



MIRADOR EN SAN MIRO Y PARQUE INFANTIL EN AS TORRADAS, EN MALPICA DE BERGANTIÑOS  
E.T.S. Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de A Coruña  
Proyecto Fin de Grado



**DOCUMENTO Nº3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS Y PARTICULARES**



MIRADOR EN SAN MIRO Y PARQUE INFANTIL EN AS TORRADAS, EN MALPICA DE BERGANTIÑOS

E.T.S. Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de A Coruña  
Proyecto Fin de Grado



## ÍNDICE

### **DOCUMENTO Nº 3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES**

- CAPÍTULO 1: DISPOSICIONES PRELIMINARES
- CAPITULO 2: DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS
- CAPÍTULO 3: CONDICIONES DE LOS MATERIALES
- CAPÍTULO 4: EJECUCIÓN DE LAS OBRAS
- CAPÍTULO 5: MEDICIÓN Y ABONO



MIRADOR EN SAN MIRO Y PARQUE INFANTIL EN AS TORRADAS, EN MALPICA DE BERGANTIÑOS  
E.T.S. Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de A Coruña  
Proyecto Fin de Grado



**Capítulo I: DISPOSICIONES GENERALES**



## **Capítulo I: DISPOSICIONES PRELIMINARES**

- 1.1. OBJETO DEL PLIEGO
- 1.2. DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS
- 1.3. DOCUMENTOS CONTRACTUALES
- 1.4. COMPATIBILIDAD Y RELACIÓN ENTRE LOS DISTINTOS DOCUMENTOS QUE COMPONEN EL PROYECTO
- 1.5. REPRESENTANTES DE LA ADMINISTRACIÓN Y CONTRATISTA
- 1.6. ALTERACIÓN Y/O LÍMITES DEL PROGRAMA DE TRABAJOS
- 1.7. DISPOSICIONES DE CARÁCTER GENERAL Y PARTICULAR
  - 1.7.1. Disposiciones legales
  - 1.7.2. Disposiciones técnicas
- 1.8. DOCUMENTACIÓN COMPLEMENTARIA
- 1.9. PROGRAMA DE TRABAJOS E INSTALACIONES AUXILIARES
- 1.10. PERMISOS Y LICENCIAS



## 1. INTRODUCCIÓN:

### 1.1. OBJETO DEL PLIEGO

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas constituye el documento rector de este proyecto y está compuesto por el conjunto de especificaciones, prescripciones, criterios y normas que, juntamente con las establecidas en las disposiciones de carácter general en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales y lo señalado en los Planos, definen todos los requisitos técnicos y condiciones generales que han de regir en la ejecución de las obras y fijan las condiciones técnicas y económicas de los materiales objeto del proyecto "Mirador en San Miro y parque infantil en As Torradas, en Malpica de Bergantiños".

El Pliego contiene la descripción general de las obras, las condiciones que han de cumplir los materiales, las instrucciones para la ejecución, medición y abono de las unidades de obra y es la norma guía que han de seguir el Contratista y Director de la Obra. Será de aplicación a la construcción, control, dirección e inspección de las obras correspondientes al presente proyecto.

### 1.2. DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS

Los documentos que definirán las obras del presente proyecto serán:

- **Documento nº 2: Planos.**

Como documentos gráficos definen la obra en sus aspectos geométricos.

- **Documento nº 3: Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.**

Determina la definición de las obras en cuanto a su naturaleza y características físicas.

Las omisiones en Planos y Pliego de Prescripciones, o las descripciones erróneas en los detalles de la obra que sean manifiestamente indispensables para llevar a cabo el espíritu o intención expuestos en los Planos y Pliego de Condiciones, o que, por uso y costumbre, deben ser realizados, no sólo no eximen al Contratista de la obligación de ejecutar estos detalles de obra omitidos o erróneamente descritos, sino que, por el contrario deberán ser ejecutados como si hubiera sido completa y correctamente especificados en los Planos y Pliego de Prescripciones.

### 1.3. DOCUMENTOS CONTRACTUALES

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 el artículo 123. Texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público aprobado por Real decreto legislativo el 14 de Noviembre de 2011, y lo dispuesto en los artículos del Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (R.G.L.C.A.P.), entrada en vigor el 26 de Abril del 2002:

-“La memoria tendrá carácter contractual en todo lo referente a la descripción de los materiales básicos o elementales que forman parte de la obra”, artículo 128 del Reglamento.

-Planos, artículo 129 del Reglamento. - Pliego de Prescripciones Técnicas, artículo 117 de la Ley. - Cuadros de precios

Será documento contractual el programa de trabajo, cuando sea obligatorio, de acuerdo con lo dispuesto en el Artículo 144 del R.G.L.C.A.P. o, en su defecto, cuando lo disponga expresamente el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares.

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, ensayos, diagramas de movimientos de tierras, estudios de justificación de precios y, en general, todos los que se incluyen en la memoria del proyecto, son informativos y en consecuencia, se realizan únicamente 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.

### 1.4. COMPATIBILIDAD Y RELACIÓN ENTRE LOS DISTINTOS DOCUMENTOS QUE COMPONEN EL PROYECTO

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 nº 2: 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.



## MIRADOR EN SAN MIRO Y PARQUE INFANTIL EN AS TORRADAS, EN MALPICA DE BERGANTIÑOS

E.T.S. Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de A Coruña

Proyecto Fin de Grado



- El Cuadro de precios nº 1 tendrá preferencia sobre cualquier otro documento en los aspectos relativos a los precios de las unidades de obra que componen el proyecto.

En cualquier caso, los documentos del proyecto tendrán preferencia con respecto a los Pliegos de Condiciones Generales mencionados en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales del presente documento.

Todos los aspectos definidos en el Documento nº 2: Planos y omitidos en el Documento nº 3: 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.

No es propósito, sin embargo, de Planos y Pliegos de Prescripciones Técnicas Particulares el definir todos y cada uno de los detalles o particularidades constructivas que puede requerir la ejecución de las obras, ni será responsabilidad de la Administración, del Projectista o del Director de Obra la ausencia de tales detalles, que deberán ser ejecutados, en cualquier caso, por el Contratista, de acuerdo con la normativa vigente y siguiendo criterios ampliamente aceptados en la realización de obras similares.

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.

### 1.5. REPRESENTANTES DE LA ADMINISTRACIÓN Y CONTRATISTA

Tanto la Administración como el Contratista deberán estar representados en la obra de la siguiente forma:

#### 1.- Ingeniero Director de las obras:

La Administración designará al Ingeniero Director de las obras que, por sí o por aquellos que actúen en su representación, será responsable de la inspección y vigilancia de la ejecución del contrato y asumirá la representación de la Administración frente al Contratista.

Las funciones del Director de Obra, relativas a la dirección, control y vigilancia de las obras que fundamentalmente afectan a sus relaciones con el Contratista están definidas en el Reglamento General de Contratación (RGC) y en el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales (PCAG). Son principalmente las siguientes:

- Exigir al Contratista, directamente o a través del personal a sus órdenes, el cumplimiento de las condiciones contractuales.

- Garantizar la ejecución de las obras con estricta sujeción al proyecto aprobado, o modificaciones debidamente autorizadas, y el cumplimiento del programa de los trabajos.

- Definir aquellas condiciones técnicas que este pliego de prescripciones deja a su decisión.

- Resolver todas las cuestiones técnicas que surjan en cuanto a interpretación de planos, condiciones de materiales y de ejecución de unidades de obra, siempre que no se modifiquen las condiciones del Contrato.

- Estudiar las incidencias o problemas planteados en las obras que impidan el normal cumplimiento del Contrato o aconsejen su modificación, tramitando, en su caso, las propuestas correspondientes.

- Proponer las actuaciones procedentes para obtener, de los organismos oficiales y de los particulares, los permisos y autorizaciones necesarios para la ejecución de las obras y ocupación de los bienes afectados por ellas, y resolver los problemas planteados por los servicios y servidumbres relacionados con las mismas.

- Asumir personalmente y bajo su responsabilidad, en casos de urgencia o gravedad, la dirección inmediata de determinadas operaciones o trabajos en curso, para lo cual el Contratista deberá poner a su disposición el personal y material de la obra.

- Acreditar al Contratista las obras realizadas, conforme a lo dispuesto en los documentos del Contrato.

- Participar en las recepciones provisional o definitiva y redactar la liquidación de las obras, conforme a las normas legales establecidas.

#### 2.- Inspección de las obras:

El Contratista estará obligado a prestar su colaboración al Director de Obra para el normal cumplimiento de las funciones a éste encomendadas.

El Contratista proporcionará al Ingeniero, o a sus subalternos o delegados, toda clase de facilidades para los replanteos, reconocimientos, mediciones y pruebas de materiales de todos los trabajos, con objeto de comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas en este Pliego de Prescripciones Técnicas permitiendo y facilitando el acceso a todas las partes de las obras.

#### 3.- Representantes del Contratista:

Una vez adjudicadas definitivamente las obras, el Contratista designará una persona que asuma la dirección de los trabajos que se ejecuten y que actúe como representante suyo ante la Administración a todos los efectos que se requieran, durante la ejecución de las obras.



Dicho representante deberá residir en un punto próximo a los trabajos y no podrá ausentarse sin ponerlo en conocimiento del Ingeniero Director de las obras.

### 1.6. ALTERACIÓN Y/O LIMITACIONES DEL PROGRAMA DE TRABAJOS

Cuando del Programa de Trabajos se deduzca la necesidad de modificar cualquier condición contractual, dicho programa deberá ser redactado contradictoriamente por el Contratista y el Ingeniero Director de las obras, acompañándose la correspondiente propuesta de modificación para su tramitación reglamentaria.

### 1.7. DISPOSICIONES DE CARÁCTER GENERAL Y PARTICULAR

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas regirá en unión con las disposiciones Legales y técnicas que se señalan a continuación:

#### 1.7.1. Disposiciones legales.

- 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.
- Ley de Contratos del Sector Público aprobado por Real decreto legislativo el 14 de Noviembre de 2011.
- Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la contratación de obras del Estado, aprobado por Decreto 3854/1970 del 31 de Diciembre.
- Ley de Contratos de Trabajo y disposiciones vigentes que regulen las relaciones patrón-obrero, así como cualquier otra disposición de carácter oficial.
- Ley de Ordenación de Defensa de la Industria Nacional.

#### 1.7.2. Disposiciones técnicas.

##### Generales:

- Ley de Carreteras 25/88 de 29 de Julio (B.O.E. 30.07.88), y Reglamento de la Ley 51/1974 en lo que no se oponga R.D. (1073/1977 de 8 de Febrero).

##### Trazado:

- Instrucción de carreteras. Norma 3.1-IC, "Trazado de carreteras" (Enero 2000).

##### Drenaje:

- Instrucción 4.2-IC, Colección de pequeñas obras de paso, aprobada por Orden Ministerial del 3 de Junio de 1986.
- Instrucción 5.2-IC, Drenaje Superficial, aprobada por Orden Ministerial del 14 de Mayo de 1990.

##### Firmes:

- Instrucción 6.1-IC, Secciones de firme, aprobada por Orden Ministerial del 23 de Mayo de 1989 y revisada por Orden FOM/3460/2003, de 28 de noviembre.

Por Orden Ministerial del 28 de Septiembre de 1989 se ha revisado el artículo 104: Desarrollo y control de las obras.

##### Señalización:

- Instrucción 8.1-IC, Señalización Vertical (2000).
- Instrucción 8.2-IC, Marcas Viales (1994).
- Instrucción 8.3-IC, Señalización de Obras, aprobada por Orden Ministerial del 31 de Agosto de 1987. Esta O.M. ha sido modificada parcialmente por el Real Decreto 208/1989 del 3 de Febrero, por el que se añade el artículo 21 bis y se modifica la redacción del artículo 171.b.a del Código de la Circulación.
- Orden Circular 304/89 del 21 de Julio sobre Señalización de Obras.
- Orden Circular 321/95, sobre Recomendaciones sobre sistemas de contención de vehículos.

##### Energía eléctrica:

- Real Decreto 842/2002, del 2 de Agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.
- Reglamento sobre acometidas eléctricas, aprobado por Real Decreto 2949/82 de 15 de octubre de 1982.

##### Pliegos de Prescripciones Técnicas:

- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, de la Dirección General de Carreteras (PG-3/75), aprobado por Orden Ministerial del 6 de Febrero de 1976, así como las revisiones de artículos del mismo realizadas hasta la fecha, que han de ser incluidos en la nueva edición del mismo (PG- 4/1988), cuya redacción ha sido autorizada por la Orden Ministerial de 21 de enero de 1988.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimiento de agua (Orden Ministerial del 28 de Julio de 1974).



## MIRADOR EN SAN MIRO Y PARQUE INFANTIL EN AS TORRADAS, EN MALPICA DE BERGANTIÑOS

E.T.S. Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de A Coruña

Proyecto Fin de Grado



- Instrucción para la recepción de cementos RC-08, aprobada por R.D. 956/2008 de 6 de Junio.

- Normas de Ensayo del Laboratorio de Transporte y Mecánica del Suelo del Ministerio de Obras Públicas.

- Métodos de Ensayo del Instituto Eduardo Torroja de la Construcción y del Cemento.

- Normas UNE, del Instituto Nacional de Racionalización del Trabajo.

- Instrucción para la fabricación y suministro de hormigón preparado (EHPRE)

### **Seguridad y salud:**

• Reglamento de Seguridad e Higiene en el Trabajo en la industria de la construcción. Orden del Ministerio de Trabajo del 20 de Mayo de 1952.

• Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Orden del Ministerio de Trabajo del 9 de Marzo de 1971.

• Real Decreto 555/1987, del 21 de Febrero, por el que se implanta la obligatoriedad de la inclusión de un Estudio de Seguridad e Higiene en los proyectos de edificación y obras públicas.

• Ley de Prevención de Riesgos Laborales, ley 31/1995, del 8 de Noviembre.

• Reglamento de los Servicios de Prevención. Real Decreto 39/1997, de 17 de enero.

• Real Decreto 485/1997, del 14 de Abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

• Real Decreto 487/1997, del 14 de Abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.

• Real Decreto 1627/1997, del 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

### **Revisión de precios:**

• Decreto 3650/1970, por el que se aprueba el cuadro de fórmulas-tipo generales de revisión de precios de los contratos de obras del Estado y Organismos Autónomos.

• Real Decreto 2167/1981, que actualiza el Decreto anterior.

• Orden Circular 316/91, sobre Instrucciones para la propuesta y fijación de fórmulas polinómicas de revisión de precios en los proyectos de obras de la Dirección General de Carreteras.

Además de las disposiciones técnicas mencionadas, serán de aplicación todas aquellas publicaciones que en materia de ejecución de obra y a efectos de normalización, sean aprobadas por el Ministerio de Fomento, bien concernientes a cualquier organismo o al Instituto Eduardo Torroja de la Construcción y el Cemento.

Las disposiciones señaladas serán de aplicación, bien en su redacción original, bien con las modificaciones posteriores declaradas de aplicación obligatoria o que se declaren como tales durante el plazo de ejecución de las obras.

En caso de discrepancia, contradicción o incompatibilidad entre algunas de las condiciones impuestas por las normas señaladas y las correspondientes al Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, prevalecerá lo dispuesto en éste. Si existieran diferencias entre las normas señaladas para conceptos homogéneos, la elección de la norma a aplicar será facultad de la Dirección de Obra.

En el supuesto de indeterminación de las disposiciones técnicas, la superación de las pruebas corresponderá a un ensayo o estudio que habrá de ser satisfactorio a criterio de cualquiera de los laboratorios correspondientes al Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas o al Instituto Eduardo Torroja de la Construcción y el Cemento.

### **Impacto ambiental:**

• Directiva del Consejo de las Comunidades Europeas de 27 de Junio de 1985 relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente.

• Real decreto legislativo 1/2008, del 11 de enero, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos.

## **1.8. DOCUMENTACIÓN COMPLEMENTARIA**

El presente Pliego, estará complementado por las condiciones económicas que puedan fijarse en el anuncio del concurso, Bases de Ejecución de las obras o en el Contrato de Escritura.

Las condiciones de este Pliego serán preceptivas en tanto no sean anuladas o modificadas en forma expresa por los Anuncios, Bases, Contrato o Escritura citada.

## **1.9. PROGRAMA DE LOS TRABAJOS E INSTALACIONES AUXILIARES**

En virtud de lo estipulado en el Reglamento General de Contratación del 25 de noviembre de 1975, el contratista habrá de someter a la aprobación de la Administración en el plazo



máximo de 1 mes, a contar desde la autorización del comienzo de las obras, un programa de trabajos en el que se especifiquen los plazos parciales y las fechas de terminación de las distintas obras compatibles con las anualidades fijadas, así como el plazo total de ejecución por parte del Contratista.

Una vez aprobado por parte de la Administración, este plan se incluirá en el Pliego de

Prescripciones del Proyecto y adquirirá, por tanto, carácter contractual.

El Contratista presentará, asimismo, una relación completa de los servicios y maquinaria que se compromete a utilizar en cada una de las etapas del plan. Los medios propuestos quedarán adscritos a la obra sin que, en ningún caso, el Contratista pueda retirarlos sin autorización del Ingeniero Director.

Si el Ingeniero Director de las Obras comprueba que es necesario el aumento de medios auxiliares y personal técnico para el correcto desarrollo de las obras en los plazos previstos, el contratista estará en la obligación de incrementarlos, sin derecho a recibir una contrapartida por este hecho.

En caso de aceptación del plan, éste no llevará exención alguna de responsabilidad para el contratista, en caso del incumplimiento de los plazos totales o parciales.

### **1.10.PERMISOS Y LICENCIAS**

El contratista deberá obtener todos los permisos y licencias necesarios para la ejecución de las obras (con excepción de los correspondientes a la expropiación de las zonas afectadas por las mismas y aquellas otras que la Administración Pública le interese conservar en el futuro a juicio del Ingeniero Director) y deberá abonar todas las cargas, tasas e impuestos derivados de la obtención de aquellos permisos.

Además serán de cuenta del contratista las indemnizaciones a que hubiera lugar por perjuicios que fueren ocasionados a terceros como a consecuencia de accidentes de tráfico debidos a una señalización insuficiente o defectuosa imputable a aquel.

Asimismo, serán de cuenta del adjudicatario las indemnizaciones que tuvieran lugar por perjuicios que se ocasionen a terceros por interrupción de servicios públicos o particulares, daños causados en sus bienes por apertura de zanjas o desvíos de cauces, habilitación de camiones provisionales, explotación de canteras y préstamos, establecimientos y almacenes, talleres, depósitos de maquinaria y materiales y cuantas operaciones requieran la ejecución de las obras, siempre que no se hallen comprendidas en el proyecto respectivo, o se deriven de una actuación culpable o negligencia del adjudicatario.



