bandas lineales se medirán en metros lineales (ml) realmente ejecutados. No se contabilizarán por tanto, las longitudes no pintadas en tramos de línea discontinua. La medición se realizará independientemente para los distintos tipos, según su anchura; y se abonarán a los precios que para cada tipo figuran en el Cuadro de Precios nº1.

Las marcas viales complementarias, flechas y palabras, se medirán por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) realmente pintados.

La medición de cada una de las unidades que componen la señalización de obras se realizará por unidad realmente empleada según el Estudio de Seguridad y Salud presentado por el Contratista y aprobado por el Coordinador de Seguridad y Salud de la obra, y se abonará, para cada una, al precio que figure en el Cuadro de Precios nº1 del Estudio de Seguridad y Salud incluido en este proyecto.

## ARTÍCULO 7. FIRMES Y PAVIMENTOS

### 7.1.- CAMINO PEATONAL

Las siguientes unidades comprenden la ejecución del camino peatonal, formado por una capa inferior de 20 cm de zahorra artificial y una capa superior de 6 cm de pavimento terrizo.

#### 7.1.1.- PAVIMENTO TERRIZO

El pavimento terrizo será tipo ARIPAQ o similar. A continuación se detallan las especificaciones para el primer caso.

**7.1.1.1.- MATERIALES**

Se utilizará el tipo ARIPAQ semi-liso, que presenta las siguientes especificaciones:

6. Densidad en el momento de fabricación: 2.1 g/cm<sup>3</sup> (según el árido).
7. Humedad en el momento de fabricación: 7% (según el árido).  
La humedad óptima y la densidad máxima será determinada por el ensayo del Proctor Modificado
8. Dosificación de ECOSTABIL: 7%
9. Resistencia a compresión  
  
A 7 días:  $\geq 3,05$  MPa.  
  
A 28 días  $\geq 5,80$  MPa.  
  
A 90 días  $\geq 8,35$  MPa.
10. Índice CBR: 280
11. Permeabilidad  $\leq 6,76 \times 10^{-7}$  m/s
12. Equivalente de arena: 45
13. Dado que su uso será peatonal, su granulometría deberá estar comprendida entre los usos 0,4-0,6. En todos los casos, los áridos deben estar estudiados y validados por el departamento técnico de Pavimentos terrizos

**7.1.1.2.- EJECUCIÓN**

- Amasado de la mezcla:

El ligante ECO'STABIL es necesario que se encuentre almacenado en lugar seco, para evitar riesgos de hidratación prematura.

El amasado de la mezcla se realizará en central y se transportará a obra.

Se debe mezclar íntimamente con el ligante y con el tanto por ciento de agua necesario para conseguir el grado de compactación deseado según el método Proctor modificado.

Esta humedad solo se podrá variar en los casos de oscilaciones en el contenido de agua del árido acopiado

- Extensión y nivelación

Habrà de asegurarse que la base está correctamente ejecutada, puesto que sus defectos se reflejarán en el pavimento.

Los bordillos servirán como encofrados previos a su extensión.

Se preverá la evacuación del agua de manera adecuada, con el fin de evitar posteriores acumulaciones necesarias

Se extenderá mediante extendedora con un sobreespesor del 20 al 30 %.

- Compactación

Se utilizarán compactadores de 600 a 1500 kg. Se realizarán varias pasadas con vibración para terminar con compactación estática, parando en el momento de la aparición de una excesiva humedad o cuando la superficie esté cerrada.

El grado de compactación será de un 95% del ensayo Proctor Modificado.

- Condicionantes climatológicos

No se realizará en período de lluvias continuas. El exceso de humedad es perjudicial para la compactación.

Con una temperatura superior a 30°C se trabajará a primera horas de la mañana y se transportará la mezcla protegiéndola de la insolación. Se puede proceder al enfriado de los áridos.

No se extenderá con temperaturas por debajo de los 5°C.

#### **7.1.1.3.- CONTROL DE CALIDAD**

- Control del material:

El material estará ensayado y contrastado por el Centro de Experimentación del Ministerio de Fomento (CEDEX) y por el laboratorio acreditado INTEMAC.

- Control de áridos:

La utilización de arena o grava por el procedimiento ArIPAQ deberá ser validada por el departamento técnico de PAVIMENTOS ECOLÓGICOS TERRIZOS S.L. (cuya granulométrica

dentro de los límites requeridos, índice de triturado, procedencia geológica, capacidad para la compactación, probetas...).

