

TRABAJO FIN DE GRADO  
Escuela Técnica Superior de  
Ingeniería de Caminos, Canales Y Puertos

SENDA FLUVIAL Y ZONA DE OCIO EN  
"O REGO DOS PASOS"  
RIVERWALK AND ENTERTAINMENT AREA IN  
"O REGO DOS PASOS"  
(BERTAMIRÁNS, A CORUÑA)

MARTÍNEZ MUÑIZ, Jorge  
Julio 2020

# DOCUMENTO 3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

GRADO EN INGENIERÍA DE OBRAS PÚBLICAS





## ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

### DOCUMENTO NÚMERO 1: MEMORIA

#### » MEMORIA DESCRIPTIVA

1. INTRODUCCIÓN
2. ANTECEDENTES
3. OBJETO DEL PROYECTO
4. NECESIDAD DE LA ACTUACIÓN
5. TRABAJOS PREVIOS
  - 5.1. TOPOGRAFÍA Y REPLANTEO
  - 5.2. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA
  - 5.3. HIDROLOGÍA E HIDRÁULICA
  - 5.4. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS REALIZADAS
    - 5.4.1. OBRAS PROYECTADA EN EL CAUCE
    - 5.4.2. OBRAS PROYECTADAS EN LOS MÁRGENES.
    - 5.4.3. AREAS DE DESCANSO
    - 5.4.4. ALUMBRADO
    - 5.4.5. TRAZADO
    - 5.4.6. ACTUACIÓN EN LOS PETROGLIFOS.
6. CRITERIOS DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA
7. IMPACTO AMBIENTAL
8. EXPROPIACIONES
9. GESTIÓN DE RESIDUOS
10. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS
11. FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS
12. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA
13. PLAN DE OBRA Y GARANTÍA
14. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
15. PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN
16. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA
17. DOCUMENTOS DE LOS QUE CONSTA ESTE PROYECTO

#### » MEMORIA JUSTIFICATIVA

- ANEJO 1: ANTECEDENTES  
ANEJO 2: ESTUDIO FOTOGRÁFICO  
ANEJO 3: ESTUDIO GEOLÓGICO  
ANEJO 4: ESTUDIO GEOTÉCNICO  
ANEJO 5: ESTUDIO HIDROLÓGICO  
ANEJO 6: ESTUDIO HIDRÁULICO  
ANEJO 7: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS  
ANEJO 8: NORMATIVA Y LEGISLACIÓN  
ANEJO 9: TOPOGRAFÍA Y REPLANTEO  
ANEJO 10: FIRMES, PAVIMENTOS Y JARDINERÍA  
ANEJO 11: ALUMBRADO  
ANEJO 12: DRENAJE  
ANEJO 13: SEÑALIZACIÓN  
ANEJO 14: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL  
ANEJO 15: EXPROPIACIONES Y SERVICIOS AFECTADOS  
ANEJO 16: PLAN DE OBRA  
ANEJO 17: CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA  
ANEJO 18: GESTIÓN DE RESIDUOS  
ANEJO 19: SEGURIDAD Y SALUD  
ANEJO 20: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS  
ANEJO 21: PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN  
ANEJO 22: FORMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS

### DOCUMENTO NÚMERO 2: PLANOS

1. SITUACIÓN GENERAL
  - 1.1. SITUACIÓN GENERAL I
  - 1.2. SITUACIÓN GENERAL II
2. ACTUACIONES PREVIAS
3. ACTUACIONES PLANTA. SITUACIÓN GENERAL
  - 3.1. ACTUACIONES PLANTA I
  - 3.2. ACTUACIONES PLANTA II
  - 3.3. ACTUACIONES PLANTA III
  - 3.4. ACTUACIONES PLANTA IV
  - 3.5. ACTUACIONES PLANTA V

4. EJES Y BASES REPLANTEO. PLANO GENERAL
  - 4.1. EJES Y BASES REPLANTEO I
  - 4.2. EJES Y BASES REPLANTEO II
  - 4.3. EJES Y BASES REPLANTEO III
  - 4.4. EJES Y BASES REPLANTEO IV
  - 4.5. EJES Y BASES REPLANTEO V
  - 4.6. EJES Y BASES REPLANTEO VI
  - 4.7. PERFILES
  - 4.8. SENDA. PERFIL LONGITUDINAL
  - 4.9. SENDA. PERFILES TRANSVERSALES I
  - 4.10. SENDA. PERFILES TRANSVERSALES II
  - 4.11. SENDA. PERFILES TRANSVERSALES III
  - 4.12. EJES 4 Y 5. PERFIL LONGITUDINAL
  - 4.13. EJE 4. PERFILES TRANSVERSALES
  - 4.14. EJE 5. PERFILES TRANSVERSALES
  - 4.15. EJE 8,9 Y 10. PERFILES LONGITUDINALES
  - 4.16. EJE 8. PERFILES TRANSVERSALES
  - 4.17. EJE 9. PERFILES TRANSVERSALES
  - 4.18. EJE 10. PERFILES TRANSVERSALES
  - 4.19. PARKING I. PERFIL LONGITUDINAL
  - 4.20. PARKING II. PERFIL LONGITUDINAL
  - 4.21. PARKING I. PERFILES TRANSVERSALES
  - 4.22. PARKING II. PERFILES TRANSVERSALES
5. DRENAJE
  - 5.1. DRENAJE I
  - 5.2. DRENAJE II
  - 5.3. DRENAJE III
  - 5.4. DRENAJE. SUMIDERO
  - 5.5. DRENAJE. POZO DE REGISTRO
  - 5.6. DRENAJE. ZANJA
  - 5.7. DRENAJE. DETALLE CAZ
6. ILUMINACIÓN. PLANTA GENERAL
  - 6.1. ILUMINACIÓN I
  - 6.2. ILUMINACIÓN II
  - 6.3. ILUMINACIÓN III
  - 6.4. PAVIMENTOS
  - 6.5. PAVIMENTOS. DETALLES ENCUENTROS
  - 6.6. PAVIMENTOS. DETALLES SENDA MADEIRA
7. SECCIONES TIPO. PLANTA GENERAL

**TRABAJO FIN DE GRADO**  
Escuela Técnica Superior de  
Ingeniería de Caminos, Canales Y Puertos

SENDA FLUVIAL Y ZONA DE OCIO EN  
"O REGO DOS PASOS"  
(BERTAMIRÁNS, A CORUÑA)

MARTÍNEZ MUÑIZ, Jorge

- 7.1. SECCIÓN AA'
- 7.2. SECCIÓN BB'
- 7.3. SECCIÓN CC'

**8. MOBILIARIO**

- 8.1. MESA PICNIC Y PAPELERA
- 8.2. MOBILIARIO INFANTIL. COLUMPIOS
- 8.3. MOBILIARIO INFANTIL. TOBOGÁN
- 8.4. MOBILIARIO INFANTIL VARIADO
- 8.5. MOBILIARIO INFANTIL. JUEGOS MÚLTIPLES
- 8.6. MOBILIARIO ADULTO. BIOSALUDABLES II
- 8.7. MOBILIARIO ADULTO. BIOSALUDABLES II
- 8.8. MOBILIARIO ADULTO. BIOSALUDABLES III

**9. SEÑALIZACIÓN**

- 9.1. SEÑALIZACIÓN I
- 9.2. SEÑALIZACIÓN II
- 9.3. SEÑALIZACIÓN III

**DOCUMENTO NÚMERO 3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS**

- 1. INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES
- 2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS
- 3. ORIGEN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES
- 4. DEFINICIÓN. EJECUCIÓN. MEDICIÓN Y ABONO DE LAS UNIDADES DE OBRA.

**DOCUMENTO NÚMERO 4: PRESUPUESTO**



## ÍNDICE DOCUMENTO III: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

- INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES.
  1. 1. OBJETO DEL PLIEGO Y ÁMBITO DE APLICACIÓN.
  1. 2. CONDICIONES GENERALES.
  1. 3. DEFINICIÓN DE LAS OBRAS.
  1. 4. GARANTÍA Y CONTROL DE CALIDAD DE LAS OBRAS
  1. 5. OTRAS PRESCRIPCIONES.
- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.
  1. 1. INTRODUCCIÓN.
  1. 2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS REALIZADAS.
- ORIGEN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES.
  1. 1. ORIGEN DE LOS MATERIALES.
  1. 2. CALIDAD DE LOS MATERIALES.
  1. 3. MATERIALES A EMPLEAR EN RELLENOS, TERRAPLENES Y ZANJAS.
  1. 4. HORMIGONES.
  1. 5. MADERA.
  1. 6. ENCOFRADOS.
  1. 7. ACERO Y MATERIALES METÁLICOS.
  1. 8. GALVANIZADO POR INMERSIÓN EN CALIENTE.
  1. 9. ELEMENTOS METÁLICOS.
  1. 10. ELEMENTOS DE FUNDICIÓN.
  1. 11. ELEMENTOS ESTRUCTURALES PREFABRICADOS.
  1. 12. TUBERÍAS.
  1. 13. ARQUETAS Y SUMIDEROS.
  1. 14. PIEZAS PREFABRICADAS DE HORMIGÓN PARA POZOS DE REGISTRO.
  1. 15. ZAHORRAS ARTIFICIALES.
  1. 16. MATERIALES ELASTOMÉRICOS.
  1. 17. MATERIALES PARA ALUMBRADO PÚBLICO.
  1. 18. SIEMBRA DE CÉSPED NATURAL RÚSTICO.
  1. 19. ARBOLADO.
  1. 20. MOBILIARIO URBANO.
  1. 21. PARQUES INFANTILES.
  1. 22. CIRCUITO BIOSALUDABLE.
  1. 23. PINTURAS.
  1. 24. SEÑALIZACIÓN VIAL.
  1. 25. MATERIALES QUE NO CUMPLEN LAS ESPECIFICACIONES.
  1. 26. OTROS MATERIALES.
- DEFINICIÓN. EJECUCIÓN. MEDICIÓN Y ABONO DE LAS UNIDADES DE OBRA.
  1. 1. CONDICIONES GENERALES.
  1. 2. RESCISIÓN.
  1. 3. TRABAJOS PREVIOS.
  1. 4. MOVIMIENTOS DE TIERRA.
  1. 5. LIMPIEZA DEL CAUCE DEL RÍO.
  1. 6. OBRAS DE HORMIGÓN.
  1. 7. ACABADOS SUPERFICIALES DE LAS OBRAS DE HORMIGÓN.
  1. 8. FIRMES Y PAVIMENTOS.
  1. 9. DRENAJE DE PLUVIALES.
  1. 10. EQUIPAMIENTO URBANO.
  1. 11. INSTALACIÓN DE LUMINARIAS.
  1. 12. JUEGOS INFANTILES.
  1. 13. BIOSALUDABLES.
  1. 14. JARDINERÍA.
  1. 15. SEÑALIZACIÓN.
  1. 16. PARTIDAS ALZADAS.
  1. 17. UNIDADES DE OBRA NO CONTEMPLADAS EN EL PRESENTE PLIEGO.



TRABAJO FIN DE GRADO  
Escuela Técnica Superior de  
Ingeniería de Caminos, Canales Y Puertos

SENDA FLUVIAL Y ZONA DE OCIO EN  
"O REGO DOS PASOS"  
(BERTAMIRÁNS, A CORUÑA)

MARTÍNEZ MUÑIZ, Jorge

INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES.  
DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.  
ORIGEN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES  
DEFINICIÓN. EJECUCIÓN. MEDICIÓN Y ABONO DE  
LAS UNIDADES DE OBRA

#### 1. 1. OBJETO DEL PLIEGO Y ÁMBITO DE APLICACIÓN.

#### 1. 2. CONDICIONES GENERALES.

- 1. 2. 1. DIRECCIÓN DE OBRA.
- 1. 2. 2. REPRESENTACIÓN DEL CONTRATISTA.
- 1. 2. 3. DOCUMENTOS QUE SE ENTREGAN AL CONTRATISTA.
- 1. 2. 4. CUMPLIMIENTO DE LAS ORDENANZAS Y NORMATIVAS VIGENTES.