MIRADOR EN SAN MIRO Y PARQUE INFANTIL EN AS TORRADAS, EN MALPICA DE BERGANTIÑOS  
E.T.S. Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de A Coruña  
Proyecto Fin de Grado



**Capítulo II: DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS**



## Capítulo II: DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

### 2.1. OBRAS QUE COMPRENDE ESTE PROYECTO

### 2.2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

#### 2.2.1. Descripción global

#### 2.2.2. Descripción particularizada

##### 2.2.2.1. Acondicionamiento de los accesos

##### 2.2.2.2. Senda peatonal de acceso a San Miro

##### 2.2.2.3. Senda peatonal de acceso a O Rias

##### 2.2.2.4. Senda peatonal entre O Rias y As Torradas

##### 2.2.2.5. Senda peatonal entre As Torradas y Santa Mariña

##### 2.2.2.6. Firmes y pavimentos

##### 2.2.2.7. Urbanización

##### 2.2.2.8. Señalización



## 2.1. OBRAS QUE COMPRENDE ESTE PROYECTO

Las obras que comprende el presente Proyecto y a las que se refiere este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares son las de “Mirador en San Miro y parque infantil en As Torradas, en Malpica de Bergantiños”, consistentes fundamentalmente en la mejora de la accesibilidad a las playas, así como en la creación de un aparcamiento y un área recreativa.

## 2.2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

### 2.2.1. DESCRIPCIÓN GLOBAL

Este proyecto plantea la mejora de las zonas de uso de las playas de As Torradas, O Rias y San Miro mediante la construcción de un paseo peatonal que las una, así como un aparcamiento, y un área recreativa.

### 2.2.2. DESCRIPCIÓN PARTICULARIZADA

#### 2.2.2.1. ACONDICIONAMIENTO DE LOS ACCESOS

La playa de As Torradas está situada en las proximidades del lugar de Aviño. Unas escaleras de madera de nueva construcción dan acceso a la misma desde el aparcamiento que se crea en este proyecto. También se puede llegar por la arena con la bajamar desde la playa de O Rias.

Respecto a la playa de O Rias, los accesos a la misma se encuentran ocupados por los coches que llegan a aparcar en la arena. Con este proyecto se pretende limitar la bajada de los vehículos y la creación de una zona de aparcamiento en a los lados de la carretera unos 200 metros antes de la playa en la parte superior del acantilado, unido a la playa con un sendero de madera por la zona donde discurre en la actualidad un camino forestal.

En la playa de San Miro el acceso al arenal lo permite una rampa, también de reciente construcción, desde la zona de aparcamiento que está al borde de la carretera.

#### 2.2.2.2. SENDA PEATONAL DE ACCESO A SAN MIRO Y MIRADOR

Se proyecta la construcción de una senda peatonal que va desde la playa hasta la pista forestal que viene desde O Rias a San Miro. Todo el recorrido discurre por el borde de la carretera de acceso a la playa.

Se trata de una senda de madera de pino marítimo de 677,84 m de longitud total.

El mirador tiene una longitud de 440,79 m, barandilla a ambos lados y al final a la furna.

El ancho de plataforma es de 1,5 metros de ancho, formada por 3 líneas de largueros de 0,20x0,05x3 m bajo los cuales se disponen transversalmente durmientes de 1,50x0,15x0,075 metros cada 2,5 m apoyados en pilotes de 14 cm de diámetro hincados y, en función de su altura, arriostros con cruces de San Andrés de 15x3 cm. La tarima está formada por listones de 0,038x0,20x1,5 metros, colocados transversalmente.

#### 2.2.2.3. SENDA PEATONAL DE ACCESO A O RIAS

Las características, análogas a las anteriormente descritas. Esta senda desemboca en la carretera en la que se creará la zona de estacionamiento (después de 543,61 metros), y desde el otro margen de la carretera discurrirá hasta la playa (otros 267,63 metros).

#### 2.2.2.4. SENDA PEATONAL ENTRE O RIAS Y AS TORRADAS

Tiene una longitud de 937,690 metros y un ancho variable de 1,5 metros al inicio debido a la fuerte pendiente y a partir del PK 0+700 aumenta a 3 metros de ancho en la zona del merendero.

#### 2.2.2.5. SENDA PEATONAL ENTRE AS TORRADAS Y SANTA MARIÑA

Parte del final de la carretera que llega a As Torradas y desemboca en una pista del municipio de Carballo que va a Razo. Tiene un ancho de 1,5 metros y una longitud de 827,881 metros. El nuevo trazado ha sido respetuoso con el trazado existente de un sendero de pescadores aunque en el inicio se utilizan rampas en zigzag para superar el desnivel.

### DRENAJE

En el merendero el agua se infiltrará en el terreno natural. En el caso de los aparcamientos, al estar hechos de césped-celosía, se considera suficientemente drenante y no se incluyen caces longitudinales.

#### 2.2.2.6. FIRMES Y PAVIMENTOS

Se pretende en todo momento un máximo respeto hacia el medio ambiente. Esto se ha tenido en cuenta a la hora de definir los pavimentos a colocar en la zona de actuación.

En el aparcamiento se dispondrá de un pavimento de césped-celosía, previa lámina geotextil, sembrando al voleo plantas cespitosas.

En las sendas de madera se trata de madera de pino marítimo tratada. En el anejo nº 12 se detalla la protección y el mantenimiento de la madera.

En las zonas verdes se dispone una capa de tierra vegetal de 10 cm sobre la que se siembra césped propio para áreas con influencia costera, se compone de una mezcla de Agrostris stolonifera, Cynodon dactylon, Festuca ovina duriuscula, Poa pratense y Ray-grass, siembra de la mezcla indicada a razón de 3 kg/área.

También se plantarán árboles tipo Fresno (Fraxinus angustifolia) por toda el área del proyecto.

#### 2.2.2.7. URBANIZACIÓN



## MIRADOR EN SAN MIRO Y PARQUE INFANTIL EN AS TORRADAS, EN MALPICA DE BERGANTIÑOS

E.T.S. Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de A Coruña

Proyecto Fin de Grado



Se dotará a la zona de todos los elementos de mobiliario urbano necesarios. En especial, la zona recreativa será la que reciba los conjuntos de bancos y mesas para convertir el lugar en un merendero. En esta zona recreativa también se crea el parque infantil.

Se procederá a la plantación de árboles autóctonos dentro de toda el área de actuación y se dispondrá la señalización pertinente.

### PARQUE INFANTIL

En el parque infantil se dispondrá de un pavimento de solado de baldosa de seguridad amortiguada, sobre cama de arena.

Se disponen tres juegos: un balancín de tipo vaivén, unos columpios y un juego grande.

#### Balancín vaivén

Se propone mesa tipo picnic fabricada en madera tratada y montada con tornillería de acero galvanizado. Las mesas tienen un ancho de 2,5 cm x 0,75 cm de ancho. Los bancos unidos a la mesa tendrán un ancho de 0,36 y se situarán a una altura de 0,34 cm., con el mismo largo que la mesa. El conjunto está realizado con tablones de 5x5 cm.

UNIDADES: 1 balancín vaivén.

#### Columpio de cuatro plazas

UNIDADES: 1

#### Juego grande (Desvío)

UNIDADES: 1

### MOBILIARIO

#### Bancos

Compuestos de aluminio y madera, se garantiza su invulnerabilidad a los agentes ambientales y por tanto no necesitan de un mantenimiento periódico. Gracias a sus diversas opciones compositivas se adapta a las exigencias de los distintos proyectos urbanísticos.

El banco contiene un listonado de madera tropical tratada con lasur; antifúngica. Los pies son de fundición gris. Tiene 2 m. de largo, 0,90 de alto y 0,45 cm. de ancho. Con tornillería en acero inoxidable, con soporte en acero al carbono y anclaje al suelo mediante tacos galvanizados de M10. Cada soporte va anclado por dos puntos con tornillos de acero inoxidable sobre el pavimento de granito y alcanzando la profundidad de la losa de hormigón.

UNIDADES: 14 Bancos con respaldo

#### Bancos y mesas

Se propone mesa tipo picnic fabricada en madera tratada y montada con tornillería de acero galvanizado. Las mesas tienen un ancho de 2,5 cm x 0,75 cm de ancho. Los bancos unidos a la mesa tendrán un ancho de 0,36 y se situarán a una altura de 0,34 cm., con el mismo largo que la mesa. El conjunto está realizado con tablones de 5x5 cm.

UNIDADES: 10 mesas picnic.

#### Papelera

Papelera con cesto compuesto de listones de madera tropical tratada con lasur y chapa de acero pintada en oxirón gris, ambas partes garantizan su invulnerabilidad a los agentes ambientales y por tanto no necesita de un mantenimiento periódico.

- Altura total 82 cm

- Diámetro del cesto 35 cm

- Capacidad total 45 l

Se disponen papeleras en toda el área: merendero, entrada aparcamientos y demás accesos a la playa.

UNIDADES: 16 papeleras

#### Jardinería

Para la elección de las plantas que habremos de utilizar en el proyecto se requiere tener presentes los siguientes puntos:

- El aspecto general de la planta, su porte, su tamaño, la altura que alcanzará en su madurez, el colorido de su follaje y de su floración pasados unos años,...

- Los cambios de aspecto a lo largo de las estaciones, es decir, si es de hoja perenne o caduca, en qué meses florece, posible carácter decorativo de su fruto, tiempo de duración de éste,...

- El hábitat que requiere: temperatura ambiente, pluviometría, altitud, tipo de suelo,...

- El espacio que ocupan en la parte aérea y la ocupación del suelo por parte de las raíces.

- Su adecuación a los distintos empleos o finalidades que podamos perseguir.

Para el caso de los árboles se trata de elegir aquella especie que mejor sombra ofrezca y/o que mejor se preste a la formación de cortinas vegetales.

Por todos estos motivos se decide que se plantarán árboles tipo fresno.

Fraxinus angustifolia



- Nombre científico o latino: Fraxinus angustifolia
- Nombre común o vulgar: Fresno de la tierra.
- Familia: Oleaceae.
- Origen: Norte de África y Península Ibérica.
- Tamaño máximo: 15 metros
- Marcas transversales continuas y discontinuas (M-4.1 y M-4.2)
- Ceda el paso (M-6.5)
- stop

Vive en Portugal y en el norte de África. En España es donde se encuentra con más frecuencia y abundancia, estando presente en casi todas las provincias. Se trata de un árbol caduco de rápido crecimiento con floración muy intensa. Forman en su conjunto una copa ovalada. Las hojas son de color verde oscuro, muy relucientes, que se disponen en las ramas una enfrente de otra, y compuestas de dos a tres pares de hojitas estrechas. Posee un tronco recto de corteza fisurada con los años. Se plantan un total de 24 ejemplares que darán sombra a las mesas del merendero, y a los bancos del área del proyecto.

#### **Césped**

En las zonas verdes se dispone una capa de tierra vegetal de 15 cm sobre la que se siembra césped de gramíneas para áreas con influencia costera, con aspecto silvestre y resistente al pisoteo. La siembra se compone de una mezcla de agrostris stolonífera, cynodon dactylon, festuca ovina duriuscula, poa pratense y ray-grass.

#### **2.2.2.8. SEÑALIZACIÓN**

A lo largo de la actuación se ha dispuesto la colocación de elementos de señalización vertical. Se ha intentado no abusar de este tipo de señales, debido al impacto visual negativo que causan, pero, no obstante, la seguridad será el elemento principal a tener en cuenta a la hora de plantearnos la señalización de cualquier infraestructura de tráfico. Las señales colocadas se detallan a continuación, y se pueden ver en los planos de Señalización que forman parte del proyecto. Las referencias citadas corresponden a la Norma 8.1-I.C. de "Señalización vertical" y 8.2-I.C. de "Marcas viales" que se situarán como se puede ver en el Documento nº2: Planos.

- 1 señal de stop o detención obligatoria (R-2)
- 1 señal de sentido de circulación obligatorio (R-400b)
- 8 señales de ceda el paso (R-1)
- 5 señales de reservado discapacitados (I-39)
- 1 señal de limitación de velocidad (R-301)
- 2 señales de cruce a la derecha sin preferencia (P 1-a)

Se disponen marcas viales:



MIRADOR EN SAN MIRO Y PARQUE INFANTIL EN AS TORRADAS, EN MALPICA DE BERGANTIÑOS

E.T.S. Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de A Coruña  
Proyecto Fin de Grado



**Capítulo III: CONDICIONES DE LOS MATERIALES**



## **CAPÍTULO III: CONDICIONES DE LOS MATERIALES**

### **3.1. CONDICIONES GENERALES PARA LOS MATERIALES**

3.1.1. PROCEDENCIA DE LOS MATERIALES

3.1.2. CANTERAS

3.1.3. EXCAVACIÓN CIMIENTOS

3.1.4. EXAMEN Y ENSAYO DE LOS MATERIALES

3.1.5. TRANSPORTE DE LOS MATERIALES

3.1.6. ALMACENAMIENTO Y ACOPIO DE MATERIALES

3.1.7. MEDICIONES Y ENSAYOS

### **3.2. CONDICIONES PARTICULARES DE LOS MATERIALES**

3.2.1. MATERIALES PARA TERRAPLENES Y RELLENOS

3.2.2. MADERA

3.2.2.1. Especies de madera

3.2.2.2. Tratamientos de la madera

3.2.2.3. Recepción de la madera

3.2.2.4. Elementos de unión

3.2.2.5. Madera para medios auxiliares y encofrados

3.2.2.6. Rodillos de madera

3.2.3. ZAHORRAS ARTIFICIALES

3.2.3.1. Definición

3.2.3.2. Condiciones generales

3.2.3.3. Composición granulométrica

3.2.4. JARDINERÍA

3.2.4.1. Suelos aceptables

3.2.4.2. Arbolado

3.2.4.3. Semillas de césped

3.2.4.4. Abono mineral

3.2.5. MOBILIARIO URBANO

3.2.5.1. Bancos

3.2.5.2. Mesa y bancos

3.2.5.3. Papelera

3.2.6. SEÑALIZACIÓN VERTICAL

3.2.7. MARCAS VIALES

3.2.8. MATERIALES QUE NO CUMPLEN LAS ESPECIFICACIONES

3.2.8.1. Materiales colocados en obra (o semielaborados)

3.2.8.2. Materiales acopiados

3.2.9. OTROS MATERIALES



### 3.1. CONDICIONES GENERALES PARA LOS MATERIALES

#### 3.1.1. PROCEDENCIA DE LOS MATERIALES

Cuantos materiales se empleen en la obra, estén o no citados expresamente en el presente Pliego, serán de la mejor calidad y reunirán las condiciones de bondad exigidas en la buena práctica de la construcción y si no los hubiese en la localidad deberá traerlos el Contratista del sitio oportuno. Tendrán las dimensiones y características que marcan los documentos del Proyecto o indique el Ingeniero Director.

El Contratista propondrá los lugares, fábricas o marcas de los materiales que serán de igual o mejor calidad que las definidas en el Pliego y habrán de ser aprobadas por el Ingeniero Director, previamente a su utilización. El Ingeniero Director de la Obra se reserva el derecho de rechazar los materiales que provengan de lugares, casas o firmas cuyos productos no le ofrezcan suficiente garantía.

#### 3.1.2. CANTERAS

En cualquier caso, es de total responsabilidad del Contratista, la elección y explotación de las canteras, tanto en lo relativo a calidad de los materiales como al volumen explotable de los mismos. El contratista es el que debe conseguir ante las autoridades oportunas todos los permisos y licencias que sean precisos por la explotación de las canteras.

Todos los gastos derivados de estos se considerarán incluidos en los precios.

Los accesos a canteras, así como los enlaces entre éstas y la obra, correrán a cargo del contratista y no deberán interferir en otras obras que se estén realizando en el área.

El contratista viene obligado a eliminar, a su costa, los materiales de calidad inferior a la exigida que aparezcan durante los trabajos de explotación de la cantera.

Serán a costa del Contratista, sin que por ello pueda reclamar indemnización alguna los daños que se puedan ocasionar con motivo de las tomas de muestras, extracción, preparación, transporte y depósito de los materiales.

#### 3.1.3. EXCAVACIÓN CIMIENTOS

Es de responsabilidad del Contratista la elección de canteras para la obtención de los materiales necesarios para la ejecución de las obras (todo-uno, rellenos, áridos para hormigón...)

No obstante deberá tenerse en consideración los siguientes puntos:

-En ningún caso se considerará que la cantera o su explotación forma parte de la obra.

-El Contratista deberá satisfacer por su cuenta la compra de terrenos o la indemnización por ocupación temporal de los mismos, cánones, etc. los cuales estarán incluidos en el precio unitario de las unidades afectadas.

Es de aplicación el artículo 321 del PG-3, teniendo en cuenta lo siguiente: La excavación se considera como no clasificada.

Los ensayos a realizar para el control de cada unidad de obra se fijarán en el Plan de Control que la Dirección Técnica aprobará tomando como base las "Recomendaciones para el Control de Calidad en Obras de Carreteras" del MOPT.

#### 3.1.4. EXAMEN Y ENSAYO DE LOS MATERIALES

El Contratista podrá presentar y proponer marcas y muestras de los materiales para su aprobación, y los certificados de los ensayos y análisis que la Dirección juzgue necesarios, los cuales se harán en laboratorios y talleres que se determinen al contratista. Las muestras de los materiales serán guardadas conjuntamente con los certificados de los análisis para la aprobación de los materiales.

Todos estos exámenes previos no suponen la recepción de los materiales. Por tanto, la responsabilidad del Contratista en el cumplimiento de esta obligación no cesará mientras no sean recibidas las obras en las que se hayan empleado y transcurran los plazos expresados en la L.C.S.P. Por consiguiente el Ingeniero Director puede mandar retirar aquellos materiales que aun estando colocados, presenten defectos no observados en el reconocimiento.

Los gastos de pruebas y ensayos serán por cuenta del Contratista, siempre que no superen el UNO (1) por ciento del Presupuesto de ejecución por contrata.

#### 3.1.5. TRANSPORTE DE LOS MATERIALES

El transporte de los materiales hasta los lugares del acopio y empleo se efectuará en vehículos mecánicos adecuados para cada clase de material, que además de cumplir todas las disposiciones legales referentes al transporte, estarán provistos de los elementos que se precisan para evitar cualquier alteración perjudicial del material transportado y posible vertido sobre las rutas empleadas.

#### 3.1.6. ALMACENAMIENTO Y ACOPIO DE MATERIALES.

Queda prohibido efectuar acopios de materiales, cualquiera que sea su naturaleza, sobre la plataforma de la obra y en aquellas zonas marginales que defina el Ingeniero Director de las obras.

Los materiales se almacenarán en forma tal que se asegure la preservación de su calidad y consiguiente aceptación para su utilización en la obra, requisitos que deberán ser comprobados en el momento de su utilización.

Las superficies empleadas como zonas de acopios deberán reacondicionarse una vez terminada la utilización de los materiales acumulados en ellas, de forma que puedan recuperar su aspecto original. Todos los gastos requeridos para ello serán de cuenta del Contratista.