- Control de fabricación:

El preamasado se realizará el tiempo necesario para que la mezcla quede totalmente homogénea. Los materiales cumplirán las especificaciones correspondientes.

- Control de obra:

Para estar seguro de la adecuada evolución en el tiempo de los fraguados puzolánicos y de los C-S-H que, normalmente, deben aumentar la solidez del revestimiento con el paso de los aos, el contratista puede hacer que se compruebe la calidad de la compactación con el gammadensímetro. Es deseable que las densidades medidas in situ sean, en el 90 % de los casos, superiores o iguales en un 95% a los valores OPN u OPM, lo que puede ser una cláusula de garantía, principalmente en lo referente las zonas transitadas.

#### **7.1.1.4.- APERTURA A LA CIRCULACIÓN**

Después del tratamiento se esperará apenas un día para una circulación peatonal. No se permitirá el paso de vehículos sobre el pavimento.

#### **7.1.1.5.- ASISTENCIA TÉCNICA**

Se podrá solicitar una asistencia técnica completa en la obra, a decisión del Director de Obra, poniéndose en contacto con el departamento técnico de Pavimentos Ecológicos Terrizos.



Para su asistencia técnica deberá disponer de la facultad para intervenir en el proceso de fabricación o aplicación del pavimento. En caso contrario, no podrá ser responsable del resultado de la interpretación de las recomendaciones dadas a la empresa o a la administración y no asumirá su responsabilidad.

### **7.1.2.- EXTENSIÓN Y COMPACTACIÓN DE ZAHORRA ARTIFICIAL**

Esta unidad comprende la extensión y la compactación de la capa de 20 cm de zahorra artificial ZA-25 que formará el camino peatonal. El material a utilizar será el extraído de la demolición de la carretera.

#### **7.1.2.1.- MATERIALES**

Las especificaciones de la zahorra artificial ZA-25 se indican en el artículo 510 del PG-3.

#### **7.1.2.2.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS**

Se seguirá lo expuesto en el apartado 510.5 del PG-3.

### **7.2.- ACERAS**

Se definen como aceras aquellas zonas adyacentes a los bordes de la calzada, urbanizadas a una cota superior a la misma, para permitir el paso de los peatones que circulen

paralelamente a la carretera.

Esta unidad incluye:

- La preparación de la superficie del terreno u obra de fábrica sobre la que se asiente la acera.
- El suministro de todos los materiales necesarios para la construcción, incluida la acera prefabricada, en su caso, provista de anclajes para barreras de seguridad y barandillas, canalizaciones interiores, conformada con bordillo e imposta.
- Todos los medios, operaciones auxiliares, personal y maquinaria sean necesarios para la correcta ejecución y acabado de la unidad de obra.

#### **7.2.1.- MATERIALES**

Los elementos prefabricados que forman las aceras tendrán las formas y dimensiones indicadas en los planos.

En cuanto a los demás materiales a emplear se refiere, se ejecutarán de acuerdo con lo indicado en el presente Pliego para los diferentes elementos que las integran; aceros, hormigones, encofrados, etc.

#### **7.3.- BORDILLOS**

Comprende las rigolas que acompañan al camino peatonal. Sus dimensiones serán las indicadas en el Documento nº2. *Planos*.



Los bordillos que acompañan a las aceras se encuentran incluidos en su correspondiente unidad de obra.

#### **7.3.1.- MATERIALES.**

Tanto los bordillos como las rigolas irán asentados sobre un cimiento de HM-20, en el caso de las rigolas, de 16 cm de espesor, y los bordillos de 15 cm de espesor.

#### **7.4.- MEDICIÓN Y ABONO**

Las unidades de obra relativas al firme del camino peatonal se medirán en metros cúbicos (m<sup>3</sup>) realmente ejecutados de acuerdo con los planos, y se abonará al precio que figura en el Cuadro de Precios nº1. Se incluye en él el suministro, transporte, extensión, compactación y acabado.

Los tramos de ensayo ordenados por el Ingeniero Director no serán objeto de abono, siendo construidos y demolidos por el Contratista a su cargo. Si como resultado de los ensayos alguno de los tramos fuera aprovechable y no hiciera falta su demolición, sería entonces abonado al contratista en las condiciones.

La unidad de obra correspondiente a las aceras se medirá por metros lineales (ml) realmente colocados, en función de la anchura de la acera, incluso los elementos de anclaje correspondientes.