#### 1. 3. DEFINICIÓN DE LAS OBRAS.

- 1. 3. 1. DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS Y ORDEN DE PRELACIÓN.
- 1. 3. 2. DISPOSICIONES DE APLICACIÓN.

#### 1. 4. GARANTÍA Y CONTROL DE CALIDAD DE LAS OBRAS

- 1. 4. 1. DEFINICIÓN.
- 1. 4. 2. PROGRAMA DE GARANTÍA Y CALIDAD.
- 1. 4. 3. PLANES DE CONTROL DE CALIDAD (P.C.C.) Y PROGRAMA DE PUNTOS DE INSPECCIÓN (P.P.I.).
- 1. 4. 4. ABONO DE LOS COSTOS DEL SISTEMA DE GARANTÍA DE CALIDAD
- 1. 4. 5. NIVEL DE CONTROL DE CALIDAD.
- 1. 4. 6. INSPECCIÓN Y CONTROL DE CALIDAD POR PARTE DE LA DIRECCIÓN DE OBRA.

#### 1. 5. OTRAS PRESCRIPCIONES.

- 1. 5. 1. PERMISOS, LICENCIAS Y PRECAUCIONES.
- 1. 5. 2. CONSTRUCCIONES AUXILIARES Y PROVISIONALES.
- 1. 5. 3. SEGURIDAD EN EL TRABAJO.
- 1. 5. 4. DAÑOS OCASIONADOS.
- 1. 5. 5. ADMISIÓN DEL PERSONAL DEL CONTRATISTA Y DELEGADO DE OBRA.
- 1. 5. 6. SUBCONTRATOS.
- 1. 5. 7. FACILIDADES PARA LA INSPECCIÓN.
- 1. 5. 8. CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS Y PLAZO DE GARANTÍA.
- 1. 5. 9. GASTOS DE COMPROBACIÓN DEL REPLANTEO Y LIQUIDACIÓN.



## 1. INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES

### 1. 1. OBJETO DEL PLIEGO Y ÁMBITO DE APLICACIÓN

El presente pliego tiene por objeto la determinación de aquellas Prescripciones Técnicas que con carácter general regirán el desarrollo de las obras de acondicionamiento de las márgenes y urbanización.

Las prescripciones de este pliego serán de aplicación a las obras del proyecto: "Senda fluvial y zona de ocio en O Rego dos Pasos (Bertamiráns, A Coruña)".

### 1. 2. CONDICIONES GENERALES.

#### 1. 2. 1. DIRECCIÓN DE OBRA.

El Director de obra es la persona con la titulación adecuada y suficiente directamente responsable de la comprobación y vigilancia, de la correcta realización de las obras contratadas.

Las funciones del director, en orden a la dirección, control y vigilancia de las obras, que fundamentalmente afectan a las relaciones con el contratista, son las siguientes:

- Exigir al contratista, directamente o a través del personal a sus órdenes el cumplimiento de las condiciones contractuales.
- Garantizar la ejecución de las obras con estricta sujeción al proyecto aprobado, modificaciones debidamente autorizadas y el cumplimiento del programa de trabajos.
- Definir aquellas condiciones técnicas que los Pliegos de Prescripciones correspondientes dejan a su decisión.
- Resolver todas las cuestiones técnicas que surjan, en cuanto a interpretación de planos, condiciones de materiales, y 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 norma el 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 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 caso 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 la recepción de las obras y redactar la liquidación de las obras, conforme a las normas legales establecidas.

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

Las atribuciones asignadas en el presente Pliego al Director de Obra y las que le asigne la legislación vigente, podrán ser delegadas en su personal colaborador de acuerdo con las prescripciones establecidas, pudiendo exigir el Contratista que dichas atribuciones delegadas se emitan explícitamente en el orden que conste en el correspondiente "Libro de Órdenes e Incidencias".

Cualquier miembro del equipo colaborador del Director de Obra, incluido explícitamente en el órgano de Dirección de Obra, podrá dar en caso de emergencia, a juicio de él mismo, las instrucciones que estime pertenecientes dentro de las atribuciones legales, que serán de obligado cumplimiento por el contratista.

La inclusión en el presente pliego de las expresiones Director de Obra y Dirección de Obra son prácticamente ambivalentes, teniendo en cuenta, lo antes enunciado, si bien debe entenderse aquí, al indicar Dirección de Obra, las funciones o tareas a que se refiere dicha expresión son presumiblemente delegables.

#### 1. 2. 2. REPRESENTACIÓN DEL CONTRATISTA.

El Contratista antes de que se inicien las obras, comunicará por escrito el nombre de la persona que haya de estar por su parte al frente de las mismas para representarle como "Delegado de Obra", según lo dispuesto en el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado (P.C.A.G.).

Este representante tendrá titulación de Ingeniero de Caminos Canales y Puertos, así se hará constar en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares del Contrato (P.C.A.P.), también llamado Pliego de Bases de la Licitación, y con la experiencia profesional suficiente a juicio, de la Dirección de Obra, debiendo residir en la zona donde se desarrollan los trabajos y no podrá ser sustituido sin previo conocimiento y aceptación por parte de aquella.

Igualmente comunicará los nombres, condiciones y organigrama de las personas que, dependiendo del citado representante, haya de tener mando y responsabilidad en sectores de la obra, siendo obligado, al menos que exista con plena dedicación y a pie de obra un Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos y un Ingeniero Técnico de Obras Públicas, siendo de aplicación todo lo indicado anteriormente en cuanto a experiencia profesional, sustituciones de personas y residencia.

La Dirección de Obra podrá suspender los trabajos, sin que de ello se deduzca alteración alguna de los términos y plazos contratados, cuando no se realicen bajo la dirección del personal facultativo designado para los mismos.

La Dirección de Obra podrá exigir al Contratista la designación de nuevo personal facultativo, cuando así lo requieren las necesidades de los trabajos. Se presumirá que existe siempre dicho requisito en los casos de incumplimiento de las órdenes recibidas o de negativas a suscribir con su conformidad o reparos, los documentos que reflejen el desarrollo de las obras, como parte de situación, datos de medición de elementos a ocultar, resultados de ensayos, órdenes de la Dirección y análogos



TRABAJO FIN DE GRADO  
Escuela Técnica Superior de  
Ingeniería de Caminos, Canales Y Puertos

SENDA FLUVIAL Y ZONA DE OCIO EN  
"O REGO DOS PASOS"  
(BERTAMIRÁNS, A CORUÑA)

MARTÍNEZ MUÑIZ, Jorge

definidos por las disposiciones del Contrato o convenientes para un mejor desarrollo del mismo.

### 1. 2. 3. DOCUMENTOS QUE SE ENTREGAN AL CONTRATISTA.

Los documentos, tanto del Proyecto como otros complementarios, que la Administración entrega al Contratista, pueden tener valor contractual o meramente informativo.

- **Documentos contractuales.**

Será de aplicación el capítulo II del texto refundido de la Ley de Contratos del Sector público, en vigor desde el 14 de noviembre de 2011, y lo dispuesto en las Disposiciones generales sobre la contratación del sector, también incluidas en la Ley 3/2011, del 14 de noviembre, texto refundido de la Ley de Contratos de Sector público.

- **Documentos informativos.**

Los datos sobre procedencia de materiales, a menos que tal procedencia se exija en el Pliego de Prescripciones Técnicas, ensayos, condiciones locales, diagramas de movimientos de tierra, estudios de maquinaria, de programación, de condiciones climáticas, de justificación de precios y, en general, todos los que se incluyen habitualmente en la Memoria de los Proyectos, son documentos informativos. Dichos documentos representan una opinión fundada de la Administración. Sin embargo, ello no supone que se responsabilice de la certeza de los datos que se suministran; y en consecuencia, debe aceptarse tan solo 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 afectan al Contrato, al planeamiento y a la ejecución de las obras.

### 1. 2. 4. CUMPLIMIENTO DE LAS ORDENANZAS Y NORMATIVAS VIGENTES.

Permisos y licencias. El Contratista viene obligado al cumplimiento de la legislación vigente que por cual-

quier concepto durante el desarrollo de los trabajos, le sea de aplicación, aunque no se encuentre expresamente indicada en este Pliego o en cualquier otro documento de carácter contractual.

### 1. 3. DEFINICIÓN DE LAS OBRAS.

#### 1. 3. 1. DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS Y ORDEN DE PRELACIÓN.

Las obras quedan definidas por los documentos contractuales, en las condiciones que reglamentariamente se determinen, Planos, Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, Pliego de Prescripciones Técnicas Generales y por la normativa incluida en el apartado 1.3.2. "Disposiciones de aplicación".

No es propósito, sin embargo, de Planos y Pliego de Prescripciones el definir todos y cada uno de los detalles o particularidades constructivas que puede requerir la ejecución de las obras.

- **Planos.**

Las obras se realizarán de acuerdo con los Planos del Proyecto utilizado para la adjudicación, y con las instrucciones y planos adicionales de ejecución que entregue la Dirección de Obra del Contratista.

- **Planos adicionales.**

El Contratista deberá solicitar el día primero de cada mes los planos adicionales de ejecución que eventualmente pudieran ser necesarios por omisión, ampliación o modificación de obra para definir las unidades que hayan de realizarse sesenta días después de dicha fecha. Los planos solicitados en estas condiciones serán entregados al Contratista en un plazo no superior a treinta días.

- **Interpretación de planos.**

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

- **Confrontación de planos y medidas.**

El Contratista deberá confrontar, inmediatamente después de recibir todos los planos que le hayan sido facilitados y deberá informar prontamente al Director de las Obras sobre cualquier contradicción. El Contratista deberá confrontar los planos y comprobar las cotas antes de aparejar la obra y será responsable por cualquier error que hubiera podido evitar de haberlo hecho.

- **Contradicciones, omisiones o errores en la documentación.**

Será de aplicación lo dispuesto en las Disposiciones generales sobre la contratación del sector público, incluidas en el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector público, en vigor desde el 14 de noviembre de 2011:

- El documento nº2 Planos, tendrá prelación sobre los demás documentos del proyecto en lo que a dimensionamiento se refiere.
- El documento nº3 Pliego, tendrá prelación sobre los demás documentos en cuanto a materiales a emplear, ejecución, medición y valoración de las obras.
- El cuadro de precios nº1 tendrá prelación en lo que se refiere a precios de la unidad de obra.

En todo caso, las contradicciones, omisiones o errores que se adviertan en estos documentos por el Director, o por el Contratista, deberán reflejarse preceptivamente en el Acta de Comprobación del Replanteo Previo.

- **Planos complementarios de detalle**

Será responsabilidad del Contratista la elaboración de cuantos planos complementarios de detalle sean necesarios para la correcta realización de las obras.

- **Archivo actualizado de Documentos que definen las obras. Planos de obra realizada ("As Built").**

El Contratista dispondrá en obra de una copia completa de los Pliegos de Prescripciones, un juego completo de los planos del Proyecto, así como copias de todos los planos complementarios desarrollados por el Contratista o de los revisados suministrados por la Dirección de Obra, junto con las instrucciones y especificaciones



TRABAJO FIN DE GRADO  
Escuela Técnica Superior de  
Ingeniería de Caminos, Canales Y Puertos

SENDA FLUVIAL Y ZONA DE OCIO EN  
"O REGO DOS PASOS"  
(BERTAMIRÁNS, A CORUÑA)

MARTÍNEZ MUÑIZ, Jorge

complementarias que pudieran acompañarlos.

Una vez finalizadas las obras y como fruto de este archivo actualizado el Contratista está obligado a presentar una colección de los Planos "As Built" o Planos de Obra Realmente Ejecutada, siendo de su cuenta los gastos ocasionados por tal motivo.

### 1.3.2. DISPOSICIONES DE APLICACIÓN.

En todo lo que no esté expresamente previsto en el Presente Pliego ni se oponga a él serán de aplicación los siguientes documentos:

- **Con Carácter General:**

- › Ley 3/2011, del 14 de noviembre, texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público.
- › Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras. Contenido en el artículo 114 de la Ley 3/2011, del 14 de noviembre, texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público.
- › Normas UNE de obligado cumplimiento del ministerio de fomento.
- › Ley de Contratos de trabajo y Disposiciones vigentes que regulan las relaciones a llevar, así como cualquier otra de carácter que oficial que se dicte.