#### 3.1.7. MEDICIONES Y ENSAYOS.



Las básculas o instalaciones necesarias para efectuar las mediciones requeridas en el Proyecto, cuya utilización deberá ir precedida de la correspondiente aprobación del Ingeniero Director de las obras, serán situadas por el Contratista en los puntos que señale el citado Ingeniero.

Los materiales que deban abonarse por unidades de volumen o peso, podrán ser medidos, si así lo estima el Ingeniero Director de las obras, sobre vehículos adecuados y en los puntos en que hayan de utilizarse. Dichos vehículos deberán ser previamente aprobados por el citado Ingeniero y, a menos que todos ellos tengan una capacidad uniforme, cada vehículo autorizado llevará una marca, claramente legible, que indique su capacidad en las condiciones que se hayan considerado para su aprobación. Cuando se autorice la conversión del peso a volumen, o viceversa, los factores de conversión serán definidos por el Ingeniero Director de las obras, quien, por escrito, justificará al contratista los valores adoptados.

Los ensayos de materiales y de calidad de ejecución de las obras, se realizarán de acuerdo con la "Normas de Ensayo del Laboratorio de Transportes y Mecánica del Suelo", y si alguno de los ensayos previstos no estuviera aún normalizado por dicho Organismo, se realizará conforme a las normas U.N.E. o de la A.S.T.M. (American Society for Testing Materials) o la A.A.S.H.O. (American Association of State Highway Officials), o bien según se detalle en el correspondiente artículo.

### 3.2. CONDICIONES PARTICULARES DE LOS MATERIALES.

#### 3.2.1. MATERIALES PARA TERRAPLENES Y RELLENOS

Los materiales a emplear en terraplenes serán suelos o materiales locales que se obtendrán de las excavaciones realizadas en la obra, o los préstamos que se definan en los Planos y Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o se autoricen por el Director de las obras.

Para su empleo en terraplenes, los suelos se clasifican de conformidad con el PG3/75 y modificaciones posteriores, en los tipos siguientes:

- Suelos ADECUADOS.

Carecerán de elementos de tamaño superior a diez centímetros (10 cm) y su cernido por el tamiz 0,080 UNE será inferior al treinta y cinco por ciento (35%) en peso.

Su límite líquido será inferior a cuarenta (LL<40).

La densidad máxima correspondiente al ensayo Proctor normal no será mayor a un kilogramo setecientos cincuenta gramos por decímetro cúbico (1,750 kg/dm3).

El Índice C.B.R. será superior a cinco (5) y el hinchamiento, medido en dicho ensayo, será inferior al dos por ciento (2%).

El contenido de materia orgánica será inferior al uno por ciento (1%).

- Suelos SELECCIONADOS.

Carecerán de elementos de tamaño superior a ocho centímetros (8 cm) y su cernido por el tamiz 0,080 UNE será inferior al veinticinco por ciento (25%) en peso.

Simultáneamente, su límite líquido será menor que treinta (LL<30) y su menor que diez (IP<10).

El Índice C.B.R. será superior a diez (10) y no presentará hinchamiento en dicho ensayo.

Estarán exentos de materia orgánica.

Las exigencias anteriores se determinarán de acuerdo con las normas de ensayo NLT-105/72, NLT-106/72, NLT-111/72, NLT-118/59 y NLT-152/72.

El índice C.B.R. que se considerará es el que corresponda a la densidad mínima exigida en obra en el apartado 330.5.4. del PG.3/75.

En coronación de terraplenes deberán utilizarse suelos adecuados o seleccionados.

También podrán utilizarse suelos tolerables, estabilizados con cal o con cemento de acuerdo con los Artículos 510 y 512 del citado PG3/75 y previa autorización del Director de las obras.

En núcleos y cimientos de terraplenes deberán emplearse suelos tolerables, adecuados o seleccionados. Cuando el núcleo del terraplén pueda estar sujeto a inundación sólo se utilizarán suelos adecuados o seleccionados.

Los suelos inadecuados no se utilizarán en ninguna zona del terraplén.

#### 3.2.2. MADERA

##### 3.2.2.1. Especies de madera.

La madera utilizada en las sendas pilotadas de madera es de PINO MARÍTIMO, por su belleza y sus óptimas características mecánicas. Hay que añadir que los datos usados para el dimensionamiento de los diferentes elementos de las sendas de madera, se toman de la siguiente tabla:

PINO MARÍTIMO	
PROPIEDADES FÍSICAS	
Densidad	500 kg/m <sup>2</sup>
Contracción	Medianamente nerviosa
Coeficientes de contracción	Total (unitario)
Volumétrica	14.5%(0.42)



MIRADOR EN SAN MIRO Y PARQUE INFANTIL EN AS TORRADAS, EN MALPICA DE BERGANTIÑOS

E.T.S. Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de A Coruña

Proyecto Fin de Grado



Tangencial	7.4%(0.25)
Radial	4.2%(0.16)
Dureza	1.8 Semidura
<b>PROPIEDADES MECÁNICAS</b>	
Madera libre de defectos:	
Flexión estática	79.5 N/mm <sup>2</sup>
Módulo de elasticidad	7400 N/mm <sup>2</sup>
Compresión perpendicular	40-42 N/mm <sup>2</sup>
Cortante	10-10.9 N/mm <sup>2</sup>
Flexión dinámica	3.6-3.7 J/cm <sup>2</sup>
<b>MADERA ESTRUCTURAL</b>	
Cumple las disposiciones de calidad y seguridad estructural exigidas por el Documento Básico SE-M (Seguridad Estructural-Madera, Abril 2009) del CTE.	

La madera de PINO MARÍTIMO se caracteriza por ser de aserrado fácil, aún a pesar de ser una madera muy resinosa. El mecanizado de la misma es relativamente fácil, pero la abundancia de nudos puede producir desfibrados y la presencia de resina puede embotar los útiles.

Debido a esto, se recomienda encolar después de cepillar la madera, empleando colas de resorcina y lavar previamente las superficies. Se desaconsejan las colas de caseína, las fenólicas y las de urea formol.

Antes de aplicar los productos de acabado se recomienda realizar un tratamiento previo con tapaporos. En nuestro caso, al ser una madera que se usa en el exterior, se recomienda lavar o eliminar previamente su alto contenido en resina antes de aplicar los productos de acabado, ya que la acción del sol o del calor provoca la subida de la resina a la superficie.

Este tipo de madera está clasificada como medianamente o poco durable frente a la acción de hongos y sensible a los cerambícicos, a los anobidos y a las termitas.

Debido a que va a ser expuesta a la acción de agentes atmosféricos y a la acción del agua de mar, será conveniente aplicar una serie de sustancias a la madera como protección preventiva de la misma ante los agentes externos.

La Norma UNE EN 350-2 analiza los tipos de madera y tratamientos necesarios según la ubicación de la estructura a construir.

La madera debe ser lo suficientemente porosa para que permita la penetración del producto a emplear.

El tipo de protección de la madera está relacionado con la clase de uso. La Norma UNE EN 351- 1 define el nivel de protección NT5 para elementos en contacto con el suelo y con el agua

dulce, expuestos a una humidificación en la que se supera permanentemente el contenido de humedad del 20%.

Para la clase uso 4, que es la adoptada para el tratamiento de todos los elementos de madera que integran el Proyecto, éste debe de ser en profundidad, es decir, debe penetrar totalmente en la albura, todas las caras deben ser tratadas.

El proceso debe llevarse a cabo en Autoclave concebido por el “Sistema Bethell” o de célula llena, mediante el cual se ejerce un vacío que permite extraer el aire del poro de la madera para después introducir a presión un producto protector. Una vez concluido el proceso se realiza un vacío final para extraerle el líquido sobrante y evitar exudados futuros del producto protector.

El tratamiento en autoclave se realizará con sal hidrosoluble CCA (cromo, cobre y arsénico) para los elementos de las estructuras de madera y de mobiliario urbano que componen el presente proyecto.

3.2.2.2. Tratamientos de la madera

Cuando un elemento de madera está en contacto con el suelo y expuesto a niveles de humedad superiores al 20% existe un riesgo permanente de pudrición y ataque de termitas. Si a esto unimos el hecho de que está en permanente contacto con agua de mar a los anteriores riesgos de ataque se le une el originado por los xilófagos marinos y hongos xilófagos. El EUROCÓDIGO 5 denomina a este caso CLASE DE RIESGO 5 que es el nivel máximo de riesgo de la madera ante agentes externos.

Además de técnicas constructivas que llevaremos a cabo como son el rasurado antideslizante, que absorbe las tensiones del secado, la ligera pendiente de la cara expuesta del tablero para favorecer la evacuación del agua, etc. (dichas técnicas las veremos más adelante con más detalle en el apartado “Detalles Constructivos”), existen una serie de productos protectores de la madera contra agentes xilófagos, que son los que más nos preocupan en nuestro caso, que a continuación pasaremos a describir:

CLASE DE RIESGO	EXPOSICIÓN HUMIDIFICACIÓN	TIPO DE PROTECCIÓN	PRODUCTO	CANTIDAD DE APLICACION	MÉTODO DE TRATAMIENTO
5	Permanente	Profunda	Hidrosolubles	8-15 kg/m3	Autoclave
En Agua Salada					

Los protectores hidrosolubles son mezclas de sales minerales disueltas en una solución acuosa a una concentración determinada. La concentración varía en función del grado de protección deseada, del método de tratamiento y de la especie de madera. Estos protectores están constituidos por tres elementos:



- Los principios activos de los fungicidas e insecticidas: sales minerales.
- Los productos fijadores: sales minerales con propiedades fijadoras.
- El solvente: agua.

Existen varias tipologías de estos productos atendiendo a la fijación sobre la madera.

Para el presente proyecto se usarán Productos hidrosolubles deslavables o carentes de sales fijadoras. Estos productos se aplican generalmente sobre madera húmeda, con un tratamiento en el que se hace penetrar el protector de manera forzada aplicando presión en una autoclave (cilindro metálico cerrado) para así conseguir una protección profunda.

La madera tratada con protectores hidrosolubles y una vez seca presenta un aspecto limpio, aunque generalmente adquiere un color verde, debido a la oxidación del cobre, o amarillas. Algunos productos hidrosolubles incorporan pigmentos y la madera tratada puede adquirir tonalidades marrones, grises, etc., que evitan utilizar posteriormente productos decorativos. También es posible añadir ceras que mejoren su repelencia al agua y disminuyen la aparición de fendas y deformaciones, aunque la eficacia de estos aditivos suele ser limitada (1año) y requieren un mantenimiento posterior.

La forma de presentación de estos productos, aunque posteriormente deben disolverse en agua a la concentración definida, puede ser en forma líquida, pasta polvo o cartuchos (en este último caso no se disuelven en agua, ya que utiliza el agua de la propia madera para introducirse en ella) Es necesario comprobar la concentración de los productos antes de su utilización, tanto si se presentan preparados para su uso, como si requieren la adición de agua.

Todas las maderas recibirán tratamientos químicos protectores. Los productos protectores utilizados, estarán inscritos en el Registro Oficial Central de Productos y Material Fitosanitario, del Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación. Además, serán no tóxicos, ni corrosivos, y aptos para proporcionar tratamientos en profundidad a coníferas sometidas a la clase de riesgo 4, según define la Norma UNE EN 335- 2:1992 "Durabilidad de la madera y sus productos derivados. Definición de las clases de riesgo de ataque biológico". El producto presentará eficacia frente a hongos e insectos xilófagos, y se aplicará en autoclave, siguiendo las indicaciones del fabricante. Toda esta información debe indicarse en la etiqueta del producto protector según la norma UNE EN 599-2 1995 "Durabilidad de la madera y sus productos derivados. Características de los productos de protección de la madera establecidas mediante ensayos biológicos. Clasificación y etiquetado". La etiqueta del producto será exigible a la hora de verificar su cumplimiento.

La penetración mínima del producto será la definida por el Documento Básico de

Seguridad Estructural de la madera, modificado en Abril del 2009, según indica la norma UNE EN 351-1 "Durabilidad de la madera y los productos derivados de la madera. Madera maciza tratada con productos protectores. Clasificación de las penetraciones y retenciones y retenciones de los productos protectores.", es decir, penetración total en la albura, con todas las caras tratadas.

El tratamiento para la intemperie se aplicará en autoclave a las piezas de madera aserrada una vez obtenida su geometría y a las láminas de madera laminada antes de su regruesado previo al encolado.

El tipo de protección será profunda como corresponde al tipo de exposición de la estructura, correspondiente a una Clase de Servicio 5.

El tratamiento se realizará con sales hidrosolubles CCA (Cromo-Cobre-Arsénico) y se aplicará en autoclave mediante las siguientes fases:

Vacío previo para extraer parte del aire de la madera.

Inyección del protector a presión que ocupará el lugar del aire extraído. Vacío final para regular la cantidad de protector introducido en la madera. Una vez finalizado el proceso de elaboración de las piezas de madera se les darán dos capas de la sure protector.

### 3.2.2.3. Recepción de la madera.

#### 3.2.2.3.1. Defectos de la madera.

Se conocen con el nombre de defectos de la madera lo que en realidad son particularidades del material, básicamente son los siguientes:

Desviación de la fibra. Dado que la tensión de rotura de la madera depende fundamentalmente del ángulo que forma la sollicitación con las fibras, se deduce que cualquier desviación de la dirección de las fibras va a repercutir en la resistencia del material. Para medir la desviación de la fibra se valora la pendiente de la línea media de desviación, en una superficie de corte radial, con relación a una arista. Se desprecian las desviaciones locales.

Fendas y acebolladuras: Se denomina fenda a toda grieta o fisura longitudinal que se extiende cortando a los anillos de crecimiento. Y se entiende por acebolladura toda grieta o fisura longitudinal que se produce por separación de los anillos de crecimiento.

La influencia de estos defectos en una pieza depende del tipo de sollicitación, pero afecta fundamentalmente a la tracción perpendicular a la fibra y a la resistencia a cortante cuando la pieza trabaja a flexión.

Nudos: Los nudos disminuyen la resistencia de las piezas de madera al producir una pérdida de homogeneidad de la sección (hay un tejido cuya dirección de las fibras es diferente a las del fuste del árbol) y una distorsión en las fibras adyacentes al nudo, al tener que adaptarse a la intrusión que supone en su propio desarrollo la presencia del nudo. Los nudos reducen en mayor proporción la resistencia a la tracción que la de compresión o la de esfuerzo cortante.

Gemas. Se define por gema a una falta de madera que se presenta en la arista de una pieza de madera aserrada. A veces contiene todavía corteza del árbol. Este defecto se origina en el aserrado del tronco al producirse el despiece.

#### 3.2.2.3.2. Inspección de las piezas.



La Norma de referencia en España para la clasificación de la madera estructural y, como consecuencia, para su aceptación para un determinado uso es la Norma UNE EN 518.

Madera con uso Estructural. Clasificación. Requisitos para las Normas de Clasificación Visual.

De acuerdo con la mencionada Norma toda la madera que se emplee en la elaboración de los elementos estructurales de la pasarela ha de tener una clasificación ME-1.

#### 3.2.2.4. Elementos de unión

Los elementos de unión que afectan a las piezas de madera son:

- Tornillos pasantes
- Arandelas
- Tuercas
- Puntas anilladas
- Pletinas metálicas
- Estribos metálicos

Siguiendo las recomendaciones del Eurocódigo 5 todos estos elementos estarán realizados en acero con un galvanizado en caliente.

Los herrajes son de acero inoxidable calidad 316 L y están galvanizados en continuo por inmersión en caliente para conformación en frío.

El acero cumple las siguientes características:

##### 1. Calidad del acero

- designación numérica 1.0226
- designación simbólica DX51D
- resistencia a la tracción (Rm) 500 N/mm<sup>2</sup>
- alargamiento a la ruptura (A80) 22%

##### 2. Masa de recubrimiento:

- Z 275 (275 g/m<sup>2</sup>) correspondiente a un espesor de 19,5 micras por cada cara.

##### 3. Galvanización posterior a su fabricación

- Sigue la normativa UNE EN 1461. "Recubrimientos galvanizados en caliente sobre productos acabados de hierro y acero. Especificaciones y métodos de ensayo."

Recubrimiento para acero de espesor entre 1,5 y 8mm.

#### 3.2.2.5. Madera para medios auxiliares y encofrados

La que se destine a entibación de zanjas apeos, cimbras, y demás medios auxiliares, tendrá como limitaciones la de ser sana, sin principios de pudrición, exenta de grietas, hendiduras o cualquier otro defecto que perjudique su solidez, y con dimensiones suficientes para ofrecer la necesaria resistencia, con objeto de poner a cubierto la seguridad de la obra y la vida de los obreros. No tendrá más de tres nudos por m de escuadría y, en ningún caso, éstos tendrán un diámetro superior a la séptima parte de la menor dimensión. La madera llegará a obra perfectamente escuadrada y sin alabeos.

En caso de emplearse madera para encofrados de hormigón, esta será de tabla, tablón o larguero, cepillada o sin cepillar, machihembrada o no. Estará perfectamente seca, sin nudos y tendrá la suficiente rigidez para soportar sin deformaciones el peso, empujes laterales y cuantas acciones pueda transmitir el hormigón directa o indirectamente.

El espesor mínimo de las tablas de encofrado será de 25 mm y en caras planas serán de un ancho mínimo de 100 mm.

En todo caso se especifica que para el cálculo de los encofrados debe suponerse que el hormigón fresco es un líquido de densidad igual a 2,4 Tn/m<sup>3</sup>.

Se podrán emplear tableros contrachapados, fenolias, etc., de diversos espesores, que serán propuestos por el Contratista y deberán ser aprobados por el Ingeniero Director, sin perjuicio de la responsabilidad del Contratista en cuanto a su idoneidad.

Las tolerancias en espesor de tablas machihembradas y cepilladas serán de 1 mm. En el ancho las tolerancias serán de +1 cm, no permitiéndose flechas en las aristas ni en las caras superiores a 5 mm/m.

No se podrá emplear madera cortada fuera de la época de paralización de la savia.

Se cuidará especialmente el encofrado en las partes vistas de hormigón, donde se dispondrán las tablas perfectamente enrasadas.

Se realizarán los ensayos correspondientes para comprobar que la madera a emplear o empleada, cumple las características anteriormente citadas.

#### 3.2.2.6. Rodillos de madera

Se definen como tales las piezas de madera colocadas sobre la superficie de los aparcamientos para separar las zona de estacionamiento de las zonas verdes.

Los bordillos serán de madera con una sección de 1.00 x 0.20 x 0.15 m. Se ajustarán a lo definido anteriormente para el tablero de las pasarelas peatonales en cuanto a los tipos de protección establecidos por el Documento Básico de Seguridad Estructural de la madera.

Estos bordillos deberán tener las características geométricas especificadas en los planos. Las juntas serán planas o a tope, realizadas con cola.

#### 3.2.3. BASE GRANULAR



Los materiales a emplear en base granular deberán cumplir lo señalado en los artículos 500.1 y 500.2 del PG-3, en las modificaciones de la O.M. de 31 de Julio de 1.986 (BOE de 5 de Septiembre) y además:

La curva granulométrica de los materiales estará comprendida dentro de uno de los husos S1, S2, señalados en el cuadro 500.1 del PG-3, para firmes de calzadas y S-3 en viales peatonales.