La formación de bordillo e imposta, los anclajes de barreras y barandillas y las canalizaciones previstas en su interior no darán lugar a abono independiente de la acera, considerándose incluidas en la misma, así como cualquier otra labor necesaria para su correcta ejecución.

Para los bordillos, la medición también se realizará por metro lineal (ml) realmente construido. Se abonará al precio que figura en el cuadro de Precios nº1, e incluye el cimiento de hormigón y la lechada en las juntas.

#### **ARTÍCULO 8. SERVICIOS AFECTADOS**

##### **8.1. RECRECIDO DE ARQUETAS EXISTENTES**

Esta unidad consiste en el conjunto de trabajos necesarios para el desmontaje de tapas de registro existentes de la red de abastecimiento, saneamiento y telecomunicaciones, recrecido de los pozos o arquetas y montaje de la tapa de registro, hasta la cota exigida por la nueva rasante del terreno modificado.

Están incluidas en esta unidad del pliego todos los recrecidos de tapas de dimensiones hasta 2,00 x 2,00 y altura máxima 1,5 metros, medidos desde la cota superior de la tapa existente hasta la cota de la nueva rasante.

##### **8.1.1.- EJECUCIÓN**

La demolición y desmontaje de las tapas y cercos se realizarán de manera que no resulte

dañada la estructura metálica.

Se emplearán medios mecánicos necesarios para realizar los trabajos de demolición de la fábrica, asfalto, losetas o elementos de anclaje de los cercos.

Una vez desmontada la estructura metálica que soporta la tapa del registro, se procederá a nivelar la base para ejecutar el recrecido desde una superficie lisa y homogénea, empleando para ello cemento CEM II/B-P 32,5.

El recrecido del pozo o arqueta se realizará con la disposición y geometría idéntica a la existente, garantizando en todos los trabajos la misma geometría interior del pozo o arqueta.

#### **8.1.2.- CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO**

En caso de rotura o deformación de la tapa, cerco o garrillas de anclaje, el contratista deberá reemplazar el elemento dañado por uno nuevo de características similares al existente, sin coste adicional alguno.

No se aceptará la colocación de elementos dañados y o deteriorados como consecuencia de los trabajos del desmontaje ni del recrecido.

En el caso que en el desmontaje del cerco metálico la fábrica existente resultase dañada, se repararán los daños causados sin coste adicional. Cualquier daño o deterioro existente en el pozo o arqueta antes del inicio de los trabajos deberá informarse a la Dirección de las Obras.

#### **8.1.3.- MEDICIÓN Y ABONO**

La unidad de recrecido, puesta a cota y reorientación, para pozos, arquetas y rejillas de ventilación se medirá y abonará por unidad (ud) realmente ejecutada, según el precio que figura en el Cuadro de Precios del Presupuesto. Se incluyen en el precio los gastos referentes a todos los trabajos descritos.

### **ARTÍCULO 9. JARDINERÍA Y MOBILIARIO URBANO**

#### **9.1.- JARDINERÍA**

Las unidades de obra relativas a los elementos de jardinería son las correspondientes a la ejecución del césped semillado y al trasplante de árboles y arbustos.

##### **9.1.1.- CÉSPED SEMILLADO**

Se sembrará césped en la totalidad de la zona verde que haya sido afectada por las obras. Comprende las siguientes actuaciones:

- Preparación de los terrenos para realizar las labores que procedan.
- Aporte de tierra vegetal.
- Siembra de superficies.
- Cuantas operaciones sean necesarias para terminar las obras en las condiciones de





calidad que se indican en los documentos del Proyecto.

- Conservación y mantenimiento de la obra ejecutada hasta su recepción definitiva.

#### 9.1.1.1.- MATERIALES

Los materiales que se propongan para su empleo en las obras de este Proyecto deberán:

- Ajustarse a las especificaciones de este Pliego y a la descripción hecha en la Memoria o en los Planos.
- Ser examinados y aceptados por la Dirección de la Obra, que establecerá sus criterios de acuerdo con las normas y fines del Proyecto. Los materiales rechazados serán retirados rápidamente de la obra, salvo autorización expresa de la Dirección de la Obra.
- La aceptación de principio no presupone la definitiva, que queda supeditada a la ausencia de defectos de calidad o de uniformidad, considerados en el conjunto de la obra.

#### -SUELO

Las condiciones del suelo son fundamentales para la revegetación ya que constituyen el medio que sustentará las plantaciones y siembras. Se considera como suelo aceptable la mezcla de arena, limo, arcilla y materia orgánica, junto con los microorganismos correspondientes.