- **Con Carácter Particular:**

- › Real Decreto 9/2008, de 11 de enero, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril (BOE N° 14, 16/01/2008).
- › Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre (B.O.E. 25-10-97), por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- › Instrucción de Hormigón Estructural EHE, aprobada por Decreto 2661/1998 de 11 de Diciembre.
- › IAP98, ORDEN de 12 de febrero de 1998 por la que se aprueba la instrucción sobre las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carretera.
- › Decreto 35/2000, del 28 de Enero, "Reglamento de desenvolvimiento e execución da Lei de accesibilidade e supresión de barreiras na Comunidade Autónoma

ma de Galicia".

- › Instrucción para la fabricación y suministro de Hormigón Preparado (EHPRE-72). Orden Ministerial de 10 de Mayo de 1973.
- › Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de cementos RC- 97. Real Decreto 776/1997 de 30 de mayo (publicado en el B.O.E. de 13 de junio de 1997).
- › Pliego de Condiciones para la recepción de yesos y escayolas en las obras de construcción. Orden de la Presidencia del Gobierno de 27 de Enero de 1972.
- › Real Decreto 1829/1995, de 1 de Noviembre, NBE EA-95 «Estructuras de acero en edificación».
- › Real Decreto 637/2007, de 18 de mayo, por el que se aprueba la norma de construcción sismorresistente: puentes (NCSP-07).

Normas para instalación de subestaciones y centros de transformación. Orden Ministerial de 11 de Marzo de 1971.

- › PG-3 Edición base, marzo de 1989, con todas sus correcciones posteriores.
- › Orden Circular 304/89 M.V. de 21 de julio, sobre señalización de obra.
- › Restantes normas e instrucciones que se aprueben por el Ministerio de Fomento y afecten a las obras incluidas en el proyecto.

En general, cuantas prescripciones figuren en las Normas, Instrucciones o Reglamentos Oficiales, que guarden relación con las obras del presente proyecto, con sus instalaciones complementarias o con los trabajos necesarios para realizarlas.

En caso de discrepancias entre las normas anteriores, y salvo manifestación expresa en contrario en el presente proyecto, se entenderá que es válida la prescripción más restrictiva.

Cuando en algunas disposiciones se haga referencia a otra que haya sido modificada o derogada, se entenderá que dicha modificación o derogación se extiende a aquella parte de la primera que haya quedado afectada.

## 1.4. GARANTÍA Y CONTROL DE CALIDAD DE LAS OBRAS.

### 1.4.1. DEFINICIÓN.

Se entenderá por Garantía de Calidad el conjunto de acciones planteadas y sistemáticas necesarias para proveer la confianza adecuada de que todas las estructuras, componentes e instalaciones se construyen de acuerdo con el contrato, códigos, normas y especificaciones de diseño.

La Garantía de Calidad incluye el Control de Calidad, el cual comprende aquellas acciones de comprobación de que la calidad está de acuerdo con requisitos predeterminados. El Control de Calidad de una Obra comprende los aspectos siguientes:

- › Control de materias primas.
- › Calidad de equipos o materiales suministrados a obra, incluyendo su proceso de fabricación.
- › Calidad de ejecución de las obras (construcción y montaje).
- › Calidad de la obra terminada (inspección y pruebas).

### 1.4.2. PROGRAMA DE GARANTÍA DE CALIDAD.

Una vez adjudicada la oferta y un mes antes de la fecha programada para el inicio de los trabajos, el Contratista enviará a la Dirección de Obra un Programa de Garantía de Calidad. La Dirección de Obra evaluará el programa y comunicará por escrito al Contratista su aprobación o comentarios.

El Programa de Garantía de Calidad comprenderá, como mínimo, la descripción de los siguientes conceptos.

- **Organización.**

Se incluirá en este apartado un organigrama funcional y nominal específico para el contrato.

El organigrama incluirá la organización específica de Garantía de Calidad acorde con las necesidades y exigencias de la obra. Los medios, ya sean propios o aje-



TRABAJO FIN DE GRADO  
Escuela Técnica Superior de  
Ingeniería de Caminos, Canales Y Puertos

SENDA FLUVIAL Y ZONA DE OCIO EN  
"O REGO DOS PASOS"  
(BERTAMIRÁNS, A CORUÑA)

MARTÍNEZ MUÑIZ, Jorge

nos, estarán adecuadamente homologados.

- **Procedimientos, Instrucciones y Planos.**

Todas las actividades relacionadas con la construcción, inspección y ensayo deben ejecutarse de acuerdo con instrucciones de trabajo, procedimientos, planos u otros documentos análogos que desarrollen detalladamente lo especificado en los planos y Pliegos de Prescripciones del Proyecto.

El Programa contendrá una relación de tales procedimientos, instrucciones y planos que, posteriormente, serán sometidos a la aprobación de la Dirección de Obra, con la suficiente antelación al comienzo de los trabajos.

- **Control de materiales y servicios comprados.**

El Contratista presentará a la Dirección de Obra y para cada equipo, una relación de tres posibles suministradores debidamente documentada, con el fin de que la Dirección elija el que estime más adecuado.

La documentación a presentar para cada equipo o material propuesto será como mínimo la siguiente:

- › Plano del equipo.
- › Plano de detalle.
- › Documentación complementaria suficiente para que el Director de la Obra pueda tener la información precisa para determinar la aceptación o rechazo del equipo.
- › Materiales que componen cada elemento del equipo. Normas de acuerdo con las cuales ha sido diseñado.
- › Normas a emplear para las pruebas de recepción, especificando cuales de ellas deben realizarse en banco y cuales en obra. Para las primeras deberá avisarse a la Dirección de Obra con quince días (15 días) de anticipación a la fecha de pruebas.

- **Manejo, Almacenamiento y Transporte.**

El Programa de Garantía de Calidad a desarrollar por el Contratista deberá tener en cuenta los procedimientos e instrucciones propias para el cumplimiento de los

requisitos relativos al transporte, manejo y almacenamiento de los materiales y componentes utilizados en la obra.

- **Procesos especiales.**

Los procesos especiales tales como soldaduras, ensayos, pruebas, etc., serán realizados y controlados por personal cualificado del Contratista, utilizando procedimientos homologados de acuerdo con los Códigos, Normas y Especificaciones.

El Programa definirá los medios para asegurar y documentar tales requisitos.

- **Inspección de obra por parte del Contratista.**

El Contratista es responsable de realizar los controles, ensayos, inspecciones y pruebas requeridos en el presente Pliego.

El Programa deberá definir la sistemática a desarrollar por el Contratista para cumplir este apartado.

- **Gestión de la documentación.**

Se asegurará la adecuada gestión de la documentación relativa a la calidad de la obra de forma que se consiga una evidencia final documentada de la calidad de los elementos y actividades incluidos en el Programa de Garantía de Calidad.

El Contratista definirá los medios para asegurarse de que toda la documentación relativa a la calidad de la construcción es archivada y controlada hasta su entrega a la Dirección de Obra.

#### 1. 4. 3. PLANES DE CONTROL DE CALIDAD (P.C.C.) Y PROGRAMA DE PUNTOS DE INSPECCIÓN (P.P.I.).

El Contratista presentará a la Dirección de Obra un Plan de Control de Calidad para cada actividad o fase de obra con un mes de antelación a la fecha programada de inicio de la actividad o fase. La Dirección de Obra evaluará el Plan de Control de Calidad y comunicará por escrito al Contratista su aprobación o comentarios.

Las actividades o fases de obra para las que se presen-

tará Plan de Control de Calidad, serán, entre otras, las siguientes:

- › Recepción y almacenamiento de materiales.
- › Colocación de tubos en zanja.
- › Rellenos y compactaciones.
- › Construcción de estructuras.
- › Obras de fábrica.
- › Fabricación y transporte de hormigón
- › Etc.

El plan de Control de Calidad, incluirá, como mínimo, la descripción de los siguientes conceptos cuando sean aplicables:

- › Descripción y objeto del Plan.
- › Códigos y normas aplicables.
- › Materiales a utilizar.
- › Planos de construcción.
- › Procedimientos de construcción.
- › Procedimientos de inspección, ensayos y pruebas.
- › Proveedores y subcontratistas.
- › Embalaje, transporte y almacenamiento.
- › Marcado e identificación.
- › Documentación a generar referente a la construcción, inspección, ensayos y pruebas.

Adjunto al P.C.C. se incluirá un Programa de Puntos de Inspección, documento que consistirá en un listado secuencial de todas las operaciones de construcción, inspección, ensayos y pruebas a realizar durante toda la actividad o fase de obra.

Para cada operación se indicará, siempre que sea posible, la referencia de los planos y procedimientos a utilizar, así como la participación de las organizaciones del Contratista en los controles a realizar. Se dejará un espacio en blanco para que la Dirección de Obra pueda marcar sus propios puntos de inspección.

Una vez finalizada la actividad o fase de obra, existirá una evidencia (mediante protocolos o firmas en el P.P.I.) de que se han realizado todas las inspecciones, pruebas y ensayos programados por las distintas organizaciones implicadas.



TRABAJO FIN DE GRADO  
Escuela Técnica Superior de  
Ingeniería de Caminos, Canales Y Puertos

SENDA FLUVIAL Y ZONA DE OCIO EN  
"O REGO DOS PASOS"  
(BERTAMIRÁNS, A CORUÑA)

MARTÍNEZ MUÑIZ, Jorge

#### 1. 4. 4. ABONO DE LOS COSTOS DEL SISTEMA DE GARANTÍA DE CALIDAD.

Los costos ocasionados al Contratista como consecuencia de las obligaciones que contrae en cumplimiento del Manual de Garantía de Calidad y del Pliego de Prescripciones, serán de su cuenta y se entienden incluidos en los precios del Proyecto.

Por consiguiente, serán también de cuenta del Contratista, tanto los ensayos y pruebas que éste realice como parte de su propio control de calidad (control de producción, control interno o autocontrol), como los establecidos por la Administración para el control de calidad de «recepción» y que están definidos en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Generales, en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o en la normativa general que sea de aplicación al presente Proyecto. Tal es el caso, por ejemplo, del hormigón armado y en masa. Por ser de aplicación la instrucción EHE, es preceptivo el control de calidad en ella definido, y de acuerdo con lo que se prescribe en el presente epígrafe, su costo es de cuenta del Contratista y se entiende incluido en el precio del hormigón.

#### 1. 4. 5. NIVEL DE CONTROL DE CALIDAD.

En los artículos correspondientes del presente Pliego o en los planos, se especifican el tipo y número de ensayos a realizar de forma sistemática durante la ejecución de la obra para controlar la calidad de los trabajos. Se entiende que el número fijado de ensayos es mínimo y que en el caso de indicarse varios criterios para determinar su frecuencia, se tomará aquél que exija una frecuencia mayor.

El Director de Obra podrá modificar la frecuencia y tipo de dichos ensayos con objeto de conseguir el adecuado control de calidad de los trabajos, o recabar del Contratista la realización de controles de calidad no previstos en el proyecto. Los ensayos adicionales ocasionados serán de cuenta del Contratista siempre que su importe no supere el 0,2 % del presupuesto de obra.

#### 1. 4. 6. INSPECCIÓN Y CONTROL DE CALIDAD POR PARTE DE LA DIRECCIÓN DE OBRA.

La Dirección de Obra, por su cuenta, podrá mantener un equipo de inspección y Control de Calidad de las obras y realizar ensayos de homologación y contradictorios.

La Dirección de Obra, para la realización de dichas tareas, con programas, y procedimientos propios, tendrá acceso en cualquier momento a todos los tajos de la obra, fuentes de suministro, fábricas y procesos de producción, laboratorios y archivos de Control de Calidad del Contratista o Subcontratista del mismo.

El Contratista suministrará, a su costa, todos los materiales que hayan de ser ensayados, y dará las facilidades necesarias para ello. El coste de la ejecución de estos ensayos contradictorios o de homologación, será por cuenta de la Confederación Hidrográfica del Norte, si como consecuencia de los mismos, el suministro, material o unidad de la obra cumple las exigencias de calidad. Los ensayos serán por cuenta del Contratista en los siguientes casos:

- › Si como consecuencia de los ensayos del suministro, material o unidad de obra es rechazado.
- › Si se trata de ensayos adicionales propuestos por el Contratista sobre suministros, materiales o unidades de obra que hayan sido previamente rechazados en los ensayos efectuados por la Dirección de Obra.