El material será no plástico y su equivalente de arena superior a treinta (30).

### 3.2.3. ZAHORRAS ARTIFICIALES

#### 3.2.3.1. Definición

Es una mezcla de árido, total o parcialmente machacado, en la que su granulometría conjunta es de tipo continuo.

#### 3.2.3.2. Condiciones generales

Los materiales a emplear procederán del machaqueo y trituración de piedra de cantera o grava natural, o de una mezcla íntima de éstos con gravas naturales, arenas, escorias, suelos seleccionados u otros materiales locales. Estarán exentos de terrones de arcilla, materia vegetal, marga u otras materias extrañas. El coeficiente de limpieza (NLT172) no será inferior a dos (2) y su equivalente de arena (NLT-113) será mayor de treinta y cinco (35).

Los materiales procederán de la trituración de piedra de cantera o grava natural, debiendo tener el rechazo por el tamiz 5 UNE un mínimo del cincuenta por ciento de elementos triturados que presenten no menos de dos caras de fractura.

La curva granulométrica estará comprendida deseablemente dentro del huso denominado ZA (25).

El coeficiente de desgaste Los Ángeles será inferior a treinta y cinco. El equivalente de arena será mayor de treinta.

La zahorra artificial se extenderá en una única tongada con motoniveladora o con extendidora.

La compactación se realizará con compactadores neumáticos y/o rodillos vibratorios y continuará hasta alcanzar una densidad no inferior a la que corresponde al noventa y siete por ciento de la máxima obtenida en el ensayo Proctor modificado.

Realizado el ensayo de placa con carga, el valor de E2, no será inferior en ningún caso a ochenta megapascales (80 MPa). Por su parte, la relación E2/E1, no debe ser superior a dos.

La superficie acabada no deberá diferir de la teórica en ningún punto en más de veinte milímetros. Comprobada la superficie acabada con regla de tres metros, las irregularidades no sobrepasarán en ningún caso los diez milímetros.

#### 3.2.3.3. Composición granulométrica

La fracción cernida por el tamiz 80 µm UNE 7050 será menor que los dos tercios (2/3) de la fracción cernida en el tamiz 400 µm UNE 7050 en poso (NLT-104172), y el 75% de la misma presentará dos o más caras de fractura, con un índice de lajas según la NLT-354 inferior a 35.

La curva granulométrica de los materiales estará comprendida entre uno de los husos definidos en la Tabla 3.5.3/1, no debiendo presentar inflexiones. El huso a emplear será fijado por el Director de Obra.

TAMICES UNE	CERNIDO PONDERAL ACUMULADO (%)	
	ZA (40)	ZA (25)
50	---	---
40	100	---
25	75-90	100
20	50-90	75-100
10	45-70	50-80
5	30-50	35-60
2	15-32	20-40
400 µm	08-20	08-22
80 µm	0-10	0-10

El tamaño máximo no rebasará la mitad (1/2) del espesor de la tongada compactada.

El coeficiente de calidad medido por el ensayo de Los Ángeles (NLT-1491.72) será inferior a 35 en la granulometría del ensayo B y el material será no plástico según las normas NLT-105 y 106.

### 3.2.4. JARDINERÍA

#### 3.2.4.1. Suelos aceptables



## MIRADOR EN SAN MIRO Y PARQUE INFANTIL EN AS TORRADAS, EN MALPICA DE BERGANTIÑOS

E.T.S. Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de A Coruña

Proyecto Fin de Grado



Se consideran suelos aceptables para el conjunto de las plantaciones los que reúnan las siguientes condiciones:

Composición granulométrica de la tierra fina:

- Arena, cincuenta (50) a setenta y cinco (75) por ciento.
- Limo y arcilla, alrededor del treinta (30) por ciento.
- Cal, inferior al diez (10) por ciento.
- Humus, comprendido entre el dos (2) y el diez (10) por ciento.

Granulometría:

• Ningún elemento mayor de cinco (5) centímetros; menos de tres (3) por ciento de elementos comprendidos entre uno (1) y cinco (5) centímetros.

• Composición química, porcentajes mínimos:

- Nitrógeno, uno (1) por mil.
- Fósforo total, ciento cincuenta (150) partes por millón.
- Potasio, ochenta (80) partes por millón.

### 3.2.4.2. Arbolado

Las plantas pertenecerán a las especies señaladas en el Cuadro de Precios, serán suministradas por viveros de reconocido prestigio y reunirán las condiciones de tamaño que se indican en el mismo, debiendo cumplir además las condiciones generales que se exigen a continuación.

Las plantas poseerán un sistema radical en el que se hayan desarrollado las radículas suficientes para establecer prontamente un equilibrio con la parte aérea. Serán rechazadas las plantas:

- Que en cualquiera de sus órganos o en su madera sufran, o puedan ser portadoras, de plagas o enfermedades.
- Que hayan sido cultivadas sin espaciamiento suficiente.
- Que hayan tenido crecimientos desproporcionados, por haber sido sometidos a tratamientos especiales o por otras causas.
- Que lleven en el cepellón plántulas de malas hierbas.
- Que no vengán protegidas por el oportuno embalaje.

El Ingeniero Director de Obra podrá exigir un certificado que garantice todos estos requisitos, y rechazar las plantas que no los reúnan.

Las plantas se recibirán del vivero bien a "raíz desnuda", bien a "cepellón", según la época del año en que se ejecute la obra.

En el primero de los casos, después de arrancar la planta se cortarán las raíces magulladas o rotas, dando cortes limpios para que cicatricen bien y evitar así el peligro de ataques de hongos y bacterias causantes de putrefacción. Asimismo, vendrán cortadas las ramas con objeto de que guarden equilibrio con las raíces, pero suprimiendo la menor cantidad de madera posible.

En el segundo caso, la planta será suministrada con la mayor parte de las raíces, junto con la tierra que llevan adherida, operación que será realizada en vivero formando el "cepellón" con un diámetro que será diez veces el grosor de la planta e igual profundidad, a la que vendrá cortada la raíz principal. Además, y para evitar el desmoronamiento del cepellón, éste vendrá acondicionado para el transporte, habiendo sido envuelto en una malla de alambre a la que se le da escayola.

El Contratista vendrá obligado a sustituir todas las plantas rechazadas y correrán a su costa todos los gastos ocasionados por las sustituciones, sin que el posible retraso pueda repercutir en el plazo de ejecución de las obras.

### 3.2.4.3. Semillas para césped

SEMILLA: elemento que, botánicamente o agrónomicamente se denomina así, destinado a reproducir la especie, como también los tubérculos, bulbos y otros órganos y material vivo que se utiliza con finalidades de multiplicación. El material de reproducción sexual en céspedes siempre es un fruto cariósido que de forma popular, aunque incorrecta, se denomina semilla.

Las semillas deben proceder de cultivos controlados por los servicios oficiales correspondientes y deben obtenerse según las disposiciones del Reglamento Técnico de Control y Certificación de Semillas y Plantas Forrajeras.

Las semillas se suministrarán en envases precintados, fácilmente identificables y en los que se lean de forma clara las siguientes características:

- No Productor
- Composición en porcentaje de especies y variedades
- Etiqueta verde o Boletín oficial de precintado (reenvasado) en envases de 10, 5, 2kg e inferiores.
- Nº de lote
- Fecha de precintado

También se aceptarán las semillas con pasaporte fitosanitario. Requieren un mantenimiento bajo.

La mezcla proyectada en la totalidad de los espacios verdes es la siguiente:



## MIRADOR EN SAN MIRO Y PARQUE INFANTIL EN AS TORRADAS, EN MALPICA DE BERGANTIÑOS

E.T.S. Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de A Coruña

Proyecto Fin de Grado



Formación de césped de gramíneas para áreas con influencia costera, por siembra de una mezcla de *Agrostis stolonifera* al 5 %, *Cynodon dactylon* al 20%, *Festuca ovina duriuscula* al 25%, *Poa pratense* al 30 % y Ray-grass al 20 %, distribución de fertilizante complejo NPK-Mg-M.O. Siembra de la mezcla indicada a razón de 3 kg/área.

### 3.2.4.4 Abono mineral

Dada la categoría de césped proyectada, se recomienda aplicar la siguiente fórmula de fertilizantes:

ELEMENTO MINERAL	FÓRMULA DISPONIBLE PARA PLANTAS	Kg/Ha
Nitrógeno	N	30
Fósforo	P <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	20
Potasio	K <sub>2</sub> O	40
Magnesio	MgO	10

Posteriormente a la aplicación del fertilizante se aportará un riego para evitar quemaduras.

### 3.2.5. MOBILIARIO URBANO

#### 3.2.5.1. Bancos

Suministro y colocación de banco rústico de 2 m. de longitud con brazos y pies en fundición gris; y de asiento y respaldo rectos, realizado con madera tropical tratada con lasur, totalmente colocado.

#### 3.2.5.2. Mesas y bancos

Suministro y colocación de mesas rústicas de 2 m. de longitud con dos bancos adosados, tipo picnic, estructura, tablero y asientos de madera de pino, formando todo ello una sola pieza, instalada.

Para su mayor durabilidad lleva tratamiento en autoclave.

#### 3.2.5.3. Papeleras

Suministro y colocación de papeleras de tablillas de madera de pino, de 45 l de capacidad, tratadas con lasur, con un seno metálico interior de chapa de acero galvanizado en caliente,

soportada por dos tubos de acero con mecanismo basculante, fijados al terreno en dados de hormigón, instalada.

### 3.2.6. SEÑALIZACIÓN VERTICAL

Las dimensiones, tipología, colores, diseño y textos de las señales serán acordes con el Código de Circulación y el resto de la normativa vigente. Salvo indicación en contrario en los planos u orden expresa del Director de Obra, se colocarán señales de las siguientes dimensiones:

- Señal circular de diámetro 60 cm., reflexiva nivel I (E.G.) y troquelada.
- Señal rectangular de 60x90 cm., reflexiva nivel I (E.G.) y troquelada.
- Señal de stop, tipo octogonal de D=60 cm., normalizada.

Se utilizará chapa de acero dulce de primera fusión laminado en frío, calidad AP-01- XR, de dieciocho décimas de milímetro (1,8 mm) de espesor mínimo, con una tolerancia en más y en menos respecto al espesor de fabricación de dos décimas de milímetro ( $\pm 0,2$  mm). La placa utilizada será estampada lisa, no aceptándose placas troqueladas. En ningún caso se podrá utilizar la soldadura en el proceso de fabricación de las placas.

Los refuerzos perimetrales de las placas se realizarán por estampación en prensa capaz de conseguir los refuerzos mínimos de veinticinco milímetros (25 mm) a noventa grados (90°) con una tolerancia en más y en menos respecto a la dimensión de fabricación de dos milímetros y medio ( $\pm 2,5$  mm), y el relieve de los símbolos y orlas.

Los soportes serán perfiles de acero laminado en frío cerrados, galvanizados por inmersión en caliente hasta obtener un recubrimiento mínimo de setenta (70) micras y tendrán tapa soldada en la parte superior y taladros efectuados antes del tratamiento.

Las piezas de anclaje serán galvanizadas por inmersión. La tornillería (tornillos, tuercas y arandelas) será de acero inoxidable. Los materiales cumplirán con las Normas UNE 36.003, 36.080, 36.081 y 36.082.

No se permitirá, salvo en la tapa superior, la utilización de la soldadura en estos elementos, entre sí ni con las placas.

La rigidez de los soportes será tal que no se conviertan en un obstáculo fijo para la circulación rodada y peatonal. En principio, y salvo indicación en contrario en los planos o por parte de la Dirección de Obra, se colocarán perfiles de tubo rectangular de ochenta por cuarenta por dos milímetros (80 x 40 x 2 mm) en las señales con placas de dimensiones inferiores a novecientos milímetros.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el artículo 701 del PG-3/75 y en la Instrucción 8.1-IC, Señalización Vertical.

En las señales se utilizarán esmaltes de secado al horno, homologados por el Laboratorio



## MIRADOR EN SAN MIRO Y PARQUE INFANTIL EN AS TORRADAS, EN MALPICA DE BERGANTIÑOS

E.T.S. Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de A Coruña

Proyecto Fin de Grado



Central de Estructuras y Materiales del Ministerio de Fomento.

Serán reflectantes todos los carteles y señales utilizados. El reflectante a utilizar deberá garantizar su durabilidad por un período superior a diez años. El reverso de las señales será de color gris o el natural del material que les sirve de esqueleto y en el mismo se marcará serigrafiado la fecha de fabricación y el nombre del fabricante.

En cualquier caso, siempre que no se oponga a lo indicado en el presente Pliego o en los planos, será de aplicación lo indicado en el artículo 701 del PG-3/75, especialmente en sus apartados 701.5 y 701.7 con referencia al Control de Calidad que se exigirá a los tratamientos a aplicar, las pinturas a emplear cumplirán lo indicado en los artículos 271, 273 y 279 del citado PG-3/75, salvo autorización expresa del Director de Obra.

### 3.2.7. MARCAS VIALES

Será de aplicación a ésta unidad lo dispuesto en el artículo 700 del PG-3 y las condiciones establecidas en la Orden Circular n 8.2:I.C. de 16 de julio de 1.987, comunicación 6/69 C.V. de 26 de Septiembre de 1.962 y Orden Circular n 269/76 C y E de 17 de febrero de 1976 en lo referente a marcas viales.

Los materiales cumplirán lo prescrito en los artículos 278 y 289 del PG-3 y los requisitos adicionales definidos en la Circular N° 292/86T.

### 3.2.8. MATERIALES QUE NO CUMPLEN LAS ESPECIFICACIONES

Cuando los materiales no satisfagan lo que para cada uno en particular determina este Pliego, el Contratista se atenderá a lo que determine el Director de Obra conforme a lo previsto en los apartados siguientes.

#### 3.2.8.1. Materiales colocados en obra (o semielaborados)

Si algunos materiales colocados ya en obra o semielaborados no cumplen con las especificaciones correspondientes, el Director de Obra lo notificará al Contratista indicando si dichas unidades de obra pueden ser aceptables aunque defectuosas, a tenor de la rebaja que se determine.

El Contratista podrá en todo momento retirar o demoler a su costa dichas unidades de obra, siempre dentro de los plazos fijados en el contrato, si no está conforme con la rebaja determinada.

#### 3.2.8.2. Materiales acopiados

Si algunos materiales acopiados no cumplen con las especificaciones, el Director de Obra lo notificará al Contratista concediéndole a éste un plazo de ocho (8) días para su retirada. Si pasado dicho plazo, los materiales no hubiesen sido retirados, el Director de Obra puede ordenar su retirada a cuenta del Contratista, descontando los gastos habidos de la primera certificación que se realice.

### 3.2.9. OTROS MATERIALES

Los materiales cuyas características no estén especificadas en este Pliego, cumplirán las prescripciones de los Pliegos, Instrucciones o Normas aprobadas con carácter oficial en los casos en que dichos documentos sean aplicables. En todo caso se exigirán muestras, ensayos y certificados de garantía para su aprobación por la Dirección de Obra.

La Dirección de Obra podrá rechazar dichos materiales si no reúnen a su juicio, las condiciones exigibles para conseguir debidamente el objeto que motivará su empleo y sin que el Contratista tenga derecho, en tal caso, a reclamación alguna.



MIRADOR EN SAN MIRO Y PARQUE INFANTIL EN AS TORRADAS, EN MALPICA DE BERGANTIÑOS  
E.T.S. Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de A Coruña  
Proyecto Fin de Grado



**Capítulo IV: EJECUCIÓN DE LAS OBRAS**



## CAPÍTULO IV: EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

### 4.1. PRESCRIPCIONES GENERALES PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

#### 4.2. REPLANTEO PREVIO DE LA OBRA

#### 4.3. NORMAS GENERALES DE EJECUCIÓN

#### 4.4. PROGRAMA DE TRABAJOS

#### 4.5. CONSTRUCCIONES AUXILIARES

#### 4.6. MEDIOS AUXILIARES E INSTALACIONES PROVISIONALES

#### 4.7. ACCESOS

#### 4.8. COMPROBACIÓN DEL REPLANTEO

#### 4.9. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

##### 4.9.1. EQUIPOS, MAQUINARIA Y MÉTODOS CONSTRUCTIVOS

##### 4.9.2. CARTELES Y ANUNCIOS

##### 4.9.3. CRUCES DE CARRETERAS

##### 4.9.4. REPOSICIÓN DE SERVICIOS, ESTRUCTURAS E INSTALACIONES

##### AFECTADAS

##### 4.9.5. CONTROL DE RUIDO Y DE LAS VIBRACIONES DEL TERRENO

##### 4.9.6. EMERGENCIAS

##### 4.9.7. MODIFICACIONES DE OBRA

##### 4.9.8. OBRAS MAL EJECUTADAS

#### 4.10. MOVIMIENTOS DE TIERRAS

##### 4.10.1. DEMOLICIONES

##### 4.10.2. DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO

##### 4.10.3. EXCAVACIÓN DEL TERRENO

##### 4.10.4. TERRAPLÉN

#### 4.11. VERTEDEROS Y ACOPIOS TEMPORALES DE TIERRAS

#### 4.12. MADERA ESTRUCTURAL

#### 4.13. PAVIMENTOS

##### 4.13.1. BASE DE ZAHORRA ARTIFICIAL

#### 4.14. JARDINERÍA

##### 4.14.1. EXTENSIÓN DE TIERRA VEGETAL

##### 4.14.2. PLANTACIONES

#### 4.15. SEÑALIZACIÓN

#### 4.16. PARTIDAS ALZADAS

#### 4.17. OTRAS UNIDADES DE OBRA.



#### 4.1. PRESCRIPCIONES GENERALES PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Las obras a que se aplica el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares eberán quedar terminadas en el plazo que se señala en las condiciones de la licitación, o en el plazo que el Contratista hubiese ofrecido con ocasión de dicha licitación y friese aceptado por el contratado subsiguiente. Lo anteriormente indicado es asimismo aplicable para los plazos parciales, si así se hubiera hecho constar.

Todo plazo comprometido comienza al principio del día siguiente al de la firma del Acta de Comprobación del Replanteo y así se hará constar en el Pliego de Bases de la Licitación.

Cuando el plazo se fija en días, estos serán naturales, y el último se computará por entero.

Cuando el plazo se fija en meses, se contará de fecha a fecha

Si no existe fecha correspondiente, en el que se ha finalizado el plazo, éste termina el último día de ese mes.

El Director de Obra podrá exigir al Contratista la recopilación de información adecuada sobre el estado de las propiedades antes del comienzo de las obras, si éstas pueden ser afectadas por las mismas o si pueden ser causa de posibles reclamaciones de daños.

Antes del comienzo de los trabajos, el Contratista confirmará por escrito al Director de la Obra, que existe un informe adecuado sobre el estado actual de las propiedades y terrenos, de acuerdo con los apartados anteriores.