Se entiende por suelos aceptables los que reúnen las siguientes condiciones:

- Composición granulométrica de la tierra fina:
  - Arena (50/70%)
  - Limo y Arcilla (10/30%)
  - Humus (2/12%)
- Granulometría con ningún elemento superior a 5 cm. de diámetro. El 20/25% de los materiales deben estar comprendidos entre 2-10 mm. de diámetro.
- Composición química, con los porcentajes mínimos siguientes:
  - Nitrógeno = 0,1% (1 por 1.000)
  - P2 O5 asimilable = 0,003% (0,3 por 1.000)
  - K2 O asimilable = 0,1% (1 por 1.000)
  - pH = 5,8 - 7,5 dadas las condiciones ácidas de los suelos de la región.

Se aceptará el uso de la tierra vegetal procedente de la excavación, acopiada y mantenida en obra, siempre que se cumplan las condiciones de acopio y mantenimiento que se especifican en este Pliego. En el caso de no obtenerse tierra vegetal suficiente de la traza, se completará con tierra vegetal de aportación.

#### -ABONOS ORGÁNICOS

Se definen como abonos orgánicos de las sustancias orgánicas de cuya descomposición,

causada por los microorganismos del suelo, resulta un aporte de materia orgánica y una mejora en la textura y estructura del suelo.

Todos estos abonos razonablemente exentos de elementos extraños, y, singularmente, de semillas de malas hierbas. Es aconsejable, en estas líneas, el empleo de productos elaborados industrialmente (estiércol, compost, humus, mantillo, corteza de pino). Se evitará, en todo caso, el empleo de estiércoles pajizos o poco hechos. La utilización de abonos distintos a los aquí reseñados sólo podrá hacerse previa autorización de la Dirección de Obra. Pueden adoptar las siguientes formas:

- Estiércol: Procedente de la mezcla de cama y deyecciones del ganado, que ha sufrido posterior fermentación. El contenido en nitrógeno será superior al tres y medio por ciento (3,5%); su densidad será como mínimo, de 650 Kg/m<sup>3</sup>.
- Compost: Procedente de la fermentación de restos vegetales durante un tiempo no inferior a un año, o del tratamiento industrial de las basuras de población. Su contenido en materia orgánica será superior al cuarenta por ciento (40%), y en materia orgánica oxidable al veinte por ciento (20 %).
- Mantillo: Procedente de estiércol o de compost. Será de color muy oscuro, pulverulento y suelto, untuoso al tacto, y con grado de humedad necesario para facilitar su distribución y evitar apelmazamientos. Su contenido será aproximadamente del catorce por ciento (14%).
- Humus: Sustancia formada por descomposición de la materia orgánica de características similares al mantillo.
- Corteza de Pino: Elaborada a partir de corteza de pino mediante fermentación y

esterilización. Su contenido en materia orgánica total será superior al 90% y en materia oxidable el 20 %. El tamaño máximo de partícula será 8 mm para abono y 25 mm para cobertura inerte.

#### -ABONOS MINERALES

Se definen como abonos minerales los productos que proporcionan al suelo uno o más elementos fertilizantes. Deberán ajustarse en todo a la legislación vigente (Órdenes Ministeriales de 20 de junio de 1950 y 19 de julio de 1955 y cualesquiera otras que pudieran dictarse posteriormente). No se admitirán abonos alterados por la humedad o por agentes físicos o químicos. Se recomienda el empleo de abonos de liberación lenta o abonos complejos (NPK), del tipo (15-15-15) o similar.

#### -ENMIENDAS

En el caso de tener que utilizar suelos de muy mala calidad será necesaria la realización de enmiendas, es decir, la aportación de sustancias que mejoran la condición física y química del suelo.

Las enmiendas húmicas, que producen efectos beneficiosos, tanto en los suelos compactos como en los sueltos, se harán con los mismos materiales reseñados entre abonos orgánicos, y con turba.

Para las enmiendas calizas, se utilizarán los recursos locales acostumbrados, cocidos (cales), crudos (calizas molidas), o cualquier otra sustancia que reúna condiciones, a juicio de la Dirección de Obra.



La arena como enmienda para disminuir la compacidad de suelos, deberá carecer de aristas vivas y se utilizará preferentemente arena de río poco fina desechándose las arenas procedentes de machaqueos.

#### -AGUA

El agua que se emplee para riegos tendrá un contenido inferior al uno por ciento (1 %) en cloruros y sulfatos, y su pH será igual o superior a seis (6) e inferior a ocho y medio (8,5).