#### 1. 5. OTRAS PRESCRIPCIONES.

##### 1. 5. 1. PERMISOS, LICENCIAS Y PRECAUCIONES.

El Contratista deberá obtener todos los permisos y licencias necesarias para la ejecución de las obras, con la excepción de los correspondientes a la expropiación de las zonas afectadas directamente por aquellas.

El Contratista tomará cuantas medidas de precaución sean precisas durante la ejecución, para proteger al público y facilitar el tráfico. Se establecerá en todos los puntos donde sea necesario, y con el fin de mantener la debida seguridad en el tráfico ajeno a la obra, en los peatones y con respecto al propio tráfico, las señales de

balizamiento preceptivas por normativa vigente.

La permanencia de estas señales deberá estar garantizada por el número de vigilantes que sea necesario.

Tanto las señales como los jornales de los referidos vigilantes, serán de cuenta del Contratista.

##### 1. 5. 2. CONSTRUCCIONES AUXILIARES Y PROVISIONALES.

El Contratista queda obligado a construir por su cuenta todas las edificaciones auxiliares para oficinas, almacenes, cobertizos, caminos de acceso, etc.

Asimismo deberá construir y conservar, en lugar debidamente apartado, las instalaciones sanitarias provisionales para ser utilizadas por los obreros empleados en la obra.

Deberá conservar estas instalaciones, en todo tiempo, en perfecto estado de limpieza, y su utilización será estrictamente obligatoria.

A la terminación de la obra, deberán ser retiradas estas instalaciones, precediéndose, por la Contrata, a la limpieza de los lugares ocupados por las mismas y dejando en todo caso éstos limpios y libres de escombros.

##### 1. 5. 3. SEGURIDAD EN EL TRABAJO.

El Contratista será total y único responsable de la seguridad del trabajo, en particular por todo lo concerniente a riesgos originados por:

- › Sostenimiento de las excavaciones.
- › Uso de energía eléctrica.
- › Falta de señalización.
- › Insuficiencia de iluminación en cualquier parte de la obra.

##### 1. 5. 4. DAÑOS OCASIONADOS.

El Contratista será responsable durante la ejecución de las obras de todos los daños o perjuicios, directos o indirectos, que se pueden ocasionar a cualquier persona, propiedad o servicio, públicos o privados, como conse-



TRABAJO FIN DE GRADO  
Escuela Técnica Superior de  
Ingeniería de Caminos, Canales Y Puertos

SENDA FLUVIAL Y ZONA DE OCIO EN  
"O REGO DOS PASOS"  
(BERTAMIRÁNS, A CORUÑA)

MARTÍNEZ MUÑIZ, Jorge



 UNIVERSIDADE DA CORUÑA

cuencia de los actos, omisiones o negligencias del personal a su cargo o de una deficiente organización de las obras.

Los servicios públicos o privados que resulten dañados, habrán de ser reparados a su costa, de manera inmediata. De la misma forma, las personas que resulten perjudicadas, deberán ser compensadas a su costa adecuadamente. Las propiedades públicas o privadas que resulten dañadas deberán ser reparadas a su costa, restableciendo las condiciones primitivas o compensando adecuadamente los daños o perjuicios causados.

#### **1. 5. 5. ADMISIÓN DEL PERSONAL DEL CONTRATISTA Y DELEGADO DE OBRA.**

La Administración se reserva la facultad de rechazar el personal del Contratista que no considera idóneo para la ejecución de las obras, de acuerdo con lo que previene la cláusula 5 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales.

#### **1. 5. 6. SUBCONTRATOS.**

Ninguna parte de las obras podrá ser subcontratada sin conocimiento previo por escrito del Director de las Obras, con indicación de las partes de las obras a realizar por el contratista. La subcontratación no releva al Contratista de su responsabilidad contractual. La Dirección de Obra estará facultada para decidir la exclusión de aquellos subcontratistas que no demuestren, durante los trabajos, poseer las condiciones requeridas para la ejecución de los mismos. El Contratista deberá adoptar las medidas precisas e inmediatas para la rescisión de dichos subcontratos.

#### **1. 5. 7. FACILIDADES PARA LA INSPECCIÓN.**

El Contratista proporcionará al Director de las obras y a sus delegados y subalternos, toda clase de facilidades para los replanteos, así como para la inspección de la obra en todos los trabajos, con objeto de comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas en este Pliego, permitiendo el acceso a cualquier parte de la

obra incluso a los talleres fábricas donde se produzcan los materiales o se realicen trabajos auxiliares.

La Dirección de obra podrá, por sí o por delegación, elegir los materiales que han de ensayarse, así como presenciar su preparación y ensayo.

Todos los gastos que originen estos ensayos serán de cuenta del Contratista, estando incluidos en los precios de los materiales de las distintas unidades de obra, no debiendo exceder el importe total de dichos gastos del uno y medio por ciento (1,5%) del Presupuesto de Adjudicación de las Obras.

#### **1. 5. 8. CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS Y PLAZO DE GARANTÍA.**

El Contratista queda comprometido a conservar por su cuenta, hasta que sean recibidas, todas las obras que integran el Proyecto.

Asimismo, queda obligado a la conservación de las obras durante el plazo de garantía de doce (12) meses a partir de la fecha de recepción. Durante este plazo, deberá realizar cuantos trabajos sean precisos para mantener las obras ejecutadas en perfecto estado, siempre que los trabajos necesarios no sean originados por las causas de fuerza mayor definidas en el Artículo 109 de la Ley 3/2011, del 14 de noviembre, texto refundido de la Ley de Contratos del Sector público.

Una vez terminadas las obras, se procederá a realizar su limpieza total. Asimismo, todas las instalaciones, caminos provisionales, depósitos o edificios construidos con carácter temporal, deberán ser removidos salvo expresa prescripción en contra de la Dirección de la Obra.

Todo ello se efectuará de forma que las zonas afectadas queden completamente limpias y en condiciones estéticas acordes con el paisaje circundante. La limpieza final y retirada de instalaciones se considerará incluida en el Contrato, y su realización no será objeto de abono.

#### **1. 5. 9. GASTOS DE COMPROBACIÓN DEL REPLANTEO Y LIQUIDACIÓN.**

Siendo de cuenta del Contratista el abono de los gastos de replanteo y liquidación de las obras. Por estos servicios se formularán los correspondientes presupuestos, cuyos importes respectivos no excederán del 1,5% el de replanteo, y del 1% el de liquidación, todo ello referido al presupuesto líquido (baja incluida) de las obras y con sujeción a las disposiciones vigentes.

TRABAJO FIN DE GRADO  
Escuela Técnica Superior de  
Ingeniería de Caminos, Canales Y Puertos

SENDA FLUVIAL Y ZONA DE OCIO EN  
"O REGO DOS PASOS"  
(BERTAMIRÁNS, A CORUÑA)

MARTÍNEZ MUÑIZ, Jorge

INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES.  
DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.  
ORIGEN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES  
DEFINICIÓN. EJECUCIÓN. MEDICIÓN Y ABONO DE  
LAS UNIDADES DE OBRA

**1. 1. INTRODUCCIÓN.**

**1. 2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS REALIZADAS.**

- 1. 2. 1. OBRAS PROYECTADA EN EL CAUCE.**
- 1. 2. 2. OBRAS PROYECTADAS EN LOS MARGENES.**
- 1. 2. 3. ÁREAS DE DESCANSO.**
- 1. 2. 4. ALUMBRADO.**
- 1. 2. 5. TRAZADO.**
- 1. 2. 6. ACTUACIÓN EN LOS PETROGLIFOS.**



TRABAJO FIN DE GRADO  
Escuela Técnica Superior de  
Ingeniería de Caminos, Canales Y Puertos

SENDA FLUVIAL Y ZONA DE OCIO EN  
"O REGO DOS PASOS"  
(BERTAMIRÁNS, A CORUÑA)

MARTÍNEZ MUÑIZ, Jorge

## 1. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.

### 1. 1. INTRODUCCIÓN

Las obras del presente Pliego incluyen el diseño y la construcción de un Paseo fluvial en los márgenes del río "Rego Dos Pasos" a su paso entre Bertamiráns, y las aldea de Capeans en el Concello Ames.

La actuación, que se extiende en una franja de unos 2000 metros, contará con dos aparcamiento, dos zonas verdes pensadas como áreas de descanso, merenderos, parque infantil y circuito biosaludable. Además, el paseo contará con varios accesos que conectan con su eje principal, que será sensiblemente paralelo al río y que se prolonga desde el núcleo urbano de

Bertamiráns hasta Capeans, ubicado aguas arriba. En su recorrido, se proyecta una pasarela de madera y dar continuidad hasta llegar a los petroglifos ubicados en la aldea de Capeans, e intentar dotarlos de valor paisajístico.

### 1. 2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS REALIZADAS

#### 1. 2. 1. OBRAS PROYECTADA EN EL CAUCE..

Será necesario realizar una limpieza del cauce con la retirada de ramas, raíces y objetos que dificulten la circulación del agua, sin realizar ningún dragado del mismo.

#### 1. 2. 2. OBRAS PROYECTADAS EN LOS MARGENES.

Considerando el inicio de la actuación aguas abajo, se ejecutará un paseo peatonal sensiblemente paralelo a lo largo del tramo de río por su margen derecho.

El paseo peatonal da inicio como continuación de otro paseo peatonal que solo da servicio a la zona urbana más próxima, dejando, de esta manera, en el olvido a la zona tratada en el presente Proyecto.

El paseo peatonal proyectado tiene 2 metros de ancho en todo su extensión y su pavimento se proyecta con madera de roble. Estará formado por tarima de madera de roble tratada con sales CCA al vacío en autoclave.

En todos los tramos se proyectará con una pendiente transversal del 2% hacia el río. El paseo se proyecta casi íntegramente en el margen derecho del río.

Además se proyectan dos zonas verdes distribuidos con una cierta cadencia a lo largo del paseo:

- › La primera área, estará compuesta por zonas de merendero, un parque infantil y un circuito biosaludable.
- › La segunda zona también estará compuesta por zonas de merendero, un parque infantil y un circuito biosaludable

Se proyecta la realización de dos aparcamientos que tendrá conexión directa con la primera zona verde mencionada anteriormente. Sus características están descritas en el plano nº5.12,5.13.5.14 y 5.15: 'Aparcamientos'

Con la realización de este proyecto se conseguirá una conexión entre una zona eminentemente urbana 'Bertamiráns' y otra rural aldea de Capeáns, regenerando una zona que está en un actual abandono y que presenta unas posibilidades inmejorables para la creación de una zona atractiva y llena de posibilidades, aprovechando la situación de unos petroglifos al final de esta senda. La disposición de las zonas verdes a lo largo del paseo se hará teniendo en cuenta su integración con el entorno y distribuidas de manera que los usuarios puedan tener zonas de descanso de forma regular a lo largo de todo el recorrido.

#### 1. 2. 3. ÁREAS DE DESCANSO

El objetivo es crear un área destinada al disfrute de un entorno rural de inigualables condiciones, para poder alejarse de la civilización y poder disfrutar del paisaje, todo bajo un profundo respeto, proyectando un acondicionamiento de la zona lo más blanda posible, conservando en la medida de lo posible la vegetación autóctona. La actuación tendrá como principal objetivo cubrir las carencias existentes. Para ello se crearán 2 zonas verdes: La primera área, estará compuesta por zonas de merendero, un parque infantil y un circuito biosaludable. La segunda zona también estará compuesta por

zonas de merendero, un parque infantil y un circuito biosaludable. Ambas con conexión directa con un aparcamiento.

#### 1. 2. 4. ALUMBRADO

Tanto las zonas verdes como los aparcamientos, serán dotadas de alumbrado, compuestos por Losetas solares empotrables y la senda serán implantadas balizas de señalización, dispuestas según lo indicado en el plano correspondiente al alumbrado, evitando así cualquier tipo de alteración en el medio, y contaminación lumínica. Esta elección permitirá proporcionarnos ahorros importantes en cuanto a la apertura de zanjas y la instalación de conducciones eléctricas.