El Contratista consultará, antes del comienzo de los trabajos, a los afectados sobre la situación exacta de los servicios existentes y adoptará sistemas de construcción que eviten daños. Asimismo, con la suficiente antelación al avance de cada tajo de obra, deberá efectuar las catas convenientes para la localización exacta de los servicios afectados.

Las ubicaciones de las áreas para instalación de los acopios serán propuestos por el Contratista a la aprobación de la Dirección de Obra. Todo el transporte y acopios intermedios que realicen en la obra serán POR CUENTA DEL CONTRATISTA, ya que van incluidos en los precios de las excavaciones.

Las obras se ejecutarán ateniéndose a las reglas de buena construcción y con estricta sujeción a las normas del presente Pliego y a las Normas e Instrucciones que en él se citan.

Será obligación del Contratista ejecutar todo cuanto sea necesario para ello, aun cuando no se halle expresamente estipulado en estas condiciones, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga por escrito la Dirección de las obras.

El Contratista acopiará los materiales que deben invertir en las obras, en los puntos y en la forma que merezca la aprobación del Ingeniero Director de ellas, quedando obligado a retirar por su cuenta, tan pronto se le ordene, los que no reúnan las debidas condiciones.

En lo que respecta a seguridad y salud en el trabajo, el Contratista deberá cumplir lo especificado en el Real Decreto 555/1986, de 21 de febrero. (B.O.E. nº 69 del 21-3- 86). En ningún caso la presentación de la documentación establecida en dicho Decreto o el conocimiento por la Dirección de la Obra de las formas de ejecución, exime al Contratista de la total responsabilidad en todos los temas relacionados con Seguridad y Salud en el trabajo.

Simultáneamente a la presentación del Programa de Trabajos, el Contratista está obligado a adjuntar un Plan de Seguridad y Salud de la obra en el cual se deberá realizar un análisis de las distintas operaciones a realizar durante la ejecución de las obras, así como un estudio detallado de los riesgos generales, ajenos y específicos derivados de aquéllas, definiéndose, en consecuencia, las medidas de prevención y/o protección que se deberán adoptar en cada caso.

Este Proyecto cumplirá como mínimo con los requisitos especificados en el Estudio de Seguridad y Salud incluido en el presente Proyecto.

#### 4.2. REPLANTEO PREVIO DE LA OBRA

En el plazo de 15 días hábiles a partir de la Adjudicación Definitiva se comprobará el replanteo de las obras, extendiéndose la correspondiente Acta de comprobación de replanteo, que firmarán la Dirección y la Contrata.

El Acta reflejará la conformidad o disconformidad del replanteo respecto a los documentos contractuales del proyecto. Cuando el Acta refleje alguna variación respecto al proyecto deberá acompañarse de un nuevo presupuesto valorado a los precios de Contrata.

El replanteo debe incluir al menos los ejes de los principales tramos de obra, así como los puntos necesarios para los sucesivos replanteos de detalle, los cuales se marcarán en el terreno con hitos o estacas.

Todos los gastos que de este replanteo previo y los posteriores necesarios se originen imputables a los replanteos serán por cuenta del Contratista, incluidos la adquisición, conservación y eventual reposición de los hitos y estacas. Terminado el Replanteo General se obtendrán, tanto antes de iniciar las obras como una vez terminadas, cuantos perfiles longitudinales y transversales se estimen necesarios a criterio del Ingeniero Director de las Obras, para comparar la zona antes y después de ejecutar la obra, debiendo firmar los planos correspondientes el Ingeniero Director de las Obras con la conformidad del Contratista.

El personal necesario para efectuar todos los replanteos será proporcionado y, a su costa, por el contratista.

El Contratista, en base a la información del Proyecto e hitos de replanteo conservados, elaborará un Plan de Replanteo que incluya la comprobación de las coordenadas de los hitos existentes y su cota de elevación, colocación y asignación de coordenadas y cota de elevación a las bases complementarias y programa de replanteo y nivelación de puntos de alineaciones principales, secundarias y obras de fábrica.



Este programa será entregado a la Dirección de Obra para su aprobación, inspección y comprobación de los trabajos de replanteo.

El Contratista procederá al replanteo y estaquillado de puntos característicos de las alineaciones principales partiendo de las bases de replanteo comprobadas y aprobadas por la Dirección de Obra como válidas para la ejecución de los trabajos.

Asimismo, ejecutará los trabajos de nivelación necesarios para asignar la correspondiente cota de elevación a los puntos característicos.

La ubicación de los puntos característicos se realizará de forma que pueda conservarse dentro de lo posible en situación segura durante el desarrollo de los trabajos.

El Contratista situará y construirá los puntos fijos o auxiliares necesarios para los sucesivos replanteos de detalle de los restantes ejes y obras de fábrica. La situación y cota quedará debidamente referenciada respecto a las bases principales de replanteo.

La Dirección de Obra, en presencia del Contratista, procederá a efectuar la comprobación del replanteo, en el plazo máximo de una semana contando a partir de la formalización del Contrato. Del resultado se extenderá el correspondiente **Acta de Comprobación del Replanteo**.

Cuando el resultado de la comprobación del replanteo demuestre la posición y disposición real de los terrenos, su idoneidad y la viabilidad del proyecto, a juicio del facultativo Director de las Obras, se dará por aquél la autorización para iniciarlas, haciéndose constar este extremo explícitamente en el Acta de Comprobación de Replanteo extendida, de cuya autorización quedará notificado el Contratista por el hecho de suscribirla.

#### NIVEL DE REFERENCIA

Todas las cotas que figuran en los Planos de situación y emplazamiento son cotas referidas a ejes locales utilizados durante el levantamiento topográfico, y pueden ser referenciadas a ejes globales utilizando las bases de replanteo.

#### 4.3. NORMAS GENERALES DE EJECUCIÓN

Las obras se ejecutarán con estricta sujeción a los documentos contractuales del presente proyecto y las normativas oficiales vigentes en el momento de la construcción y aplicables en cada caso, salvo las variaciones que, legalmente, disponga la Dirección de Obra en el curso de los trabajos.

Los equipos, maquinaria y métodos constructivos necesarios para la ejecución de todas las unidades de obra, deberán ser justificados previamente por el Contratista, de acuerdo con el volumen de obra a realizar y con el programa de trabajos de las obras, y presentados a la Dirección de Obra para su aprobación.

Dicha aprobación cautelar de la Dirección de Obra no eximirá en absoluto al Contratista de ser el único responsable de la calidad, y del plazo de ejecución de las obras.

#### 4.4. PROGRAMA DE TRABAJOS

Cuando el resultado de la comprobación del replanteo demuestre la viabilidad del proyecto a juicio de la Dirección de la Obra y sin reserva por parte del contratista, el plazo de ejecución de las obras se iniciará a partir del día siguiente a la firma del Acta de Comprobación del Replanteo. En caso contrario, el plazo de ejecución de las obras se iniciará a partir del día siguiente al de la notificación al Contratista de la autorización para el comienzo de esta, una vez superadas las causas que impidieron el inicio de las mismas, o bien, en su caso, si resultarán infundadas las reservas formuladas por el Contratista en el Acta de Comprobación de Replanteo.

El Contratista estará obligado a presentar un Programa de Trabajos en el plazo de un mes, contado a partir de la fecha de inicio de las obras, fijada de acuerdo con lo indicado en el párrafo anterior.

El programa que presente el Contratista deberá tener en cuenta que en ningún caso puedan las servidumbres terrestres verse afectadas por las obras.

El programa de trabajos especificará, dentro de la ordenación general de las obras, los periodos e importes de ejecución de las distintas unidades de obra, compatibles con los plazos parciales, si los hubiera, establecidos en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares, para el término de las diferentes partes fundamentales en que se haya considerado descompuesta la obra y con el plazo final establecido.

- Determinación del orden de los trabajos de los distintos tramos de las obras de acuerdo con las características del proyecto de cada tramo.
- Determinación de los medios necesarios para su ejecución y expresión de sus rendimientos medios.
- Estimación, en días de calendario, de los plazos de ejecución de las distintas obras y operaciones preparatorias, equipos e instalaciones y de la ejecución de las diversas partes con representación gráfica de los mismos.
- Valoración mensual y acumulada de la obra programada, sobre la base de la obra u operaciones preparatorias, equipos e instalaciones y parte o clases de obra a precios unitarios.

El Contratista podrá proponer en el Programa de Trabajos el establecimiento de plazos parciales en el ejecución de la obra, de modo que si son aceptados por la Administración al aprobar el Programa de Trabajos, estos plazos se entenderán como parte integrante del contrato a los efectos de su exigibilidad, quedando el Contratista obligado al cumplimiento, no sólo del plazo final, sino de los parciales en que se haya dividido la obra.

La Administración resolverá sobre el Programa de los Trabajos presentado por el Contratista dentro de los treinta días siguientes a su presentación. La resolución puede imponer al programa presentado la introducción de modificaciones al mismo o al cumplimiento de determinadas prescripciones, siempre que no contravengan las cláusulas del contrato.



El sucesivo cumplimiento de los plazos parciales si hubieren sido establecidos será formalizado mediante la recepción parcial del tramo o zona de obra comprendida dentro del plazo parcial. Las recepciones parciales serán únicas y provisionales, e irán acompañadas de la toma de datos necesarios para comprobar que las obras se han realizado de acuerdo con el proyecto y, por tanto, pueden ser recibidas por la Administración.

La Dirección de Obra queda facultada para introducir modificaciones para el orden establecido en la ejecución de los trabajos, después de que este haya sido aprobado por la superioridad, si por circunstancias imprevistas lo considerase necesario o siempre u cuando estas modificaciones no representasen aumento alguno en los plazos de término de las obras tanto parciales como final. En caso contrario, tal modificación requerirá la previa autorización de la superioridad.

Cualquier modificación que el Contratista quiera realizar en el Programa de Trabajos, una vez aprobado, deberá someterla a la consideración de la Dirección de Obra. En caso de que afecte a los plazos deberá ser aprobado por la superioridad, visto el informe de la Dirección.

#### **4.5. CONSTRUCCIONES AUXILIARES**

Queda obligado el Contratista a la construcción, desmontaje y retirada de todas las construcciones auxiliares necesarias, como almacenes, oficinas, etc.

Será necesaria la aprobación previa de la Dirección de Obra en cuanto a ubicación, tamaño, calidad, etc., para poder comenzar su construcción. Todos los gastos que se produzcan imputables a construcciones auxiliares serán por cuenta del Contratista.

El Contratista queda obligado a proyectar y construir por su cuenta todas las edificaciones auxiliares para oficinas, almacenes, cobertizos, instalaciones sanitarias y demás de tipo provisional.

Será asimismo de cuenta del Contratista el enganche y suministro de energía eléctrica ya sea para la ejecución de las obras, las cuales deberán quedar realizadas de acuerdo con los Reglamentos vigentes, y las Normas de la Compañía Suministradora. Deberán presentarse al Director de Obras con la antelación suficiente para que dicho Director de obra pueda decidir sobre su idoneidad.

#### **4.6. MEDIOS AUXILIARES E INSTALACIONES PROVISIONALES**

Las instalaciones provisionales para la toma de energía y agua serán por cuenta del Contratista, siendo la Dirección quién indique los puntos de enganche y toma.

En el Plan de Obra se incluirá una lista de los medios auxiliares e instalaciones provisionales que piense emplear; la Dirección dará su visto bueno o podrá exigir la sustitución o ampliación de los mismos, si lo estima necesario.

El Contratista asegurará por su cuenta todos los medios auxiliares e instalaciones provisionales que emplee en los trabajos, pues la Administración no se hace responsable de los perjuicios que puedan sufrir los mismos.

Una vez finalizada la obra el Contratista procederá, en el plazo de treinta días, a la retirada de todos los medios auxiliares e instalaciones provisionales de la obra. Si no lo hiciera lo realizará la Administración, a cuenta del Contratista.

#### **4.7. ACCESOS**

Será por cuenta del Contratista todos los trabajos destinados a la construcción, acondicionamiento y conservación de accesos y caminos tanto en la zona de carga como en la de transporte y vertido.

Las zonas en que se realizan estas obras deberán presentar una vez ejecutado el proyecto un aspecto similar al que tenían antes del inicio de dichas obras, debiendo mejorar y retirar aquellos elementos que a juicio del Ingeniero Director hayan sido perjudicados con relación a su estado antes del inicio de las obras.

#### **4.8. COMPROBACIÓN DEL REPLANTEO**

La Dirección de las Obras procederá, en presencia del Contratista, a efectuar la comprobación del replanteo realizado previamente a la licitación, extendiéndose Acta del resultado, que será firmada por ambas partes interesadas sirviendo su fecha para la inicio de las obras.

Todos los datos de replanteo y planos que se confeccionen, se apoyarán en las Bases de Replanteo establecidas.

#### **4.9. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS**

##### **4.9.1. EQUIPOS, MAQUINARIA Y MÉTODOS CONSTRUCTIVOS**

Los equipos, maquinaria y métodos constructivos necesarios para la ejecución de todas las unidades de obra, deberán ser justificados previamente por el Contratista, de acuerdo con el volumen de obra a realizar y con el programa de trabajos de las obras, y presentados a la Dirección de Obra para su aprobación.

Dicha aprobación cautelar de la Dirección de Obra no eximirá en absoluto al Contratista de ser el único responsable de la calidad, y del plazo de ejecución de las obras.

El Contratista no tendrá derecho a compensación económica adicional alguna por cualesquiera que sean las particularidades de los métodos constructivos, equipos, materiales, etc., que puedan ser necesarios para la ejecución de las obras, a no ser que esté claramente demostrado, a juicio del Director de la Obra, que tales métodos, materiales, equipos, etc., caen fuera del ámbito y espíritu de lo definido en Planos y Pliegos.

El equipo habrá de mantenerse, en todo momento, en condiciones de trabajo satisfactorias y exclusivamente dedicadas a las obras del Contrato, no pudiendo ser retirado sin autorización escrita de la Dirección de Obra, previa justificación de que se han terminado las unidades de obra para cuya ejecución se había previsto.



#### 4.9.2. CARTELES Y ANUNCIOS

Inscripciones en las obras. Podrán ponerse en las obras las inscripciones que acrediten su ejecución por el Contratista.

El Contratista no podrá poner, ni en la obra ni en los terrenos ocupados o expropiados para la ejecución de las mismas, inscripción alguna que tenga carácter de publicidad comercial. Por otra parte, el Contratista estará obligado a colocar carteles informativos de la obra a realizar, en los lugares indicados por la Dirección de Obra, de acuerdo con las siguientes características:

- El texto y diseño de los carteles se realizará de acuerdo con las instrucciones del Director de Obra.
- El coste de los carteles y accesorios, así como las instalaciones de los mismos, será por cuenta del Contratista.

#### 4.9.3. CRUCES DE CARRETERAS

Antes del comienzo de los trabajos que afecten al uso de carreteras o viales, el Contratista propondrá el sistema constructivo que deberá ser aprobado por escrito por el Director de Obra y el Organismo responsable de la vía de tráfico afectada.

Durante la ejecución de los trabajos el Contratista seguirá las instrucciones previa notificación y aceptación del Director de Obra, hechas por el Organismo competente.

Las instrucciones que los Organismos competentes pudieran dar al Contratista, deberán ser notificadas al Director de Obra para su aprobación por escrito.

Serán objeto de abono, a los precios unitarios ordinarios del cuadro nº 1 para excavación, relleno, etc., las obras de desvío provisional expresamente recogidas en el Proyecto u ordenadas por el Director de Obra, al objeto de posibilitar la realización de los cruces.

No serán objeto de abono los desvíos provisionales promovidos o realizados por el Contratista, al objeto de facilitar, en interés propio, la ejecución de los trabajos de cruce.

La ejecución de trabajos nocturnos, en días festivos o conforme a un determinado programa de trabajos, ya sea en cumplimiento de las condiciones exigidas por el Organismo competente o por interés del propio Contratista, o la adopción de cualesquiera precauciones especiales que fuera necesario adoptar, no dará derecho a abono adicional alguno ni tampoco lo dará la disminución de los ritmos de ejecución que pudiera producirse en estos puntos singulares de la obra.

#### 4.9.4. REPOSICIÓN DE SERVICIOS, ESTRUCTURAS E INSTALACIONES AFECTADAS

Todos los árboles, torres de tendido eléctrico, vallas, pavimentos, conducciones, de agua, gas o alcantarillado, cable eléctrico o telefónicos, cunetas, drenajes, túneles, edificios y otras

estructuras, servicios o propiedades existentes a lo largo del trazado de las obras a realizar y fuera de los perfiles transversales de excavación, serán sostenidos y protegidos de todo daño o desperfecto por el Contratista por su cuenta y riesgo, hasta que las obras queden finalizadas y recibidas.

Será pues de su competencia el gestionar con los organismos, entidades o particulares afectados, la protección, desvío, reubicación o derribo y posterior reposición, de aquellos servicios o propiedades afectados, según convenga más a su forma de trabajo, y serán a su cargo los gastos ocasionados, aún cuando los mencionados servicios o propiedades estén dentro de los terrenos disponibles para la ejecución de las obras (sean éstos proporcionados por la Administración u obtenidos por el Contratista), siempre que queden fuera de los perfiles transversales de excavación.

La reposición de servicios, estructuras o propiedades afectadas se hará a medida que se vayan completando las obras en los distintos tramos. Si transcurridos 30 días desde la terminación de las obras correspondientes el Contratista no ha iniciado la reposición de los servicios o propiedades afectadas, la Dirección de Obra podrá realizarlo por terceros, pasándole al Contratista el cargo correspondiente.

En construcciones a cielo abierto, en las que cualquier conducción de agua, gas, cables, etc., cruce la zanja sin cortar la sección del colector, el Contratista soportará tales conducciones sin daño alguno ni interrumpir el servicio correspondiente. Tales operaciones no serán objeto de abono alguno y correrán de cuenta del Contratista. Por ello éste deberá tomar las debidas precauciones, tanto en ejecución de las obras objeto del Contrato como en la localización previa de los servicios afectados.

Únicamente, y por sus características peculiares, serán de abono los trabajos de sostenimiento especificados en el proyecto.

En ningún caso el Contratista tendrá derecho a reclamar cantidad alguna en concepto de indemnización por bajo rendimiento en la ejecución de los trabajos, especialmente en lo que se refiere a operaciones de apertura, sostenimiento, colocación de tubería y cierre de zanja, como consecuencia de la existencia de propiedades y servicios que afecten al desarrollo de las obras, bien sea por las dificultades físicas añadidas, por los tiempos muertos a que den lugar (gestiones, autorizaciones y permisos, refuerzos, desvíos, etc.), o por la inmovilización temporal de los medios constructivos implicados.

#### 4.9.5. CONTROL DE RUIDO Y DE LAS VIBRACIONES DEL TERRENO

Antes del comienzo de los trabajos en cada lugar y con la antelación que después se especifica, el Contratista, según el tipo de maquinaria que tenga previsto utilizar, realizará un inventario de las propiedades adyacentes afectadas, respecto a su estado y a la existencia de posibles defectos, acompañado de fotografías. En casos especiales que puedan presentar especial conflictividad ajuicio del Ingeniero Director, se levantará acta notarial de la situación previa al comienzo de los trabajos.