Se admitirán, para cualquier uso, todas las aguas que estén calificadas como potables, aunque no deberán contener bicarbonato ferroso, ácido sulfhídrico, boro y plomo.

#### 9.1.1.2.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

##### 1. Extendido de tierra vegetal

Se define el extendido de tierra vegetal como la operación de situar, en los lugares y cantidades indicados en el Proyecto o por la Dirección Facultativa, una capa de tierra vegetal seleccionada de al menos 20 cm.

Para la profundidad de la capa extendida se establece una tolerancia del veinte por ciento, en más o en menos ( $\pm 20\%$ ).

En las superficies planas convendrá establecer una pendiente del uno por ciento (1 %). En las superficies pequeñas se procurará dar un ligero abombamiento, del centro hacia los bordes, y, en general, evitar la formación de superficies cóncavas.

##### 2. Siembra

Se seguirá lo indicado en el apartado 3.4.2.1. del *Manual de plantaciones en el entorno de la carretera*, del Ministerio de Fomento.

#### 9.1.2.- TRASPLANTE DE ÁRBOLES Y ARBUSTOS

Las unidades Trasplante de árbol y Trasplante de arbusto se refieren al cambio de posición de estos elementos tras su retirada en los trabajos previos del movimiento de tierras.

Ambas se verán regidas por el artículo 300 del PG-3.

#### 9.1.3.- CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se acatará lo indicado en el apartado 4.3. del *Manual de plantaciones en el entorno de la carretera*, del Ministerio de Fomento.

#### 9.1.4.- MEDICIÓN Y ABONO

El césped se abonará por metro cúbico (m<sup>3</sup>) y al precio que para esta unidad figura en el Cuadro de Precios nº1.

Los trasplantes de árboles y arbustos se abonarán por unidad (ud) y a los precios que para estas unidades figuran en el Cuadro de Precios nº1.



## 9.2.- MOBILIARIO URBANO

Las unidades relativas al mobiliario urbano comprenden la ejecución de los bancos y papeleras que serán instalados en la posición que se indica en los planos.

En total, se prevén un total de 6 bancos y 4 papeleras.

Los bancos serán de tipo “Ciutat” o similar. Su anclaje se realizará mediante tornillos de fijación al suelo de M10 según superficie y proyecto.

Las papeleras será de tipo “Salou” o similar. El anclaje se realizará tornillos de fijación M10.

## 9.3.- MEDICIÓN Y ABONO

Tanto los bancos como las papeleras se abonarán por unidad ejecutada, de acuerdo con los precios que figuran en el Cuadro de Precios nº1. Se incluyen en ambas unidades el suministro y la colocación de sus elementos.

## ARTÍCULO 10. LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE LAS OBRAS

La Orden Ministerial del 31 de Agosto de 1987 especifica claramente el tipo de actuaciones comprendidas en este concepto y que en ningún caso pueden suplir a la correcta terminación de las unidades de obra definidas en el presente pliego, y su importe incluido en los precios asignados a las correspondientes unidades.

Al efectuar la recepción de las obras, el facultativo designado por la Administración para dicha recepción examinará la zona afectada haciéndose constar en el Acta correspondiente si

se ha dado o no cumplimiento satisfactorio a lo dispuesto en el artículo 9 de la Orden Ministerial, y actuando a este respecto conforme a lo establecido para la recepción de obras en el Reglamento General de Contratación.

La partida alzada de abono íntegro para limpieza y terminación de las obras se abonará al Contratista de una sola vez a la terminación de las obras, con la condición previa de que en el Acta de Recepción el facultativo designado a tal efecto por la Propiedad haya hecho constar que se ha dado cumplimiento satisfactorio a lo dispuesto en el citado artículo de la O.M. El abono se realizará al precio que figura en el Cuadro de Precios Nº1.

Se medirá y abonará como partida alzada.

## ARTÍCULO 11. OTRAS UNIDADES

### 11.1.- MEDICIÓN Y ABONO

Las unidades no descritas en este Pliego pero con precio en el Cuadro de Precios nº1, se abonarán a los citados precios, y se medirán por las unidades realmente ejecutadas que figuran en el título del precio. Estos precios comprenden todos los materiales y medios auxiliares para dejar la unidad totalmente terminada en condiciones de servicio.



A Coruña, Septiembre 2014

El autor del Proyecto Fin de Grado,

Fdo: Ana García Mejuto