#### 1. 2. 5. TRAZADO

El paseo peatonal se ha diseñado buscando un equilibrio, en cuanto a su trazado en alzado, entre la comodidad del usuario, la estética y el movimiento de tierras necesario para que el paseo, situado en los márgenes de río, se ubique en unas cotas superiores a la obtenidas en la modelización del río para una avenida de 5 años.

De esta forma, los paseos, por ambas márgenes se proyectan en el mismo nivel de la rasante natural del terreno, en un camino de tierra y vegetación abandonado ya existente previamente a este proyecto.

#### 1. 2. 6. ACTUACIÓN EN LOS PETROGLIFOS.

Los petroglifos de la aldea de Capeans, ubicados al final de la senda a proyectar, del río "Rego Dos Pasos" presenta una gran importancia en términos históricos, culturales y patrimoniales. Actualmente se encuentra en términos de total abandono, debajo del puente de la autovía..

En el proyecto se dará conexión con el paseo realizado llegando hasta ellos. Se plantea la realización de acciones necesarias, así como de limpieza y desbroce, para dotarlos de nuevo del valor histórico, patrimonial y cultural que deben tener. Intentando lograr así también un valor turístico y paisajístico y convertirlo de nuevo en objeto de interés.



**TRABAJO FIN DE GRADO**  
Escuela Técnica Superior de  
Ingeniería de Caminos, Canales Y Puertos

SENDA FLUVIAL Y ZONA DE OCIO EN  
"O REGO DOS PASOS"  
(BERTAMIRÁNS, A CORUÑA)

**MARTÍNEZ MUÑIZ, Jorge**

No se contempla la instalación de ningún tipo de alumbrado ni abastecimiento en esta zona, realizando solo acciones de limpieza y desbroce.



TRABAJO FIN DE GRADO  
Escuela Técnica Superior de  
Ingeniería de Caminos, Canales Y Puertos

SENDA FLUVIAL Y ZONA DE OCIO EN  
"O REGO DOS PASOS"  
(BERTAMIRÁNS, A CORUÑA)

MARTÍNEZ MUÑIZ, Jorge

INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES.  
DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.  
ORIGEN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES  
DEFINICIÓN. EJECUCIÓN. MEDICIÓN Y ABONO DE  
LAS UNIDADES DE OBRA

1. 1. ORIGEN DE LOS MATERIALES.
  1. 1. 1. MATERIALES SUMINISTRADOS POR EL CONTRATISTA.
1. 2. CALIDAD DE LOS MATERIALES.
1. 3. MATERIALES A EMPLEAR EN RELLENOS, TERRAPLENES Y ZANJAS.
  1. 3. 1. CARACTERÍSTICAS GENERALES.
  1. 3. 2. CONTROL DE CALIDAD.
  1. 3. 3. MATERIALES A EMPLEAR EN EL RELLENO DE ZANJAS.
1. 4. HORMIGONES.
  1. 4. 1. ÁRIDOS PARA HORMIGONES.
  1. 4. 2. ARENA.
  1. 4. 3. ÁRIDO GRUESO.
  1. 4. 4. CEMENTOS.
  1. 4. 5. AGUA.
  1. 4. 6. ADITIVOS PARA MORTEROS Y HORMIGONES.
  1. 4. 7. HORMIGONES.
1. 5. MADERA.
  1. 5. 1. CARACTERÍSTICAS.
  1. 5. 2. FORMA Y DIMENSIONES.
  1. 5. 3. CONTROL DE CALIDAD.
1. 6. ENCOFRADOS.
  1. 6. 1. DEFINICIÓN.
  1. 6. 2. TIPOS DE ENCOFRADO Y CARACTERÍSTICAS.
  1. 6. 3. CONTROL DE CALIDAD.
1. 7. ACERO Y MATERIALES METÁLICOS.
  1. 7. 1. ACERO EN ARMADURAS.
  1. 7. 2. ACEROS LAMINADOS EN ESTRUCTURAS METÁLICAS.
  1. 7. 3. ALAMBRE PARA ATAR.
1. 8. GALVANIZADO POR INMERSIÓN EN CALIENTE.
  1. 8. 1. MATERIAL A EMPLEAR.
  1. 8. 2. CARACTERÍSTICAS DE RECUBRIMIENTO.
  1. 8. 3. ESPESOR DEL REVESTIMIENTO.
1. 9. ELEMENTOS METÁLICOS.
  1. 9. 1. CADENAS DE SEGURIDAD.
1. 10. ELEMENTOS DE FUNDICIÓN.
  1. 10. 1. DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS.



TRABAJO FIN DE GRADO  
Escuela Técnica Superior de  
Ingeniería de Caminos, Canales Y Puertos

SENDA FLUVIAL Y ZONA DE OCIO EN  
"O REGO DOS PASOS"  
(BERTAMIRÁNS, A CORUÑA)

MARTÍNEZ MUÑIZ, Jorge

INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES.  
DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.  
ORIGEN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES  
DEFINICIÓN. EJECUCIÓN. MEDICIÓN Y ABONO DE  
LAS UNIDADES DE OBRA

- 1. 10. 2. TAPAS DE ARQUETAS DE LA RED DE ALUMBRADO PÚBLICO.
- 1. 10. 3. CONTROL DE CALIDAD.
- 1. 11. ELEMENTOS ESTRUCTURALES PREFABRICADOS.
- 1. 12. TUBERÍAS.
  - 1. 12. 1. TUBERÍAS DE PVC.
- 1. 13. ARQUETAS Y SUMIDEROS.
- 1. 14. PIEZAS PREFABRICADAS DE HORMIGÓN PARA POZOS DE REGISTRO.
- 1. 15. ZAHORRAS ARTIFICIALES.
  - 1. 15. 1. DEFINICIÓN.
  - 1. 15. 2. CONDICIONES GENERALES.
  - 1. 15. 3. COMPOSICIÓN GRANULOMÉTRICA.
- 1. 16. MATERIALES ELASTOMÉRICOS.
  - 1. 16. 1. CINTAS ELÁSTICAS PARA IMPERMEABILIZACIONES DE JUNTAS.
- 1. 17. MATERIALES PARA ALUMBRADO PÚBLICO.
- 1. 18. SIEMBRA DE CÉSPED NATURAL RÚSTICO.
  - 1. 18. 1. CARACTERÍSTICAS.
  - 1. 18. 2. RIEGO.
  - 1. 18. 3. ÉPOCAS DE SIEMBRA.
  - 1. 18. 4. DOSIFICACIONES.
  - 1. 18. 5. CONTROL DURANTE LA EJECUCIÓN U PLAZO DE GARANTÍA.
  - 1. 18. 6. ABONO.
  - 1. 18. 7. SEMILLAS.
- 1. 19. ARBOLADO.
- 1. 20. MOBILIARIO URBANO.
  - 1. 20. 1. BANCOS Y MESAS DE MADERA.
  - 1. 20. 2. PAPELERAS.
- 1. 21. PARQUES INFANTILES.
- 1. 22. CIRCUITO BIOSALUDABLE.
- 1. 23. PINTURAS.



**TRABAJO FIN DE GRADO**  
Escuela Técnica Superior de  
Ingeniería de Caminos, Canales Y Puertos

SENDA FLUVIAL Y ZONA DE OCIO EN  
"O REGO DOS PASOS"  
(BERTAMIRÁNS, A CORUÑA)

MARTÍNEZ MUÑIZ, Jorge

**1. 24. SEÑALIZACIÓN VIAL.**

- 1. 24. 1. PINTURA DE MARCAS VIALES.**
- 1. 24. 2. SEÑALIZACIÓN VERTICAL.**

**1. 25. MATERIALES QUE NO CUMPLEN LAS ESPECIFICACIONES.**

- 1. 25. 1. MATERIALES COLOCADOS EN OBRA (O SEMIELABORADOS).**
- 1. 25. 2. MATERIALES ACOPIADOS.**

**1. 26. OTROS MATERIALES.**





## 1. ORIGEN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES.

### 1. 1. ORIGEN DE LOS MATERIALES.

#### 1. 1. 1. MATERIALES SUMINISTRADOS POR EL CONTRATISTA.

Cuanto 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 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.

Los materiales procederán directa y exclusivamente de los lugares, fábrica o marcas elegidos por el Contratista y que previamente hayan sido aprobados por la Dirección de Obra.

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.

Todos los gastos correspondientes a la obtención de los derechos de explotación de canteras, o suministro y los motivados por la aprobación de estos suministros y sus yacimientos o procedencias, serán en su totalidad de cuenta del Contratista.

#### 1. 2. CALIDAD DE LOS MATERIALES.

Todos los materiales que se empleen en las obras deberán cumplir las condiciones que se establecen en el presente Pliego, especialmente en este Capítulo 3 y ser aprobados por la Dirección de Obra. Cualquier trabajo que se realice con materiales no ensayados, o sin estar aprobados por la Dirección de Obra será considerado como defectuoso, o, incluso, rechazable.

Los materiales que queden incorporados a la obra y

para los cuales existan normas oficiales establecidas en relación con su empleo en las Obras Públicas, deberán cumplir las que estén vigentes treinta (30) días antes del anuncio de la licitación, salvo las derogaciones que se especifiquen en el presente Pliego, o que se convengan de mutuo acuerdo.

No se procederá al empleo de materiales sin que antes sean examinados y aceptados en los términos y forma que prescriba el Programa de Control de Calidad por la Dirección de Obra o persona en quien delegue.

Las pruebas y ensayos no ordenados no se llevarán a cabo sin la notificación previa a la Dirección de Obra, de acuerdo con lo establecido en el Programa de Puntos de Inspección.

El Contratista deberá, por su cuenta, suministrar a los laboratorios y retirar, posteriormente, una cantidad suficiente de material a ensayar.

El Contratista tiene la obligación de establecer a pie de obra el almacenaje o ensilado de los materiales, con la suficiente capacidad y disposición conveniente para que pueda asegurarse el control de calidad de los mismos, con el tiempo necesario para que sean conocidos los resultados de los ensayos antes de su empleo en obra y de tal modo protegidos que se asegure el mantenimiento de sus características y aptitudes para su empleo en obra.

Cuando los materiales no fueran de la calidad prescrita en el presente Pliego o no tuvieran la preparación en ellos exigida, o cuando la falta de prescripciones formales del Pliego se reconociera o demostrara que no eran adecuados para su utilización, la Dirección de Obra dará orden al Contratista para que a su costa los reemplace por todas que satisfagan las condiciones o sean idóneas para el uso proyectado.

Los materiales rechazados deberán ser inmediatamente retirados de la obra a cargo del Contratista, o vertidos en los lugares indicados por la Dirección de Obra.

## ORIGEN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

En los casos de empleo de elementos prefabricados o construcciones parcial o totalmente realizados fuera del ámbito de la obra, el Control de Calidad de los materiales, según se especifica, se realizará en los talleres o lugares de preparación.

### 1. 3. MATERIALES A EMPLEAR EN RELLENOS, TERRAPLENES Y ZANJAS.

#### 1. 3. 1. CARACTERÍSTICAS GENERALES.

Los materiales a emplear en rellenos y terraplenes serán suelos o materiales locales consumidos con productos que no contengan materia orgánica descompuesta, estiércol, materiales congelados, raíces, terreno vegetal o cualquier otra materia similar.

#### • Origen de los materiales

Los materiales se podrán obtener de las excavaciones realizadas en la obra o de los préstamos que, en caso necesario, se autoricen por la Dirección de Obra. Clasificación de los materiales.

Los materiales se clasificarán en los tipos siguientes: materiales inadecuados, materiales tolerables, materiales adecuados, materiales seleccionados y tierra vegetal, de acuerdo con las siguientes características:

#### » Materiales inadecuados:

Son aquellos que no cumplen las condiciones mínimas exigidas a los materiales tolerables.

#### » Materiales tolerables:

No contendrán más de un veinticinco por ciento (25 %) en peso, de piedras, cuyo tamaño exceda de quince centímetros (15 cm.).

Su límite líquido será inferior a cuarenta (LL<40) o simultáneamente: límite líquido menor de sesenta y cinco (LL<65) e índice de plasticidad mayor de seis décimas de límite líquido menos nueve I.P. >(0,6 LL - 9).