## MIRADOR EN SAN MIRO Y PARQUE INFANTIL EN AS TORRADAS, EN MALPICA DE BERGANTIÑOS

E.T.S. Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de A Coruña

Proyecto Fin de Grado



Se prestará especial atención al estado de todos aquellos elementos, susceptibles de sufrir daños como consecuencia de las vibraciones, tales como:

- Cornisas.
- Ventanas.
- Muros y tabiques.
- Tejas.
- Chimeneas.
- Canalones e imbornales.
- Reproducciones en muros exteriores.
- Piscinas.
- Cubiertas y muros acristalados.

Donde se evidencien daños en alguna propiedad con anterioridad al comienzo de las obras, se registrarán los posibles movimientos al menos desde un mes antes de dicho comienzo, y mientras duren éstas. Esto incluirá la determinación de asientos, fisuración, etc., mediante el empleo de marcas testigo.

Todas las actuaciones especificadas en este artículo las efectuará el Contratista bajo la supervisión y dirección del Ingeniero Director de las Obras y no serán objeto de abono independiente, sino que están incluidas en la ejecución de los trabajos a realizar, objeto del Proyecto.

La medida de vibraciones será realizada por el Contratista, bajo la supervisión de la Dirección de Obra a la que proporcionará copias de los registros de vibraciones.

El equipo de medida registrará la velocidad punta de partícula en tres direcciones perpendiculares.

Se tomará un conjunto de medidas cada vez que se sitúen los equipos en un nuevo emplazamiento o avancen una distancia significativa en la ejecución de los trabajos, además cuando los niveles de vibración estén próximos a los especificados como máximos admisibles, se efectuarán medidas adicionales de acuerdo con las indicaciones del Director de Obra.

La velocidad de partícula máxima admisible es la que se indica para cada caso en la tabla adjunta:

TIPO DE EDIFICIO	VELOCIDAD MÁXIMA DE LAS PARTÍCULAS (cm/seg)
Muy bien construido	10
Nuevo, en buenas condiciones	5
Viejo, en malas condiciones	2.5
Muy viejo, en muy mal estado	1.25

En el caso de viviendas, edificios industriales o comerciales en buen estado, de estructura porticada metálica o de hormigón armado, podrá el Contratista optar por construir con niveles de vibración superiores al II mediante negociación con los afectados de las indemnizaciones por daños, molestias y alteraciones del normal desenvolvimiento de la actividad industrial o comercial, que puedan producirse.

En todo caso deberá someterse a la aprobación de la Dirección de Obra la alteración de los límites de vibración correspondientes al nivel II (12, 9 y 6 mm/seg, respectivamente, para los tres tipos de vibración), mediante informe de un especialista.

Tal aprobación, de producirse, no eximirá en absoluto al Contratista de su total responsabilidad sobre posibles daños ocasionados.

En ningún caso los límites más arriba mencionados superarán los siguientes: 35mm/seg (vibración pulsatoria), 25 mm/seg (vibración intermitente) y 12 mm/seg (vibración continua)

### 4.9.6. EMERGENCIAS

El Contratista dispondrá de la organización necesaria para solucionar emergencias relacionadas con las obras del Contrato, aún cuando aquellas se produzcan fuera de las horas de trabajo.

El Director de Obra dispondrá en todo momento de una lista actualizada de direcciones y números de teléfono del personal del Contratista responsable de la organización de estos trabajos de emergencia.

### 4.9.7. MODIFICACIONES DE OBRA

En todo lo referente a modificaciones de obra, además de lo prescrito en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares, será de aplicación lo dispuesto en la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, Reglamento de Contratación de Obras del Estado, en



cuanto no se oponga a la Ley de Contratos, y Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la contratación de Obras del Estado.

#### 4.9.8. OBRAS MAL EJECUTADAS

Será obligación del Contratista el demoler y volver a ejecutar toda obra no realizada con arreglo a las prescripciones de este Pliego y a las complementarias que dicte la Dirección de las obras.

### 4.10. MOVIMIENTOS DE TIERRAS

#### 4.10.1. DEMOLICIONES

Se considera la retirada de las zonas afectadas por las obras, de todas las estructuras de hormigón en masa o armado, obras de fábrica, instalaciones, elementos prefabricados y edificaciones en general, que interfieran con las mismas. Se procederá, asimismo, a la demolición y levantamiento de firme de los viales indicados en el Documento nº 2 Planos y con la profundidad que indique el Director de Obra.

La demolición de firme consiste en disgregación del firme existente, efectuada por medios mecánicos, retirada de materiales y posterior compactación de la capa así obtenida.

En esta unidad de obra quedan incluidos:

- El escarificado y demolición del firme existente y posterior retirada total de los materiales que lo constituyen.
- El paso del compactador tantas veces cuantas sea necesario para la correcta compactación del terreno, así como para detectar las zonas de blandones.
- Remoción y saneo de los materiales donde se presenten zonas de blandones.
- La extensión, humectación o desecación y compactación, de los materiales de aportación en su caso.
- Los agotamientos y/o drenajes superficiales cuando sean necesarios.

Las operaciones de derribo y demolición se efectuarán, con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en las construcciones existentes de acuerdo con lo que sobre el particular ordene el Director de Obra.

Los materiales que resulten de los derribos y demoliciones y que no hayan de ser utilizados en obra serán retirados a un lado y transportados posteriormente a vertedero.

Los materiales de derribos y demoliciones que hayan de ser utilizados en la obra se limpiarán, acopiarán y transportarán en la forma y a los lugares que señale el Director de Obra.

#### 4.10.2. DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO

Las operaciones de despeje y desbroce del terreno son las necesarias para dejar el terreno natural, entre límites de explanación, totalmente libre de obstáculos, maleza, árboles, tocones, vallas, muretes, basuras, escombros y cualquier otro material indeseable a juicio del Director de las obras, de modo que dichas zonas queden aptas y no condicionen el inicio de los trabajos de excavación y/o terraplenado.

Esta unidad de obra incluye:

- La remoción de los materiales.
- La extracción de tocones.
- La incineración de los materiales combustibles no aprovechables.
- Todo elemento auxiliar o de protección necesario, como vallas, muretes, etc.
- Las operaciones de carga, transporte y descarga de los materiales en vertedero, así como su apilado o almacenamiento provisional y cuantas operaciones sean precisas hasta su vertido definitivo.
- La conservación en buen estado de los materiales apilados y de los vertederos donde se descarguen los materiales no combustibles y los cánones, indemnizaciones, impuestos, gastos, etc., de los vertederos y de los lugares de almacenamiento o el extendido y compactación de los materiales en el vertedero de proyecto.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

Se realizará la operación de forma cuidadosa, respetando en todo momento la vegetación existente que a juicio de la Dirección de Obra esté en condiciones de ser mantenida.

Todos los subproductos no susceptibles de aprovechamiento, serán retirados a vertedero. Los restantes materiales, podrán ser utilizados por el Contratista, previa aceptación por la Dirección de Obra de la forma y en los lugares que aquél proponga.

La ejecución de las obras se realizará según lo dispuesto al respecto en el artículo 300 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3/75) del M.O.P.T., modificado por la Orden FOM/1382/2002.

#### 4.10.3. EXCAVACIÓN DEL TERRENO

Consiste en el conjunto de operaciones para excavar, evacuar y nivelar las zonas donde ha de asentarse la obra, y el consiguiente transporte de los productos removidos a depósito o lugar de empleo.

El Contratista notificará al Ingeniero Director de Obra, con antelación suficiente, el comienzo de la excavación, a fin de que éste pueda efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno inalterado.



El terreno adyacente al de la excavación no se modificará no removerá sin conocimiento del citado Director.

Las excavaciones se ejecutarán hasta llegar a la profundidad señalada en los Planos y obtenerse una superficie firme y limpia a las rasantes indicadas en los mismos. El Director podrá modificar tal profundidad si, a la vista de las condiciones de terreno, lo estima necesario a fin de asegurar una cimentación satisfactoria.

El Contratista estará obligado a efectuar la excavación del material inadecuado para la cimentación, y su sustitución por material apropiado, siempre que se lo ordene el Director.

Las excavaciones deberán realizarse por procedimientos aprobados, mediante el empleo de equipos de excavación y transporte apropiados a las características, volumen y plazo de ejecución de las obras.

Se dispondrá la entibación correspondiente, si fuese necesario para garantizar la estabilidad de la excavación, y se utilizarán los medios e instalaciones necesarios para el drenaje de la misma.

Cuando el Contratista estime necesario tender los taludes de las excavaciones establecidas en el Proyecto, a fin de evitar desprendimientos peligrosos para las personas o las cosas, podrá hacerlo dando conocimiento previo a la Dirección de obra, pero se entenderá que no por ello adquiere derecho al abono de más obras que la correspondiente a los perfiles del requerido Proyecto aprobado, con las modificaciones que pueda haber ordenado la Dirección de la obra. En este caso, será de su cuenta el exceso de fábrica o relleno necesario, así como el de excavación resultante.

Los fondos de las excavaciones se limpiarán de todo material suelto o flojo y sus grietas y hendiduras se rellenarán adecuadamente. Asimismo de eliminarán todas las rocas sueltas o desintegradas y los estratos excesivamente delgados.

Los productos resultantes de la excavación se utilizarán para el posterior relleno de la zanja, previa selección de los mismos de acuerdo con las instrucciones que dicte el Ingeniero Director. La tierra vegetal se acopiará para su posterior utilización en la protección de taludes o terrenos erosionables si los hubiese, en cualquier caso se mantendrá separada del resto de los productos excavados.

No se desechará ningún material excavado sin autorización previa del Ingeniero Director.

Se realizará la comprobación geométrica de las superficies resultantes de la excavación terminada en relación con los Planos.

#### 4.10.4. TERRAPLÉN

Consiste en la extensión y compactación de los suelos adecuados para dar al terreno la rasante de explanación requerida. Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Preparación de la superficie de asiento del terraplén.

- Extensión de una tongada.
- Humectación o desecación de una tongada.
- Compactación de una tongada.

Estas tres últimas, reiteradas cuantas veces sea preciso.

En los terraplenes se distinguirán tres zonas:

- **CIMIENTO:** Formado por aquella parte del terraplén que está por debajo de la superficie original del terreno y que ha sido vaciada durante el desbroce, o al hacer excavación adicional por presencia de material inadecuado.
- **NÚCLEO:** Formada por la parte superior del terraplén, con el espesor que figure en Proyecto.
- **CORONACIÓN:** Formada por la parte superior del terraplén o el relleno sobre fondos de desmonte para la formación de la explanada.

Una vez preparado el cimiento del terraplén, se procederá a la construcción del núcleo del mismo, empleando materiales que cumplan las condiciones establecidas los cuales serán extendidos en tongadas sucesivas, de espesor uniforme y sensiblemente paralelas a la

Explanada y hasta cincuenta centímetros (50 cm) por debajo de la misma. Con los cincuenta centímetros (50 cm) superiores de terraplén de coronación se seguirá en su ejecución del mismo criterio que en el núcleo.

El espesor de estas tongadas será lo suficientemente reducido para que con los medios disponibles se obtenga en todo su espesor el grado de compactación exigido. Los materiales de cada tongada serán de características uniformes y si no lo fueran se conseguirá esta uniformidad mezclándolos convenientemente con maquinaria adecuada para ello. No se extenderá ninguna tongada mientras no se haya comprobado que la superficie adyacente cumple las condiciones exigidas.

Cuando la tongada subyacente se halle reblandecida por una humedad excesiva, no se extenderá la siguiente hasta que la citada tongada no esté en condiciones.

Los terraplenes sobre zonas de escasa capacidad de soporte se iniciarán vertiendo las primeras capas con el espesor mínimo necesario para soportar las cargas que produzcan los equipos de movimiento y compactación de tierras.

Durante la ejecución de las obras, la superficie de las tongadas deberá tener la pendiente transversal necesaria para asegurar la evacuación de las aguas sin peligro de erosión.

Cuando el terraplén haya de asentarse sobre el terreno en el que existan corrientes de agua superficial o subálvea se desviarán las primeras y captarán y conducirán las últimas, fuera del área donde vaya a construirse el terraplén, antes de comenzar su ejecución. Estas



obras, que tendrán el carácter de accesorias, se realizarán con el visto bueno o instrucciones de la Dirección de la Obra.

Si el terraplén hubiera de construirse sobre terreno inestable, turba o arcillas blandas, se asegurará la eliminación de este material o su consolidación.

Una vez extendida la tongada, se procederá a su humectación si es necesario. El contenido óptimo de humedad para cada tipo de terreno se determinará según las Normas de ensayo del Laboratorio de Transporte y mecánica del suelo NLT.

En el caso de que sea preciso añadir agua, esta operación se efectuará de forma que el humedecimiento de los materiales sea uniforme sin encharcamientos.

En los casos especiales en que la humedad natural del material sea excesiva para conseguir la compactación prevista, se tomarán las medidas adecuadas pudiéndose proceder a la desecación por oreo, a la adición y mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas, tales como cal viva, previa autorización de la Dirección de Obra.

Conseguida la humectación más conveniente, se procederá a la compactación mecánica de la tongada.

En la coronación de los terraplenes, la densidad seca a alcanzar respecto a la máxima obtenida en el ensayo Proctor Normal no será inferior al cien por cien (100%) ni inferior a uno con setenta y cinco kilogramos por decímetro cúbico (1,75 kg/dm<sup>3</sup>). Esta determinación se hará según las normas de ensayo NLT. En los cimientos y núcleos de terraplenes la densidad seca que se alcance no será inferior al noventa y cinco por ciento (95%) de la máxima obtenida en dicho ensayo, ni inferior a uno con cuarenta y cinco kilogramos por decímetro cúbico (1,45 kg/dm<sup>3</sup>) según las NLT.

Los terraplenes se ejecutarán cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a dos grados centígrados (2°C), debiendo suspender los trabajos cuando la temperatura descienda por debajo de dicho límite.

Sobre las capas en ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que tenga que pasar sobre ellas se distribuirá de forma que no se concentren huellas de rodadas en la superficie.

#### **4.11. VERTEDEROS Y ACOPIOS TEMPORALES DE TIERRAS**

Se definen como vertederos aquellas áreas, situadas normalmente fuera de la zona de obras, localizadas y gestionadas por el Contratista, en las que éste verterá los productos procedentes de demoliciones, excavaciones o desechos de la obra en general. Los materiales destinados a vertedero tienen el carácter de no reutilizables.

Se definen como acopios temporales de tierras aquellos realizados en áreas propuestas por el Contratista y aprobadas por la Dirección de Obra, con materiales procedentes de las excavaciones aptos para su posterior utilización en la obra.

El Contratista, con autorización de la Dirección de Obra, podrá utilizar vertederos buscados por él, siendo de su cuenta la obtención de todos los accesos a los mismos.

El Contratista cuidará de mantener en adecuadas condiciones de limpieza los caminos, carreteras y zonas de tránsito, tanto pertenecientes a la obra como de dominio público, que utilice durante las operaciones de transporte a vertedero.

El Contratista está obligado a restituir a su estado original, sin que proceda abono por dicho concepto, todas las áreas utilizadas como acopios temporales una vez se haya dispuesto del material depositado en ellas. Si por necesidad de obra parte del material existente en un acopio fuera considerado excedente, el Contratista lo llevará a vertedero, según lo prescriba el Director de Obra, a los precios del Cuadro de Precios.

#### **4.12. MADERA ESTRUCTURAL**

En este artículo se incluyen los siguientes elementos proyectados: traviesas de madera, senda de madera, barandilla de madera y paneles informativos. Todos estos elementos deberán estar tratados para soportar, sin ningún tipo de menoscabo, las condiciones del ambiente en el que se instalarán. Por ello se realizarán con madera de pino tratada cumpliendo las características indicadas en el Capítulo III de este Pliego.

La medición y abono de estos elementos se realizará por metros (m), metros cuadrados (m<sup>2</sup>) o unidades (ud) realmente ejecutadas, según se define en el Cuadro de Precios nº 1:

La puesta en obra de la madera incluye una serie de conceptos que se detallan a continuación:

- Realización de las piezas con las dimensiones detalladas en Planos y con los materiales definidos en este Pliego.
- Realización de todos los cajeados en la madera necesarios para alojar los herrajes o a otras piezas de madera, estos cajeados tendrán la dimensión necesaria para alojar el elemento y una vez acabado será pintado antes de proceder a la unión de las piezas.
- Transporte de las piezas a obra.
- Medios de elevación de la estructura y colocación de la misma. En este sentido señalar que el proceso de colocación de la estructura no debe provocar sollicitaciones en las piezas superiores a las previstas en servicio.
- Pintado de todas las piezas de madera a las que se refiere esta unidad de obra, con tratamiento fungicida.
- Todos los medios de unión necesarios para la puesta en obra de los elementos.
- Encofrado, desencofrado y hormigonado para la ejecución de las dos vigas que conforman los estribos del sendero en su apoyo con el terreno.



## 4.13. PAVIMENTOS

### 4.13.1. BASES DE ZAHORRA ARTIFICIAL

Una vez comprobada la superficie de asiento de la tongada se procederá a la extensión.

Los materiales previamente mezclados serán extendidos, tomando las precauciones precisas para evitar su segregación o contaminación, en tongadas de espesor uniforme, lo suficientemente reducido para que, con los medios disponibles, se obtenga en todo el espesor el grado de compactación exigido.

Después de extendida la tongada se procederá, si es preciso, a su humectación.

Conseguida la humectación más conveniente se procederá a la compactación de la zahorra artificial, la cual se continuará hasta alcanzar una densidad del 95% referida al porcentaje de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado (según Norma NTL-108/72).

La compactación se realizará, en todos los casos, con medios mecánicos. Se procederá, posteriormente, al refino de la explanada resultante, de tal forma que quede con las cotas de rasante y pendientes indicadas en los Planos.

## 4.14. JARDINERÍA

Los trabajos de extendido de tierra vegetal y siembra de césped, se realizarán de acuerdo a lo que se establece a continuación.

### 4.14.1. EXTENSIÓN DE TIERRA VEGETAL

La capa de tierra vegetal tendrá el espesor indicado en los planos, con un mínimo de diez (10) centímetros donde se vayan a realizar plantaciones de árboles o arbustos. Antes de extender la tierra se extenderá una capa intermedia cohesiva de cinco (5) centímetros de espesor para evitar que la tierra penetre en el relleno por acción del agua.

### 4.14.2. PLANTACIONES

Las excavaciones para el alojamiento de las plantas se efectuarán con la mayor antelación posible respecto a la plantación, para favorecer la meteorización de las tierras.

Las dimensiones del hoyo dependerán, en cada caso, del tamaño de la planta, de la extensión del sistema radical o de las dimensiones del cepellón de tierra que le acompañe. El tamaño óptimo será indicado en cada caso por el vivero suministrador de la planta.