La densidad máxima correspondiente al ensayo Proctor



normal no será inferior a un kilogramo cuatrocientos cincuenta gramos por decímetro cúbico (1,450 kg/dm<sup>3</sup>). El índice C.B.R. será superior a tres (3).

El contenido de materia orgánica será inferior al dos por ciento (2 %).

» Materiales 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 inferior a un kilogramo setecientos cincuenta gramos por decímetro cúbico (1,750 kg/dm<sup>3</sup>).

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 %).

» Materiales 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 índice de plasticidad menor de 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, NLY-107/72, NLT-111/72, NLT-118/59 y NLT-152/72.

» Tierra vegetal:

Será de textura ligera o media, con un Ph de valor comprendido entre 6,0 y 7,5. La tierra vegetal no contendrá piedras de tamaño superior a 50 mm., ni tendrá un contenido de las mismas superior al 10 % del peso total.

El cualquier caso, antes de que el material sea extendido deberá ser aceptado por la Dirección de Obra.

**1. 3. 2. CONTROL DE CALIDAD.**

El Contratista comprobará que la calidad de los materiales a emplear se ajusta a lo especificado en el Artículo 3.3.3. del presente Pliego mediante los ensayos en él indicados que se realizarán sobre una muestra representativa como mínimo una vez antes de iniciar los trabajos y posteriormente con la siguiente periodicidad:

- › Una vez al mes.
- › Cuando se cambie de cantera o préstamo.
- › Cuando se cambie de procedencia o frente.
- › Cada 1.000 m<sup>3</sup> a colocar en obra.

El Contratista prestará especial cuidado a los materiales procedentes de la excavación a los cuales no se hayan realizado las operaciones de clasificación o selección, efectuando una inspección visual de carácter continuado acerca de la homogeneidad del mismo.

**1. 3. 3. MATERIALES A EMPLEAR EN EL RELLENO DE ZANJAS.**

A) MATERIAL PROCEDENTE DE LA EXCAVACIÓN.

» Definición.

Se definen como tales aquellos que sin ningún tipo de selección o clasificación reúnen las características necesarias para el relleno de zanjas, en aquellas capas especificadas en los Planos.

» Características.

Estos materiales deberán reunir, como mínimo, las características correspondientes a los suelos adecuados del Artículo 3.3.3 del Presente Pliego.

B) MATERIAL SELECCIONADO PROCEDENTE DE LA EXCAVACIÓN.

## ORIGEN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

» DEFINICIÓN.

Son aquellos materiales procedentes de la excavación que tras ser sometidos a un proceso de selección reúnen las características necesarias para el relleno de zanjas, en aquellas capas especificadas en los Planos.

» Características.

Estos materiales deberán reunir, como mínimo, las características correspondientes a los suelos adecuados del Artículo 3.3.3 del presente Pliego.

C) MATERIAL DE PRÉSTAMO O CANTERA

» Definición.

Se definen como tales aquellos materiales a emplear en el relleno de zanjas que se obtengan de préstamos o canteras por rechazo o insuficiencia de los materiales procedentes de la excavación o porque así se especifique en los planos.

» Características.

Estos materiales reunirán, como mínimo, las características indicadas en otros apartados del presente Pliego.

D) MATERIAL GRANULAR PARA APOYO Y RECUBRIMIENTO DE TUBERÍAS ENTERRADAS

» Definición.

Se define como material para apoyo de tubería el que se coloca entre el terreno natural del fondo de la zanja y la tubería o envolviendo a ésta hasta "media caña".

Se define como material para recubrimiento de tuberías el cual se coloca envolviendo el tubo hasta diez o quince (10 o 15) centímetros por encima de la generatriz superior de aquél, (dependiendo del tipo de zanja; según especificado en planos).

» Características.

El material granular para apoyo y recubrimiento de tuberías enterradas consistirá en un árido procedente de machaqueo, duro, limpio y químicamente estable. Su granulometría se ajustará a los husos y tamaños máximos de partícula señalados en el cuadro siguiente en función de los distintos diámetros de las tuberías:

DIÁMETRO NOMINAL DE LA TUBERÍA (MM)	TAMAÑO MÁXIMO DE PARTÍCULAS (MM)	MATERIAL GRANULAR A EMPLEAR
100<D<150	10-14	Áridos de 10 a 14 mm o granulometría 14-5 mm
200<D<300	20	Áridos de 10, 14 o 20 mm o granulometría 14-5 o 20-5mm
300<D<500	20	20 Áridos de 14 o 20 mm o granulometría de 14-5 mm o 20-5mm

El material granular para apoyo y recubrimiento de tubería no contendrá más de 0,3 por ciento de sulfatos, expresados como trióxido de azufre. Control de calidad

El Contratista comprobará que el tamaño máximo y granulometría, según NLT-150, se ajustan a lo especificado en el presente Artículo mediante la realización de los ensayos correspondientes, ejecutados como mínimo una vez de iniciar los trabajos y posteriormente con la siguiente periodicidad:

- › Una vez al mes.
- › Cuando se cambie de cantera o préstamo.
- › Cada 200 m.l. de zanja.
- › Cada 500 m<sup>3</sup> a colocar en obra.

#### 1. 4. HORMIGONES.

##### 1. 4. 1. ÁRIDOS PARA HORMIGONES

###### • Condiciones generales.

Las características generales de los áridos se ajustarán a lo especificado en Instrucción EHE, siendo, asimismo obligatorio el cumplimiento de las recomendaciones aplicables.

Los áridos para morteros deberán cumplir las especificaciones exigidas en el apartado 610.2.3.: "Árido fino" del artículo 610:"Hormigones", correspondientes al PG-3 y sus modificaciones.

##### 1. 4. 2. ARENA.

###### • Definición.

Se entiende por "arena" o "árido fino", el árido o fracción del mismo que pasa por un tamiz de 5 mm. de luz de malla (tamiz 5 UNE 7050).

###### • Características

La arena será de grano duro, no deleznable y de densidad no inferior a dos enteros cuatro décimas (2,4). La utilización de arena de menor densidad, así como la procedente del machaqueo de calizas, areniscas o roca sedimentaria en general, exigirá el previo análisis en laboratorio, para dictaminar acerca de sus cualidades.

El porcentaje de partículas alargadas no excederá del quince por-ciento (15 %) en peso. Como partícula alargada se define aquella cuya dimensión máxima es mayor que cinco (5) veces la mínima. El sesenta por ciento (60 %) en peso de la arena cuyos granos sean inferiores a tres milímetros (3 mm) estará comprendido entre cero (0) y un milímetro veinticinco centésimas (1,25).

Las arenas calizas procedentes de machaqueo, cuando se empleen en hormigones de resistencia característica a los 28 días igual o menor de 300 Kp/cm<sup>2</sup>, podrán tener hasta un ocho por ciento (8 %) de tinos, que pasan por el tamiz 0,080 UNE. En este caso el "Equivalente de arena" definido por la Norma UNE 7324.76 no podrá ser inferior a 75.

##### 1. 4. 3. ÁRIDO GRUESO.

###### • Definición.

Se entiende por "grava" o "árido grueso" el árido fracción del mismo que resulta retenido por un tamiz de 5 mm. de luz de malla (tamiz 5 UNE 7050).

###### • Características.

El noventa y cinco por ciento (95 %) de las partículas de los áridos tendrán una densidad superior a dos enteros cinco décimas (2,5).

###### • Control de calidad.

El Contratista controlará la calidad de los áridos para que sus características se ajusten a las especificaciones

## ORIGEN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

de los apartados 3.4.1.1., 3.4.1.2. y 3.4.1.3. del presente Pliego.

Los ensayos justificativos de todas las condiciones especificadas se realizarán:

- › Antes de comenzar la obra si no se tienen antecedentes de los mismos.
- › Al variar las condiciones de suministro.

Por otra parte, y con la periodicidad mínima siguiente, se realizarán los siguientes ensayos:

###### • Por cada quinientos (500) metros cúbicos o fracción o una vez cada quince (15) días.

- › Un ensayo granulométrico y módulo de finura (NLT-150).
- › Un ensayo de contenido de material que pasa por el tamiz 0,080 UNE 7050 (UNE 7135).

###### • Una vez cada quince (15) días y siempre que las condiciones climatológicas hagan suponer una posible alteración de las características.

- › Un ensayo de contenido de humedad (ASTM C566).

###### • Una vez cada dos (2) meses.

- › Un ensayo de contenido de materia orgánica (UNE 7082).

###### • Una vez cada seis (6) meses.

- › Un ensayo de contenido de partículas blandas (UNE 7134) únicamente en el árido grueso.
- › Un ensayo de contenido de terrones de arcilla (UNE 7133).
- › Un ensayo de contenido de materiales ligeros (UNE 7244).
- › Un ensayo de contenido de azufre (UNE 7245).
- › Un ensayo de resistencia al ataque de los sulfatos (UNE 7136).
- › Un ensayo de reactividad a los álcalis (UNE 7137).
- › Un ensayo de determinación de la forma de las partículas (UNE 7238) únicamente para el árido grueso.
- › Un ensayo de resistencia a la abrasión (NLT-149).
- › Un ensayo de estabilidad de las escorias siderúrgicas (UNE 7243) cuando éstas se emplean como árido fino.





- › Un ensayo de resistencia a la abrasión (NLT-149) únicamente para hormigones con árido antiabrasivo.

#### 1. 4. 4. CEMENTOS.

##### • Definición.

Se denominan cementos o conglomerantes hidráulicos a aquellos productos que, amasados con agua, fraguan y endurecen sumergidos en este líquido, y son prácticamente estables al contacto con él.

##### • Condiciones generales.

El cemento deberá cumplir las condiciones generales exigidas en el "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de Cementos (RC-97) y el Artículo 5º de la Instrucción EHE», junto con sus comentarios. Asimismo deberán ajustarse con carácter general a lo establecido en el artículo 202.»Cementos», relativo al documento PG-3.

##### • Tipos de cemento.

Las distintas clases de cemento utilizables en las obras a las que afecta el presente Pliego, según la denominación del «Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de Cemento» (RC- 97) son:

- › Cementos Portland CEM I
- › Cementos de homo alto CEM II/A y CEM II/B

La resistencia de estos no será menor de trescientos cincuenta kilos por centímetro cuadrado (350 Kg/cm<sup>2</sup>) para cualquier tipo.

Las características para cada uno de los tipos serán las definidas en el mencionado Pliego RC.97.

##### • Transporte y recepción de cementos.

En caso de que su transporte y almacenamiento se realice en sacos, se respetarán las siguientes prescripciones:

- › Los sacos empleados para su transporte se conservarán en buen estado, no presentando desgarrones, zonas húmedas ni fugas.
- › A la recepción en obra de cada partida la Dirección de las Obras examinará el estado de los sacos y procederá a rechazarlos o a dar su conformidad para su

paso a control de material.

› Los sacos se almacenarán en sitio ventilado, defendido de la intemperie y de la humedad, tanto del suelo como de las paredes. A tal efecto, los sacos se apilarán sobre tarimas, separados de las paredes del almacén, dejando corredores entre las distintas pilas para permitir el paso del personal y conseguir una máxima aireación del local. Cada cuatro (4) capas de sacos, como máximo, se colocará un tablero o tarima que permita el paso del aire a través de las propias pilas que forman los sacos. Los cementos de distinta procedencia o partidas se almacenarán de forma que sea fácil su distinción. La Dirección de las obras podrá comprobar, con la frecuencia que sea necesaria, si del trato dado a los sacos durante su descarga se producen desperfectos que pudieran afectar a la calidad del material, y de ser así, impondrá el sistema de descarga que estime más conveniente.

En caso de que su transporte y almacenamiento se realice a granel, se respetarán las siguientes prescripciones:

- › El contratista comunicará a la Dirección de las Obras, con la suficiente antelación, el sistema que pretende utilizar para obtención de la debida autorización.
- › El cemento se almacenará en uno o varios silos, adecuadamente aislados contra la humedad.
- › Las cisternas que se utilicen en su transporte estarán dotadas con los medios precisos que permitan un rápido trasiego de su contenido a los silos de almacenamiento.

##### • Control de calidad.

El Contratista controlará la calidad de los cementos para que sus características se ajusten a lo indicado en el presente Pliego.