Las plantas se recibirán del vivero inmediatamente antes de su plantación. No se realizarán plantaciones en época de heladas. Una vez recibidas, examinadas y aceptadas, se procederá a su plantación.

Antes de "presentar" la planta, se echará en el hoyo la cantidad precisa de tierra para que el cuello de raíz quede luego a nivel del suelo o ligeramente más abajo.

En la orientación de las plantas se tendrán en cuenta las normas siguientes:

- Los ejemplares de gran tamaño se colocarán con la misma orientación que tuvieron en origen.
- En las plantaciones aisladas, la parte menos frondosa se orientará hacia el sudoeste para favorecer el crecimiento del ramaje al recibir el máximo de
- Las plantaciones continuas se harán de modo que la cara menos vestida sea la más próxima al muro, valla o simplemente al exterior.
- Sin perjuicio de las normas anteriores, la plantación se hará de modo que el árbol presente su menor sección perpendicularmente a la dirección de los vientos dominantes.

La plantación a raíz desnuda se efectuará, como norma general, con los árboles y arbustos de hoja caediza que no presenten especiales dificultades para su posterior enraizamiento. Previamente se procederá a eliminar las raíces dañadas por el arranque o por otras razones, cuidando de conservar el mayor número posible de raicillas, y a efectuar el prelinaje, operación que consiste en sumergir las raíces, inmediatamente antes de la plantación, en una mezcla de arcilla, abono orgánico y agua, que favorece la emisión de raicillas e impide la desecación del sistema radical. La planta se presentará de forma que las raíces no sufran flexiones, especialmente cuando existe una raíz bien definida, y se rellenará el hoyo con tierra adecuada en cantidad suficiente para que el asentamiento posterior no origine un diferencial de nivel.

El trasplante con cepellón es obligado para todas las coníferas de algún desarrollo y para las especies de hoja perenne. El cepellón debe estar sujeto de forma conveniente para evitar que se agriete o se desprenda. Al rellenar el hoyo e ir apretando la tierra por tongadas se hará de forma que no se deshaga el cepellón que rodea las raíces.

Es preciso proporcionar agua abundante a la planta en el momento de la plantación y hasta que se haya asegurado el arraigo; el riego ha de hacerse de modo que el agua atraviese el cepellón donde se encuentran las raíces y no se pierda por la tierra que lo rodea.

En caso necesario, se asegurará la inmovilidad de las plantas mediante "tutores" de tubo metálico o por medio de vientos.

## 4.15. SEÑALIZACIÓN

Serán de aplicación a ésta unidad lo dispuesto en el artículo 701 del PG-3 así como lo dispuesto en la Orden circular n 8.1 -I.C. de 25 de Julio de 1.962, Catálogo de señales del MOPT.



#### 4.16. PARTIDAS ALZADAS

Se incluyen en el presente Proyecto dos (2) partidas alzadas de abono íntegro: imprevistos y limpieza y terminación de las obras.

La limpieza y terminación de las obras comprende la limpieza final de las obras ejecutadas y la retirada de todo el material de obra y elementos auxiliares, así como aquellas otras actividades complementarias que fuesen necesarias para dejar la obra en perfectas condiciones de servicio.

Corresponde a la Dirección Facultativa determinar la completa y satisfactoria realización de esta actividad.

Para seguridad y salud el Contratista redactará y presentará al Ingeniero Director, un proyecto de seguridad en la obra que abarque no sólo todas las normas a adoptar para prevención de accidentes de trabajo, sino también las de tráfico que pudieran ser afectadas por las obras. Igualmente serán previstas todas las precauciones necesarias para la protección de vidas.

En cuanto a vigilancia ambiental el Contratista encargará a Laboratorio o Empresa aceptada por la Dirección de las obras el seguimiento del Programa de Vigilancia Ambiental con la sistemática y periódica entrega de análisis y resultados clasificados. Antes de la recepción provisional se entregará el correspondiente informe, por el titular del encargo, conforme a lo que se indique en la Declaración de Impacto.

#### 4.17. OTRAS UNIDADES DE OBRA

Para la ejecución de todas las demás unidades de obra de las que no se hace mención específica en los artículos anteriores, que forman parte integrante de la construcción o sean necesarias, se ajustará el Contratista a los buenos principios de construcción aplicables en cada caso y a las instrucciones del Ingeniero Director.



MIRADOR EN SAN MIRO Y PARQUE INFANTIL EN AS TORRADAS, EN MALPICA DE BERGANTIÑOS  
E.T.S. Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de A Coruña  
Proyecto Fin de Grado



**Capítulo V: MEDICIÓN Y ABONO**



## **CAPÍTULO V: MEDICIÓN Y ABONO**

### **5.1. CONDICIONES PREVIAS**

- 5.1.1. MEDICIONES
- 5.1.2. CERTIFICACIONES
- 5.1.3. PRECIOS UNITARIOS
- 5.1.4. DEFINICIÓN DE LA UNIDAD DE OBRA
- 5.1.5. ABONO DE OBRAS NO PREVISTAS. PRECIOS CONTRADICTORIOS
- 5.1.6. ABONOS A CUENTA DE MATERIALES ACOPIADOS, EQUIPOS E INSTALACIONES
- 5.1.7. REVISIÓN DE PRECIOS

### **5.2. RECEPCIÓN Y LIQUIDACIÓN DE LAS OBRAS**

- 5.2.1. PROYECTO DE LIQUIDACIÓN
- 5.2.2. PERIODO DE GARANTÍA. RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA

### **5.3. TRABAJOS PREVIOS**

- 5.3.1. DESMONTAJES
- 5.3.2. DESPEJE Y DESBROCE

### **5.4. MOVIMIENTO DE TIERRAS**

- 5.4.1. FORMACIÓN DEL TERRAPLÉN
- 5.4.2. VERTEDEROS, ESCOMBRERAS Y ACOPIOS TEMPORALES DE TIERRAS

### **5.5. PAVIMENTOS**

- 5.5.1. BASE DE ZAHORRA ARTIFICIAL

### **5.6. MADERA ESTRUCTURAL**

- 5.6.1. SENDAS DE MADERA

### **5.7. JARDINERÍA**

- 5.7.1. EXTENDIDO Y SIEMBRA
- 5.7.2. PLANTACIÓN DE ÁRBOLES

### **5.8. MOBILIARIO URBANO**

### **5.9. PARTIDAS ALZADAS**

### **5.10. OTROS CASOS**

- 5.10.1. UNIDADES DE OBRA NO ESPECIFICADAS EN EL PRESENTE PLIEGO
- 5.10.2. UNIDADES INCOMPLETAS
- 5.10.3. UNIDADES DEFECTUOSAS PERO ACEPTABLES
- 5.10.4. OTRAS OBRAS



## 5.1. CONDICIONES PREVIAS

### 5.1.1. MEDICIONES

Las mediciones son los datos recogidos de los elementos cualitativos y cuantitativos que caracterizan las obras ejecutadas, los acopios realizados, o los suministros efectuados, y se realizarán de acuerdo con lo estipulado en el presente PPTP.

Será de aplicación lo dispuesto en la Cláusula 45 del PCAG.

### 5.1.2. CERTIFICACIONES

En la expedición de certificaciones regirá lo dispuesto en los Artículos 100 y 146 de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, así como las cláusulas 46, 47 y 48 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales.

### 5.1.3. PRECIOS UNITARIOS

Es de aplicación lo dispuesto en la Cláusula 51 del PCAG.

En los precios de "ejecución por contrata" obtenidos según los criterios de los Pliegos de Bases para la licitación o Contrato de Adjudicación, están incluidos además:

- Los gastos generales y el beneficio.
- Los impuestos y tasas de toda clase, incluso IVA.

Todas las unidades de obra se abonarán de acuerdo a como figuran especificadas en el Cuadro de Precios.

• Los precios designados en letra en el cuadro de precios nº 1, con el incremento de los gastos generales, beneficio industrial y el I.V.A y con la baja que resulte de la adjudicación de las obras, son los que sirven de base al contrato. El Contratista no podrá reclamar que se produzca modificación alguna en ellos bajo pretexto de error u omisión.

• Los precios del cuadro de precios nº 2 se aplicarán única y exclusivamente en los casos en que sea preciso 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 este cuadro.

### 5.1.4. DEFINICIÓN DE LA UNIDAD DE OBRA

El precio unitario que figura en el Cuadro de Precios nº1 será el que se aplicará a las cubriciones para obtener el importe de la ejecución material de cada unidad de obra.

Se entiende por unidad de cada clase de obra la cantidad correspondiente ejecutada y completamente terminada con arreglo a las condiciones establecidas en el Pliego.

Todos los trabajos, medios auxiliares y materiales que sean necesarios para la correcta ejecución y acabado de cualquier unidad de obra se considerarán incluidos en el precio de la misma, aunque no figuren todos ellos especificados en la descripción de los precios. Los precios unitarios que figuran en el Cuadro de Precios nº1 incluyen siempre, salvo prescripción expresa en contrario, los siguientes conceptos:

• Suministro, transporte, manipulación y empleo de todos los materiales utilizados en la ejecución de la correspondiente unidad de obra.

• Los gastos de mano de obra, maquinaria, medios auxiliares, herramientas, instalaciones, etc.

• Los gastos de todo tipo de operaciones normal o incidentalmente necesarios para terminar la unidad correspondiente.

• Los costes indirectos.

La descripción de las operaciones y materiales necesarios para ejecutar cada unidad de obra, que figura en los correspondientes artículos del presente Pliego, no es exhaustiva, sino meramente enunciativa, para la mejor comprensión de los conceptos que entraña la unidad de obra. Por lo cual, las operaciones o materiales no relacionados pero necesarios para ejecutar en su totalidad la unidad de obra forman parte de la unidad y, consecuentemente, se consideran incluidos en el precio unitario correspondiente.

### 5.1.5. ABONO DE OBRAS NO PREVISTAS. PRECIOS CONTRADICTORIOS

Es de aplicación lo dispuesto en los artículos 102 y 146 de la Ley de Contratos del Sector Público.

### 5.1.6. ABONOS A CUENTA DE MATERIALES ACOPIADOS, EQUIPOS E INSTALACIONES

Son de aplicación los artículos 47 y 145 de la LCAP, el artículo 143 del RCE y las cláusulas 54, 55, 56, 57 y 58 del PCAG.

### 5.1.7. REVISIÓN DE PRECIOS

Regirá lo dispuesto en el Pliego de Condiciones Económico-Administrativas de la Licitación (PCAP).

En cualquier caso serán de aplicación los artículos 104 a 109, ambos inclusive de la LCSP.

## 5.2. RECEPCIÓN Y LIQUIDACIÓN DE LAS OBRAS



## MIRADOR EN SAN MIRO Y PARQUE INFANTIL EN AS TORRADAS, EN MALPICA DE BERGANTIÑOS

E.T.S. Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de A Coruña

Proyecto Fin de Grado



Serán de aplicación los artículos 110,147 y 148 del Real Decreto Legislativo 2/2000 Para la devolución y cancelación de la garantía definitiva se estará a lo dispuesto en el artículo 47 del Real Decreto Legislativo 2/2.000.

### 5.2.1. PROYECTO DE LIQUIDACIÓN

Conforme se prescribe en el apartado 1.3.1.7., el Contratista deberá presentar una colección completa de planos de la obra realmente construida. Estos planos formarán parte del Proyecto de Liquidación Provisional de las Obras.

### 5.2.2. PERIODO DE GARANTÍA. RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA

Es de aplicación la cláusula 73 de PCAG.

## 5.3. TRABAJOS PREVIOS

### 5.3.1. DESMONTAJES

Se considera la demolición y desmontaje en las zonas afectadas por las obras, de elementos no estructurales como cierres de fincas, vallas,... que interfieran con las mismas, mediante medios manuales o mecánico.

#### • MEDICIÓN Y ABONO

Esta unidad se abonará por aplicación de los precios del Cuadro de Precios nº 1, correspondientes a la unidad de obra realmente ejecutada e incluye todas las operaciones necesarias para su total realización, incluyendo el transporte a vertedero.

m. Desmontaje de cerca diáfana de altura < de 5 m, formada por postes de madera, hierro u hormigón y alambrada, anclados al terreno directamente o recibidos con hormigón, incluso transporte del material resultante a vertedero.

### 5.3.2. DESPEJE Y DESBROCE

#### • DEFINICIÓN

Se entiende por despeje y desbroce extraer y retirar de las zonas afectadas por las obras todos los árboles, tocones, plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basura o cualquier otro material indeseable.

Todos los subproductos no susceptibles de aprovechamiento, serán retirados a vertedero. Los restantes materiales, podrán ser utilizados por el Contratista, previa aceptación por la Dirección de Obra de la forma y en los lugares que aquél proponga.

#### • EJECUCIÓN

Se realizará la operación de forma cuidadosa, respetando en todo momento la vegetación existente que a juicio de la Dirección de Obra esté en condiciones de ser mantenida. Se ejecutarán las siguientes operaciones:

Desbroce de matorrales y zarzas, arranque de tocones, tala de arbustos que entorpezcan el crecimiento de los árboles en los casos necesarios y limpieza de residuos orgánicos.

#### • MEDICIÓN Y ABONO

m2. Desbroce y limpieza superficial de terreno desarbolado por medios mecánicos hasta una profundidad de 10 cm., con carga y transporte de la tierra vegetal y productos resultantes a vertedero o lugar de empleo.

Esta unidad se abonará por aplicación del precio correspondiente a los metros cuadrados (m2) de terreno desbrozado e incluye aquellas operaciones de detalles manuales para su total realización.

## 5.4. MOVIMIENTO DE TIERRAS

#### • GENERALIDADES

Las excavaciones de todas las clases se harán, salvo contraria indicación de la Dirección de la obra, con arreglo a los planos del Proyecto, sujetas a las alineaciones y rasantes del replanteo y a las órdenes que por escrito de dicha Dirección de obra al Contratista. Todo exceso de excavación que el Contratista realice sin autorización deberá rellenarse con terraplén o fábrica según considere necesario dicha Dirección en la forma que la misma prescriba, no siendo de abono esta operación.

Si fuese indispensable, para evitar excesos de excavación inadmisibles, podrá la Dirección de obra prescribir las entibaciones y otros medios eficaces que el Contratista habrá de emplear sin que por tal concepto pueda exigir aumento sobre los precios estipulados.

Cuando las paredes de las fábricas deban hallarse en contacto con las de excavación, según los planos del proyecto, o las órdenes de la Dirección de obra, ésta se verificará con el mayor cuidado a fin de evitar excesos de obra. El Contratista tomará las precauciones necesarias para evitar desprendimientos, bien entibando, bien hormigonando rápidamente en la inteligencia de que los excesos de volumen debidos a aumento de excavación, o a posibles desprendimientos serán macizados con fábrica a expensas suyas.

No se abonarán los excesos en excavación, ni la extracción de los productos de posibles desprendimientos.

Las excavaciones se profundizarán hasta el límite que la Dirección de obra crea necesario para encontrar un terreno sano de resistencia suficiente.



El Contratista no podrá reclamar, que por este motivo se aumente o disminuya la fábrica proyectada.

Cuando el Contratista estime necesario tender los taludes de las excavaciones establecidas en el proyecto, a fin de evitar desprendimientos peligrosos para las personas o las cosas, podrá hacerlo dando conocimiento previo a la Dirección de obra, pero se entenderá que no por ello adquiere derecho al abono de más obras que la correspondiente a los perfiles del requerido Proyecto aprobado, con las modificaciones que pueda haber ordenado la Dirección de la obra. En este caso, será de su cuenta el exceso de fábrica o relleno necesario, así como el de excavación resultante.

La excavación de cimientos habrá de ser aprobada antes del vertido del hormigón. El Contratista queda obligado a ensancharla o profundizarla, según las órdenes de la Dirección de obra.

#### 5.4.1. FORMACIÓN DEL TERRAPLÉN

##### • DEFINICIÓN

Consiste en la extensión y compactación de los suelos adecuados para dar al terreno la rasante de explanación requerida.

##### • EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Si el terraplén tuviera que construirse sobre terreno natural en primer lugar se efectuará el desbroce del citado terreno y la excavación, extracción y vertido a escombrera de la tierra vegetal y del material inadecuado (blandones, etc.) si los hubiera, en toda la profundidad necesaria y en cualquier caso no menor de 15 cm. A continuación, para conseguir la debida trabazón en el terraplén y el terreno se escarificará éste, disgregándose en su superficie mediante medios mecánicos y compactándolo en las mismas condiciones que las exigidas para el cimiento del terraplén.

Cuando el terraplén haya de asentarse sobre el terreno en el que existan corrientes de agua superficial o subálvea se desviarán las primeras y captarán y conducirán las últimas, fuera del área donde vaya a construirse el terraplén, antes de comenzar su ejecución. Estas obras, que tendrán el carácter de accesorias, se realizarán con el visto bueno o instrucciones de la Dirección de la Obra. Si el terraplén hubiera de construirse sobre terreno inestable, turba o arcillas blandas, se asegurará la eliminación de este material o su consolidación.

Cuando el terreno natural presente inclinación superior a 1:5 se excavará realizando bermas de 50-80 cm. de altura y ancho no menor de 150 cm. con pendientes de meseta del 4% hacia dentro en terrenos permeables y hacia afuera en terrenos impermeables.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Preparación de la superficie de asiento del terraplén.
- Extensión de una tongada.

- Humectación o desecación de una tongada.

- Compactación de una tongada.

Estas tres últimas, reiteradas cuantas veces sea preciso.

En los terraplenes se distinguirán tres zonas:

**CIMIENTO:** Formado por aquella parte del terraplén que está por debajo de la superficie original del terreno y que ha sido vaciada durante el desbroce, o al hacer excavación adicional por presencia de material inadecuado.

**NÚCLEO:** Formada por la parte superior del terraplén, con el espesor que figure en Proyecto.

**CORONACIÓN:** Formada por la parte superior del terraplén o el relleno sobre fondos de desmonte para la formación de la explanada.

Una vez preparado el cimiento del terraplén, se procederá a la construcción del núcleo del mismo, empleando materiales que cumplan las condiciones establecidas los cuales serán extendidos en tongadas sucesivas, de espesor uniforme y sensiblemente paralelas a la explanada y hasta 50 cm. por debajo de la misma. Con los 50 cm. superiores de terraplén de coronación se seguirá en su ejecución del mismo criterio que en el núcleo. El espesor de estas tongadas será lo suficientemente reducido para que con los medios disponibles se obtenga en todo su espesor el grado de compactación exigido. Los materiales de cada tongada serán de características uniformes y si no lo fueran se conseguirá esta uniformidad mezclándolos convenientemente con maquinaria adecuada para ello. No se extenderá ninguna tongada mientras no se haya comprobado que la superficie adyacente cumple las condiciones exigidas.

Cuando la tongada subyacente se halle reblandecida por una humedad excesiva, no se extenderá la siguiente hasta que la citada tongada no esté en condiciones.

Los terraplenes sobre zonas de escasa capacidad de soporte se iniciarán vertiendo las primeras capas con el espesor mínimo necesario para soportar las cargas que produzcan los equipos de movimiento y compactación de tierras.

Durante la ejecución de las obras, la superficie de las tongadas deberá tener la pendiente transversal necesaria para asegurar la evacuación de las aguas sin peligro de erosión.

Salvo prescripción en contrario, los equipos de transporte de tierras y extensión de las mismas optarán sobre todo el ancho de cada capa.

Una vez extendida la tongada, se procederá a su humectación si es necesario. El contenido óptimo de humedad para cada tipo de terreno se determinará según las Normas de ensayo del Laboratorio de Transporte y mecánica del suelo NLT.

En el caso de que sea preciso añadir agua, esta operación se efectuará de forma que el humedecimiento de los materiales sea uniforme sin encharcamientos. En los casos especiales en que la humedad natural del material sea excesiva para conseguir la compactación prevista,



se tomarán las medidas adecuadas pudiéndose proceder a la desecación por oreo, a la adición y mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas, tales como cal viva, previa autorización de la Dirección de Obra.

Conseguida la humectación más conveniente, se procederá a la compactación mecánica de la tongada.

En la coronación de los terraplenes, la densidad seca a alcanzar respecto a la máxima obtenida en el ensayo Proctor Normal no será inferior al 100% ni inferior a 1,75 kg/dm<sup>3</sup>. Esta determinación se hará según las normas de ensayo NLT. En los cimientos y núcleos de terraplenes la densidad seca que se alcance no será inferior al noventa y cinco por ciento (95%) de la máxima obtenida en dicho ensayo, ni inferior a 1,45 kg/dm<sup>3</sup> según las NLT.

Las zonas que por su reducida extensión, su pendiente o proximidad a obras de fábrica, no permitan el empleo del equipo que normalmente se esté utilizando para la compactación de los terraplenes, se compactarán con los medios adecuados al caso, de forma que las densidades secas que se alcancen no sean inferiores a las obtenidas en el resto del terraplén.

Si se utilizan para compactar rodillos vibrantes deberán darse al final unas pasadas sin aplicar vibración, para corregir las perturbaciones superficiales que hubieran podido causar la vibración y sellar la superficie.

#### • LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN

Los terraplenes se ejecutarán cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a dos grados centígrados (2° C), debiendo suspender los trabajos cuando la temperatura descienda por debajo de dicho límite.

Sobre las capas en ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que tenga que pasar sobre ellas se distribuirá de forma que no se concentren huellas de rodadas en la superficie.

#### • MEDICIÓN Y ABONO

Los terraplenes se abonarán por aplicación de los precios correspondientes del cuadro de precios, a los volúmenes obtenidos por aplicación como máximo de las secciones tipo, no abonándose los que se deriven de excesos en la excavación, estando obligado, no obstante, el Contratista a realizar estos rellenos a su cargo y en las condiciones establecidas. En los precios citados están incluidas todas las operaciones necesarias para la buena realización de estas unidades de obra, incluso refino de la explanación y taludes.

La medición y abono se realizará por metro cúbico (m<sup>3</sup>) según el siguiente precio:

m<sup>3</sup>. Terraplén de coronación con productos de préstamos, extendido, humectación y compactación, incluso perfilado de taludes y rasante o de la superficie de coronación, terminado.

### 5.4.2. VERTEDEROS, ESCOMBRERAS Y ACOPIOS TEMPORALES DE TIERRAS

#### • DEFINICIONES

Se definen como vertederos aquellas áreas, situadas normalmente fuera de la zona de obras, localizadas y gestionadas por el Contratista, en las que éste verterá los productos procedentes de demoliciones, excavaciones o desechos de la obra en general.

Los materiales destinados a vertedero tienen el carácter de no reutilizables.

Se definen como acopios temporales de tierras aquellos realizados en áreas propuestas por el Contratista y aprobadas por la Dirección de Obra, con materiales procedentes de las excavaciones aptos para su posterior utilización en la obra.

#### • EJECUCIÓN

El Contratista, con autorización de la Dirección de Obra, podrá utilizar vertederos buscados por él, siendo de su cuenta la obtención de todos los accesos a los mismos.

El Contratista cuidará de mantener en adecuadas condiciones de limpieza los caminos, carreteras y zonas de tránsito, tanto pertenecientes a la obra como de dominio público, que utilice durante las operaciones de transporte a vertedero.

#### • MEDICIÓN Y ABONO

El transporte de materiales para su descarga en vertedero, a efectos de abono, se considera como una operación incluida en la propia excavación al precio correspondiente al Cuadro de Precios.

El Contratista está obligado a restituir a su estado original, sin que proceda abono por dicho concepto, todas las áreas utilizadas como acopios temporales una vez se haya dispuesto del material depositado en ellas. Si por necesidad de obra parte del material existente en un acopio fuera considerado excedente, el Contratista lo llevará a vertedero, según lo prescriba el Director de Obra, a los precios del Cuadro de Precios.

## 5.5. PAVIMENTOS

### 5.5.1. BASE DE ZAHORRA ARTIFICIAL

Una vez comprobada la superficie de asiento de la tongada se procederá a la extensión.

Los materiales previamente mezclados serán extendidos, tomando las precauciones precisas para evitar su segregación o contaminación, en tongadas de espesor uniforme, lo suficientemente reducido para que, con los medios disponibles, se obtenga en todo el espesor el grado de compactación exigido.



Después de extendida la tongada se procederá, si es preciso, a su humectación.

Conseguida la humectación más conveniente se procederá a la compactación de la zahorra artificial, la cual se continuará hasta alcanzar una densidad del 95% referida al porcentaje de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado (según Norma NTL-108/72).

La compactación se realizará, en todos los casos, con medios mecánicos. Se procederá, posteriormente, al refino de la explanada resultante, de tal forma que quede con las cotas de rasante y pendientes indicadas en los Planos.

## 5.6. MADERA ESTRUCTURAL

### 5.6.1. SENDAS DE MADERA

#### • EJECUCIÓN

En este artículo se incluyen los siguientes elementos proyectados: traviesas de madera, senda de madera, barandilla de madera y paneles informativos. Todos estos elementos deberán estar tratados para soportar, sin ningún tipo de menoscabo, las condiciones del ambiente en el que se instalarán. Por ello se realizarán con madera de pino tratada cumpliendo las características indicadas en el Capítulo III de este Pliego.

La medición y abono de estos elementos se realizará por metros (m), metros cuadrados (m<sup>2</sup>) o unidades (ud) realmente ejecutadas, según se define en el Cuadro de Precios nº 1:

La puesta en obra de la madera incluye una serie de conceptos que se detallan a continuación:

- Realización de las piezas con las dimensiones detalladas en Planos y con los materiales definidos en este Pliego.
- Realización de todos los cajeados en la madera necesarios para alojar los herrajes o a otras piezas de madera, estos cajeados tendrán la dimensión necesaria para alojar el elemento y una vez acabado será pintado antes de proceder a la unión de las piezas.
- Transporte de las piezas a obra.
- Medios de elevación de la estructura y colocación de la misma. En este sentido señalar que el proceso de colocación de la estructura no debe provocar solicitaciones en las piezas superiores a las previstas en servicio.
- Pintado de todas las piezas de madera a las que se refiere esta unidad de obra, con tratamiento fungicida.
- Todos los medios de unión necesarios para la puesta en obra de los elementos.

#### • MEDICIÓN Y ABONO

Fabricación, suministro y montaje de senda peatonal de Pino Silvestris, tratada por el procedimiento de cámara de vacío-presión (autoclave) con sales hidrosolubles, cobre, bromo y boro de 3 metros de ancho, formada por 3 líneas de largueros de 0.12x0.20x3.00 m sobre los que se apoyan transversalmente durmientes de 0.20x0.20 metros cada 3 metros. La tarima está formada por listones de 0.08x0.20x2.5 metros, colocados transversalmente, incluyendo cepillado y canteado de aristas. Totalmente ejecutados detalle de planos.

## 5.7. JARDINERÍA

Los trabajos de extendido de tierra vegetal y siembra de césped, se realizarán de acuerdo a lo que se establece a continuación.

### 5.7.1. EXTENDIDO Y SIEMBRA

Manto de tierra vegetal

La capa de suelo fértil aunque solo deba soportar céspedes o flores, deberá ser de 15 cm de espesor mínimo.

Superficies de césped y praderas

Si la superficie sobre la que se quiere establecer la zona de césped o pradera dispone de tierra de cabeza que no ha sido quitada se efectuarán las siguientes labores:

Primero una cava profunda de 40 a 50 cm. de espesor y se aprovechará esta labor para limpiar la tierra de todas las raíces y trozos de plantas nocivas que pudieran volver a brotar. Si existiera grama hay que profundizar la labora hasta arrancar todas las raíces. Si no existiera tierra de cabeza por operar sobre una superficie que se ha rellenado con otras tierras, o se han cambiado los niveles desmontando la primera capa superficial, es necesario efectuar las labores de cava allanando y limpiando las tierras, como antes, de toda clase de raíces y trozos de plantas si las hubiera.

Se colocará la tierra vegetal en pequeños montones, no mayores de 200 decímetros cúbicos, para su mezcla manual o con un equipo mezclador mecánico, con las debidas cantidades de compost o turba. En todo caso debe garantizarse una mezcla suficientemente uniforme como para que no progrese su grado de homogeneidad con la reiteración del proceso de mezclado. Posteriormente se transportará esta tierra fertilizada a la zona de empleo, realizando las descargas en los lugares más convenientes para las operaciones posteriores y después se aplicará sobre toda la superficie en una capa de unos 15 cm.

Preparando así el terreno, se incorporará estiércol aplicando una capa de 5 cm. De espesor, complementando todo ello con una mezcla de abonos químicos a base de superfosfatos, sulfato de amoníaco y cloruro potásico en dosis convenientes.



A continuación se hará una entrecava para que quede bien enterrado el abono y los abonos químicos.

La ejecución de cualquiera de las operaciones anteriores habrá de ajustarse a unas condiciones de laborabilidad adecuadas, en especial a lo que al exceso de humedad en los materiales manejados se refiere, fundamentalmente, por causa de las lluvias.

Todos los materiales habrán de manejarse en un estado de humedad en que ni se aterronen ni se compacten excesivamente, buscando unas condiciones de fiabilidad, en sentido mecánico, que pueden hallarse para los materiales indicados, en las proximidades del grado de humedad del llamado punto de marchitamiento. En estas condiciones puede conseguirse tanto un manejo de los materiales de los suelos, como una mezcla suelo estiércol, o suelo compost en condiciones favorables.

El tipo de maquinaria empleada y las operaciones en ella realizada debe ser tal que evite la compactación excesiva del soporte y de la capa de manto vegetal. Las propiedades mecánicas de los materiales, la humedad durante la operación y el tipo de maquinaria y operaciones han de ser tenidas en cuenta conjuntamente para no originar efectos desfavorables.

Es precisa una revisión final de las propiedades y estado de manto vegetal fertilizado eliminando los posibles defectos (elementos extraños o inconvenientes), desplazamientos o marcas de erosión en los taludes causados por la lluvia y cualquier imperfección que pueda repercutir sobre el desarrollo de las futuras siembras y plantaciones.

Seguidamente se allanará y rastrillará la tierra cuidadosamente y se procederá a la siembra o plantación del césped.

Efectuada la siembra se cubrirá la semilla con una capa de mantillo previamente cribado de 1 a 2 cm de espesor, y a continuación se regará por aspersion copiosamente todos los días hasta que la pradera esté bien nacida.

Una vez que el césped ha adquirido una altura de 5 cm. se pasará el rulo con el fin de afianzar la planta al suelo y allanar los pocos montículos que hubieran podido producirse.

El primer corte del césped ha de hacerse cuidadosamente con un cortacésped de buena calidad y que esté muy bien ajustado, ya que la primera siega del césped joven ha de hacerse con sumo cuidado, pues la planta todavía no está afianzada fuertemente al suelo y podría arrancarse fácilmente. Así pues se vigilarán las cuchillas del cilindro de corte y hoja de fondo para que estén perfectamente ajustadas ya que el afeitado del césped tiene que ser impecable.

#### Conservación de céspedes

Riegos: el riego se efectuará inmediato a la siembra. Se continuará regando con la frecuencia e intensidad necesarias para mantener el suelo húmedo durante el período de garantía.

Corte de césped: se efectuarán los cortes necesarios para el completo arraigo del césped y los necesarios durante el período de garantía de la obra.

#### • MEDICIÓN Y ABONO

m3. Extendido de tierra vegetal adquirida, procedente de tierras de cabeza, libre de elementos gruesos y residuos vegetales, realizado por un bulldozer equipado con lámina, hasta una distancia de 50 metros, incluyendo perfilado.

m2. Formación de césped de gramíneas para áreas con influencia costera, por siembra de una mezcla de Agrostris stolonifera al 5 %, Cynodon dactylon al 20%, Festuca ovina duriuscula al 25%, Poa pratense al 30 % y Ray-grass al 20 %, en superficies mayores de 5000 m2, comprendiendo el desbroce, perfilado y fresado del terreno, distribución de fertilizante complejo NPK-Mg-M.O., pase de rotovator a los 10 cm. superficiales, perfilado definitivo, pase de rodillo y preparación para la siembra, siembra de la mezcla indicada a razón de 3 kg/área. Y primer riego.

#### 5.7.2. PLANTACIÓN DE ÁRBOLES

Estarán provistos del cepellón correspondiente, o sistema radical bien cortado, de las dimensiones especificadas en el proyecto.

#### • EJECUCIÓN

Apertura de hoyo, cuyas dimensiones sean como mínimo 1,3 (de alto y, ancho), que las del cepellón o sistema radical.

Cambio del total, o parte, de la tierra del mismo, si por la Dirección de la Obra, se estima necesario, con salidas a vertedero de la sobrante.

Mezcla y abono de las tierras resultantes.

Transporte al hoyo y plantación del árbol.

Primeros riegos hasta su asentamiento.

Fijación del árbol mediante vientos y tutores.

Formación de alcorque de riego.

Los árboles que, en el transporte y operaciones de plantación, hayan sido dañados, deberán ser sustituidos a cargo del contratista.

#### • MEDICIÓN Y ABONO

ud. Thuja orientalis (Tuya Oriental) de 1 a 1.50 m. de altura, suministrado en contenedor y plantación en hoyo de 0,8 x 0,8 x 0,8 m con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.



ud. *Fraxinus angustifolia* (Fresno) de 12 a 14 cm. de perímetro de tronco, suministrado a raíz desnuda y plantación en hoyo de 1x1x1 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.

## 5.8. MOBILIARIO URBANO

Los elementos de mobiliario urbano (bancos, papeleras, pérgolas,...) se medirán y abonarán por unidad realmente ejecutada y colocada según planos, al precio que figura en los Cuadros de Precios.

Los procesos a seguir, en la colocación de cada elemento se realizarán siguiendo en todo momento las instrucciones del fabricante. Cualquier modificación del mismo deberá ser advertida al Director de Obra, que deberá dar su confirmación y consentimiento.

Los elementos proyectados en madera de mobiliario urbano se adoptan la “clase de riesgo 4” y un tratamiento en profundidad.

El agente protector a utilizar será sal hidrosoluble CCA (cromo, cobre, arsénico) con un tratamiento en autoclave vacío-presión vacío.

La medición y abono de estos elementos se realizará por unidades o metros lineales realmente colocados, incluyendo fabricación, suministro, montaje y p.p. de herrajes.

## 5.9. PARTIDAS ALZADAS

Las partidas alzadas de abono íntegro no admiten descomposición ni medición alguna de los trabajos a que hacen referencia y no se verán afectados por la baja que resulte de la adjudicación de la obra.

Las partidas alzadas a justificar con precios de proyecto se medirán y abonarán siguiendo las mismas normas dadas en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas.

Se incluyen en el presente proyecto dos partidas alzadas de abono íntegro: una para terminación y limpieza de las obras y otra para mantenimiento del tráfico y señalización de la obra.

Es de aplicación lo dispuesto en la Cláusula 52 de PCAG.

## 5.10. OTROS CASOS

### 5.10.1. UNIDADES DE OBRA NO ESPECIFICADAS EN EL PRESENTE PLIEGO

Todo lo que sin apartarse del espíritu general del Proyecto o de las disposiciones especiales que al efecto se dicten, por quien corresponda u ordene el Director de Obra, será ejecutado obligatoriamente por el Contratista aún cuando no esté estipulado expresamente en este Pliego de Prescripciones.

Todas las obras se ejecutarán siempre ateniéndose a las reglas de buena construcción y con materiales de primera calidad, con sujeción a las especificaciones del presente Pliego. En aquellos casos en los que no se detallen en éste las condiciones, tanto de los materiales como de la ejecución de las obras, se atenderá a lo que la costumbre ha sancionado como regla de buena construcción.

### 5.10.2. UNIDADES INCOMPLETAS

Cuando por rescisión o por otra causa, fuera preciso valorar obras incompletas, se aplicarán los precios del Cuadro nº 2, que no admiten descomposición a este respecto.

El Contratista deberá preparar los materiales que tenga acopiados para que estén en disposición de ser recibidos en el plazo que, al efecto, determine la Dirección de las obras, siéndole abonado de acuerdo con lo expresado en dicho Cuadro de Precios.

En ninguno de estos casos tendrá derecho el Contratista a reclamación alguna, fundada en la insuficiencia de los Precios de los Cuadros o en omisión de coste de cualquiera de los elementos que constituyen los referidos precios.

### 5.10.3. UNIDADES DEFECTUOSAS PERO ACEPTABLES

Si alguna obra no se ha ejecutado con arreglo a las condiciones del contrato y fuese, sin embargo, admisible, podrá ser recibida provisionalmente y definitivamente en su caso, pero el Contratista queda obligado a conformarse sin derecho a reclamación de ningún género, con la rebaja que la Administración apruebe, salvo en el caso que prefiera demolerla y reconstruirla a su costa, con arreglo a las condiciones del contrato.

### 5.10.4. OTRAS OBRAS

Las unidades de obra cuya forma de medición y abono no estén mencionadas, si estuviesen ejecutadas con arreglo al Proyecto dentro de los plazos establecidos, se abonarán con arreglo a los precios figurados en el Cuadro de Precios nº 1 del Presupuesto, por unidad, longitud, superficie, volumen o peso puesto en obra que figura en el mismo y deducido de las dimensiones y procedimientos de medición que señale el Director, sin que al Contratista le quepa invocar usos o costumbres distintos.

El coste de todas las obras accesorias, tales como caminos, instalaciones, etc., necesarias para la ejecución de las obras está incluido en los precios unitarios, por lo que el Contratista no tendrá derecho a pago alguno por este concepto.



MIRADOR EN SAN MIRO Y PARQUE INFANTIL EN AS TORRADAS, EN MALPICA DE BERGANTIÑOS  
E.T.S. Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de A Coruña  
Proyecto Fin de Grado



En A Coruña, 30 de junio de 2014

El autor del proyecto, Héctor Calvo Muñiz.