Los ensayos se realizarán con la periodicidad mínima siguiente:

A) A LA RECEPCIÓN DE CADA PARTIDA EN OBRA SE EFECTUARÁN LOS SIGUIENTES ENSAYOS E INSPECCIONES:

- › Un ensayo de principio y fin de fraguado (según UNE 90-102/88).

## ORIGEN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

- › Una inspección ocular.
- › Una inspección del Certificado del Fabricante, que deberá comprender todos los ensayos necesarios para demostrar el cumplimiento de lo especificado.

B) CADA QUINIENTAS (500) TONELADAS O CANTIDAD MAYOR SI LA DIRECCIÓN DE OBRA LO ESTIMARA OPORTUNO, LOS SIGUIENTES CASOS:

- › Un ensayo de finura de molido (Según RC-97).
- › Un ensayo de peso específico real (Según RC-97).
- › Una determinación de principio y fin de fraguado (según UNE 80/102-88).
- › Un ensayo de resistencia mecánica de los cementos (según UNE 80/101-88 y UNE 80/101/1M/91).
- › Un ensayo del índice de puzolanidad en caso de utilizar cementos puzolánicos (según RC- 97).

Independientemente de lo anterior, cuando una partida de cemento en condiciones atmosféricas normales haya estado almacenada durante un plazo igual a cuatro (4) semanas o superior, se comprobará, antes de su empleo, que sus características siguen siendo las adecuadas. Para ello dentro de los veinte (20) días anteriores a su empleo se realizarán los ensayos de fraguado y resistencias mecánicas a tres (3) y siete (7) días, sobre una muestra de cemento almacenado, sin exclusión de los terrones que hayan podido formarse.

En ambiente muy húmedo, o en caso de condiciones atmosféricas especiales, la Dirección de las Obras podrá variar los plazos indicados anteriormente.

#### 1. 4. 5. AGUA.

##### • Características.

Cumplirá lo prescrito en la EHE, siendo, asimismo, cumplirá el artículo 280: "Agua a emplear en morteros y hormigones" del PG-3 y sus modificaciones.

Como norma general podrán ser utilizadas, tanto para el amasado como para el curado de lechadas, morteros y hormigones, todas las aguas sancionadas como aceptables por la práctica; es decir, las que no produzcan o hayan producido en ocasiones anteriores eflorescencias.



cias, agrietamientos, corrosiones o perturbaciones en el fraguado y endurecimiento.

Si el ambiente de las obras es muy seco, lo que favorece la presencia de fenómenos expansivos de cristalización, la limitación relativa a las sustancias disueltas podrá hacerse aún más severa, a juicio de la Dirección de Obra, especialmente en los casos y zonas en que no sean admisibles las eflorescencias.

• **Empleo de agua caliente.**

Cuando el hormigonado se realice en ambiente frío, con riesgo de heladas, podrá utilizarse para el amasado, sin necesidad de adoptar precaución especial alguna, agua calentada hasta una temperatura de 40°C.

Cuando excepcionalmente, se utilice agua calentada a temperatura superior a la antes indicada, se cuidará de que el cemento, durante el amasado, no entre en contacto con ella mientras su temperatura sea superior a los 40°C.

• **Control de calidad.**

El Contratista controlará la calidad del agua para que sus características se ajusten a lo indicado en este Pliego, en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y en la Instrucción EHE.

Preceptivamente se analizarán las aguas antes de su utilización, y al cambiar de procedencia para comprobar su identidad. Un (1) ensayo completo comprende:

- › Un (1) análisis de acidez (Ph) (UNE 7236).
- › Un (1) ensayo del contenido de sustancias solubles (UNE 7130).
- › Un (1) ensayo del contenido de cloruros (UNE 7178).
- › Un (1) ensayo del contenido de sulfates (UNE 7131).
- › Un (1) ensayo cualitativo de los hidratos de carbono (UNE 7132).
- › Un (1) ensayo del contenido de aceite o grasa (UNE 7235).

Cuando los resultados obtenidos estén peligrosamente próximos a los límites prescritos y siempre que la

Dirección de Obra lo estime oportuno, se repetirán los mencionados análisis, ateniéndose en consecuencias a los resultados, sin apelación posible ni derecho a percepciones adicionales por parte del Contratista, caso de verse obligado a variar el origen del suministro.

**1. 4. 6. ADICTIVOS PARA MORTEROS Y HORMIGONES.**

• **Definición.**

Se denomina aditivo para mortero y hormigón a un material diferente del agua, de los áridos y del conglomerante, que se utiliza como ingrediente del mortero y hormigón y es añadido a la mezcla inmediatamente antes o durante el amasado, con el fin de mejorar o modificar algunas propiedades del hormigón fresco, del hormigón endurecido, o de ambos estados del hormigón o mortero.

• **Utilización.**

La adición de productos químicos en morteros y hormigones con cualquier finalidad aunque fuese por deseo del Contratista y a su costa, no podrá hacerse sin autorización expresa de la Dirección de Obra, que podrá exigir la presentación de ensayos o certificación de características a cargo de algún Laboratorio Oficial, en los que se justifique, que la sustancia agregada en las proporciones previstas produce el efecto deseado sin perturbar excesivamente las restantes características del hormigón ni representar un peligro para las armaduras.

Si por el contrario, fuese la Dirección de Obra la que decidiese el empleo de algún producto aditivo o corrector, el Contratista estará obligado a hacerlo en las condiciones que le señale aquella, y no tendrá derecho al abono de los gastos que por ello se le originen.

• **Control de calidad.**

El Contratista controlará la calidad de los aditivos para morteros y hormigones para que sus características se ajusten a lo indicado en este Pliego, en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y en la Instrucción EHE.

ORIGEN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

Durante la ejecución se vigilará que el tipo y la marca del aditivo utilizado sean los aceptados por la Dirección de la Obra. El Contratista tendrá en su poder el Certificado del Fabricante de cada partida que certifique el cumplimiento de los requisitos indicados en los documentos señalados en el primer párrafo del presente apartado.

En el caso particular de aireantes y plastificantes regirán las normas establecidas en los artículos 281 y 283 del PG-3 y sus modificaciones, correspondientes a: «Aireantes a emplear en hormigones y Plastificantes a emplear en hormigones», respectivamente.

**1. 4. 7. HORMIGONES.**

• **Definición.**

Se definen como hormigones los productos formados por mezcla de cemento, agua, árido fino, árido grueso y eventualmente productos de adición, que al fraguar y endurecer adquieren una notable resistencia.

Salvo indicación en otro sentido en los Planos, se utilizarán los siguientes tipos de hormigones:

- › Se utilizará hormigón HM-15 para limpieza, rellenos, camas y otras obras de hormigón en masa, arquetas de servicios, pavimento del paseo, base para el parque infantil,...
- › Se utilizará hormigón HM-20 (HM-20/P/20 y HM-20/P/40) como hormigón de limpieza en base de muros, anclajes de mobiliario urbano, base del aparcamiento,...
- › Se utilizará hormigón HA-25 en cimentaciones, en muros de contención, anclajes de refuerzo y macizos.

• **Dosificación.**

Para el estudio de las dosificaciones de las distintas clases de hormigón, el Contratista deberá realizar por su cuenta y con una antelación suficiente a la utilización en obra del hormigón de que se trata, todas las pruebas necesarias, de forma que se alcancen las características exigidas a cada clase de hormigón, debiendo presentarse los resultados definitivos a la Dirección de Obra para su aprobación al menos siete (7) días antes de comenzar la fabricación del hormigón.

Las proporciones de árido fino y árido grueso se ob-



tendrán por dosificación de áridos de los tamaños especificados, propuesta por el Contratista y aprobada por la Dirección de Obra. Las dosificaciones obtenidas y aprobadas por la Dirección de la Obra a la vista de los resultados de los ensayos efectuados, únicamente podrán ser modificadas en lo que respecta a la cantidad de agua, en función de la humedad de los áridos.

No se empleará cloruro cálcico como aditivo ni ningún otro elemento que lo contenga en la fabricación del hormigón armado, o de hormigón que contenga elementos metálicos embebidos.

En el hormigón curado al vapor el contenido de ion cloro no podrá superar el 0,1 % del peso en cemento.

Para el resto de los hormigones que contienen acero embebido, dicho porcentaje no superará los siguientes valores:

- › Hormigón con cemento Portland: 0,35
- › Hormigón con cemento resistente a los sulfatos: 0,2
- › Hormigón con cemento de Homo Alto 0,2

#### • Resistencia.

La resistencia de los hormigones se ajustará a la especificada en los Planos del Proyecto. Para comprobar que con las dosificaciones propuestas se alcanzan las resistencias previstas se actuará de la siguiente forma.

Por cada dosificación se fabricarán, al menos, cuatro (4) series de amasadas, tomando tres (3) probetas de cada serie. Se operará de acuerdo con los métodos de ensayo UNE-7240 y UNE 7242. Se obtendrá el valor medio  $f_{cm}$  de las resistencias de todas las probetas, el cual tenderá a superar el valor correspondiente de la tabla siguiente, siendo  $f_{ck}$  el valor de la resistencia del proyecto

CONDICIONES PREVISTAS PARA LA EJECUCIÓN DE LA OBRA	VALORES APROXIMADOS DE LA RESISTENCIA MEDIA $f_{cm}$
MEDIAS	$f_{cm} = 1.50 f_{ck} + 20 \text{ kp/cm}^2$
BUENAS	$f_{cm} = 1.35 f_{ck} + 15 \text{ kp/cm}^3$
MUY BUENAS	$f_{cm} = 1.20 f_{ck} + 10 \text{ kp/cm}^4$

La clasificación de las condiciones previstas para la ejecución será realizada por la Dirección de Obra.

#### • Consistencia.

La consistencia de los hormigones empleados en los distintos elementos, salvo modificación expresa en el P.P.T.P. o en artículos de este Pliego será la siguiente:

CLASE DE HORMIGÓN	ABRAMS (CM)	TOLERANCIA (CM)
HM-15	2-6	+/-2
HM-20	2-4	+/-1
HM-25	2-4	+/-1

#### • Recubrimiento de armaduras.

Salvo modificación expresa en los planos del proyecto, se adoptarán como mínimo los recubrimientos de la tabla siguiente:

- › Zapatas: 50 mm
- › Soportes: 30 mm
- › Otros elementos estructurales: 25 mm

#### • Hormigones preparados en planta.

Los hormigones preparados en planta se ajustarán a la "Instrucción para el proyecto y la ejecución de las obras de hormigón en masa o armado EHE".

Se deberá demostrar a la Dirección de Obra que el suministrador realiza el control de calidad exigido con los medios adecuados para ello.

El suministrador de hormigón entregará cada carga acompañada de una hoja de suministro (albarán) en la que figuren, como mínimo, los datos siguientes:

- Nombre de la central de hormigón preparado.
- Número de la serie de la hoja de suministro.
- Fecha de entrega.
- Nombre del utilizado.
- Designación y características del hormigón, indicando expresamente las siguientes:
  - › Cantidad y tipo de cemento.
  - › Tamaño máximo de árido.
  - › Resistencia característica a compresión.

## ORIGEN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

- › Clase y marca de aditivo si lo contiene.
- › Lugar y tajo de destino.
- › Cantidad de hormigón que compone la carga.
- › Hora en que fue cargado el camión.
- › Hora límite de uso para el hormigón.

#### • Control de calidad.

##### » Resistencia del hormigón.

- › Ensayos característicos

Para cada uno de los tipos de hormigón utilizado en las obras se realizarán, antes del comienzo del hormigonado, los ensayos característicos especificados por la Instrucción EHE.

- › Ensayos de control

Se realizará un control estadístico de cada uno de los hormigones empleados según lo especificado por la Instrucción EHE para el Nivel Normal, con la excepción del hormigón de limpieza que será a Nivel Reducido.

La rotura de probetas se hará en un laboratorio señalado por la Dirección de Obra estando el Contratista obligado a transportarlas al mismo antes de los siete (7) días a partir de su confección, sin percibir por ello cantidad alguna.

Si el Contratista desea que la rotura de probetas se efectúe en laboratorio distinto, deberá obtener la correspondiente autorización de la Dirección de Obra y todos los gastos serán de su cuenta.

La toma de muestras se realizará de acuerdo con UNE 4118 "Toma de muestras del hormigón fresco". Cada muestra será tomada de un amasado diferente y completamente al azar, evitando cualquier selección de la mezcla a ensayar, salvo que el orden de toma de muestras haya sido establecido con anterioridad a la ejecución.

El punto de toma de la muestra será a la salida de la hormigonera y en caso de usar bombeo a la salida de la tubería.



Las probetas se moldearán, conservarán y romperán según los métodos de ensayo UNE 7240 y UNE 7242.

Las probetas se numerarán marcando sobre la superficie con pintura indeleble, además de las fechas de confección y rotura, letras y números. Las letras indican el lugar de la obra en el cual está ubicado el hormigón y los números, el ordinal del tajo, número de amasado y el número que ocupa dentro de la amasada.

La cantidad mínima de probetas a moldear por cada ensayo de resistencia a la compresión será de seis (6), con objeto de romper una pareja a los siete (7) y cuatro (4), a los veintiocho (28) días. Deberán moldearse adicionalmente las que se requieran como testigos en reserva y las que se destinen a curado de obra, según determine la Dirección de Obra.

Si una probeta utilizada en los ensayos hubiera sido incorrectamente moldeada, curada o ensayada, su resultado será descartado y sustituido por el de la probeta de reserva, si la hubiera.

En el caso contrario, la Dirección de Obra decidirá si la probeta resultante debe ser identificada como resultado global de la pareja o debe ser eliminada. En cada tajo y semana de hormigonado se efectuará un ensayo de resistencia característica tal como se define en la instrucción EHE con una serie de seis (6) probetas. En cualquier caso, como mínimo, se efectuarán seis (6) determinaciones de resistencia por cada parte de obra muestreada, según el más restrictivo de los criterios siguientes: por cada cien metros cúbicos (100 m<sup>3</sup>) de hormigón puesto en obra, o por cada 100 metros lineales de obra.

No obstante los criterios anteriores podrán ser modificados por la Dirección de Obra, en función de la calidad y riesgo de la obra hormigonada.

Para estimar la resistencia esperable a veintiocho (28) días se dividirá la resistencia a los siete (7) días por 0,65. Si la resistencia esperable fuera inferior a la de proyec-

to, la Dirección de Obra podrá ordenar la suspensión del hormigonado en el tajo al que corresponden las probetas. Los posibles retrasos originados por esta suspensión, serán imputables al Contratista.

Si los ensayos sobre probetas curadas en el laboratorio resultan inferiores al noventa (90) por ciento de la resistencia característica y/o los efectuados sobre probetas curadas en las mismas condiciones de obra incumplen las condiciones de aceptabilidad para hormigones de veintiocho (28) días de edad, se efectuarán ensayos de información de acuerdo con la EHE.

En caso de que la resistencia característica a veintiocho (28) días resultará inferior a la carga de rotura exigida, el Contratista estará obligado a aceptar las medidas correctoras que adopte la Dirección de Obra, reservándose siempre ésta el derecho a rechazar el elemento de obra o bien a considerarlo aceptable, pero abonable a precio inferior al establecido en el Cuadro para la unidad de que se trate. La determinación de la consistencia del hormigón se efectuará según UNE 7130 con la frecuencia más intensa de las siguientes:

- Una vez al día, en la primera mezcla de cada día.
- Una vez cada cincuenta metros cúbicos (50 m<sup>3</sup>) o fracción.

» Relación agua/cemento.

- Ensayos de control

Se comprobará la relación agua/cemento con la siguiente frecuencia:

- › Hormigón: una vez cada 20 m<sup>3</sup>.
- › Hormigón en arquetas y pozos: dos veces por cada elemento.

## 1. 5. MADERA.

### 1. 5. 1. CARACTERÍSTICAS.

Las especies de madera a emplear serán "de roble".

Las calidades de estas maderas será la ME-2 definida en la norma UNE 56544:1997 "Clasificación visual de la madera aserrada para uso estructural".

## ORIGEN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

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.

Se prohíbe el uso de creosotas y compuestos de arsénico en los productos protectores de la madera.

El grado de humedad de la madera suministrada será igual o inferior al 17%, que corresponde a la máxima humedad de equilibrio natural. La medición de la humedad se realizará de acuerdo con la Norma UNE 56530:1977 "Características físico-mecánicas de la madera".

Determinación del contenido de humedad mediante higrómetro de resistencia", o según la Norma UNE 56529:1997 "Características físico-mecánicas de la madera. Determinación del contenido de humedad mediante desecación hasta el estado anhidro".

La madera para entibaciones, apeos, cimbras, andamios, encofrados y demás medios auxiliares deberá cumplir las condiciones siguientes:

- Proceder de troncos sanos apeados en sazón.
- Haber sido desecada al aire, protegida del sol y de la lluvia, durante no menos de dos (2) años.



- No presentar signo alguno de putrefacción, atronaduras, carcomas o ataque de hongos.
- Estar exenta de grietas, lupias y verrugas, manchas o cualquier otro defecto que perjudique su solidez y resistencia. En particular, contendrá el menor número posible de nudos, los cuales, en todo caso, tendrán un espesor inferior a la séptima parte (1/7) de la menor dimensión de la pieza.
- Tener sus fibras rectas y no reviradas o entrelazadas, y paralelas a la mayor dimensión de la pieza.
- Presentar anillos anuales de aproximada regularidad.
- Dar sonido claro por percusión.

#### 1. 5. 2. FORMAY DECISIONES.

La forma y dimensiones de la madera serán, en cada caso, las adecuadas para garantizar su resistencia y cubrir el posible riesgo de accidentes.

La madera de construcción escuadrada será madera sin sierra, de aristas vivas y llenas. No se permitirá en ningún caso el empleo de madera sin descortezar.

Todas las maderas utilizadas estarán convenientemente cepilladas por todos los lados, de tal modo que no mostrarán astillas que puedan dañar a los trabajadores en su instalación ni a los peatones que transiten por la pasarela. Para los tabloneros del suelo, estarán redondeados en su parte superior. El radio mínimo del redondeado será 3mm.

#### 1. 5. 3. CONTROL DE CALIDAD.

El Contratista controlará la calidad de la madera a emplear en la obra para que cumpla con las características señaladas en el apartado 3.5.1. del presente Pliego.

La Dirección de Obra deberá autorizar la utilización de la madera destinada a las distintas zonas de la obra.

#### 1. 6. ENCOFRADOS.

##### 1. 6. 1. DEFINICIÓN.

Se define como encofrado el elemento destinado al modelo "in situ" de hormigones. Puede ser recuperable o

perdido, entendiéndose por esto último el que queda embebido dentro del hormigón.

**1. 6. 2. TIPO DE ENCOFRADOS Y CARACTERÍSTICAS.**  
El encofrado puede ser de madera o metálico, según el material que se emplee. Por otra parte, el encofrado puede ser fijo o deslizante.

##### • De madera.

La madera que se utilice para encofrados deberá cumplir las características del Apartado 3.5 del presente Pliego.

##### • Metálicos.

Los aceros y materiales metálicos para encofrados deberán cumplir las características del Apartado 3.7. del presente Pliego.

##### • Deslizantes.

El Contratista, en caso de utilizar encofrados deslizantes someterá a la Dirección de Obra, para su aprobación la especificación técnica del sistema que se propone utilizar.

##### 1. 6. 3. CONTROL DE CALIDAD.

Serán aplicables los Apartados citados con anterioridad para los correspondientes materiales que constituyen el encofrado.

Los encofrados a utilizar en las distintas partes de la obra deberán contar con la autorización escrita de la Dirección de Obra.

#### 1. 7. ACERO Y MATERIALES METÁLICOS.

##### 1. 7. 1. ACERO EN ARMADURAS.

##### • Clasificación y características.

El acero a emplear en armaduras estará formado por barras corrugadas.

Todos los aceros de armaduras cumplirán las condiciones de la Instrucción (EHE).

Los aceros serán acopiados por el Contratista en parque

## ORIGEN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

adecuado para su conservación, clasificados por tipos y diámetros y de forma que sea fácil el recuento, pesaje y manipulación en general.

Se tomarán todas las precauciones para que los aceros no estén expuestos a la oxidación ni se manchen de grasa, ligantes, aceite o barro.

No presentarán asperezas susceptibles de herir a los operarios y estarán exentas de pelos, estrías, grietas, sopladuras u otros defectos perjudiciales a la resistencia del acero.

##### • Control de calidad.

El Contratista controlará la calidad de los aceros a emplear en armaduras para que sus características se ajusten a lo indicado en el presente Pliego y en la Instrucción EHE. Los controles de calidad a realizar serán los correspondientes a un "Control a Nivel Normal" (EHE).

A la llegada de obra de cada partida se realizará una toma de muestras y sobre éstas se procederá al ensayo de plegado, doblando los redondos ciento ochenta grados (180°) sobre un redondo de diámetro doble y comprobando que no se aprecian fisuras ni pelos en la barra plegada. Estos ensayos serán de cuenta del contratista. Si la partida es identificada y el Contratista presenta una hoja de ensayos, redactada por el Laboratorio dependiente de la Factoría siderúrgica, podrá en general prescindir de dichos ensayos de recepción. La presentación de dicha hoja no eximirá en ningún caso de la realización del Ensayo de Plegado.

Independientemente de esto, la Dirección de Obra determinará las series de ensayos necesarios para la comprobación de las características anteriormente citadas. Estos ensayos serán abonados al Contratista, salvo en el caso de que sus resultados demuestren que no cumplen las Normas anteriores reseñadas y entonces, serán de cuenta del Contratista.

##### 1. 7. 2. ACEROS LAMINADOS EN ESTRUCTURAS METÁLICAS.



- **Características.**

Se consideran comprendidos dentro de esta denominación todos los laminados, aceros comunes al carbono o aceros de baja aleación fabricados por cualquiera de los procedimientos usuales: convertidos ácido o básico, conversión por soplado con oxígeno (proceso L.D. etc.), Martín-Siemens, homo eléctrico.

Sus características resistentes serán como mínimo las correspondientes al acero A-42b.

Todas las piezas deberán estar desprovistas de pelos, estrías, fisuras y sopladuras.

También se rechazarán aquellas unidades que sean agrias en su comportamiento.

Las superficies deberán ser regulares. Los defectos perjudiciales se podrán eliminar con buril o muela, a condición de que en las zonas afectadas sean respetadas las dimensiones fijadas por los planos de ejecución con las tolerancias previstas.

Los laminados de acero a utilizar en la construcción de estructuras, tanto en sus elementos estructurales como en los de unión cumplirán las condiciones exigidas en la NBE-EA-95 "Estructuras de acero en edificación" con las limitaciones establecidas en ella.

Estos perfiles irán protegidos contra la corrosión con una capa de imprimación de pintura oxirón anticorrosiva de 100 micras.

- **Control de calidad.**

El Contratista controlará la calidad del acero laminado para estructuras metálicas de acuerdo con lo especificado en la NBE-EA-95 "Estructuras de acero en edificación".

El Contratista presentará los resultados de los ensayos oficiales de determinación de características mecánicas, pertenecientes al muestreo de la producción a que corresponda la partida de suministro. De no resultar posi-

ble la consecución de estos datos, la Dirección de Obra podrá exigir con cargo al Contratista la realización de los ensayos pertinentes que se llevarán a cabo de acuerdo con lo detallado en la norma NBE-EA-95.

Las tolerancias en dimensiones y en peso serán las establecidas en las tablas de tolerancias de la Norma NBE-EA-95.

### 1. 7. 3. ALAMBRE PARA ATAR.

- **Características.**

Las armaduras de atado estarán sustituidas por los atados de nudo y alambres de cosido y se realizarán con alambres de acero (no galvanizado) de 1 mm de diámetro. El acero tendrá una resistencia mínima a la rotura a tracción de treinta y cinco (35) kilogramos por milímetro cuadrado y un alargamiento mínimo de rotura del 4 %.

- **Control de calidad.**

Las características geométricas se verificarán una vez por cada lote de diez toneladas o fracción, admitiéndose tolerancias en el diámetro de 0,1 mm. Los ensayos de tracción se realizarán según la Norma UNE-7194. El número de ensayos será de uno por cada lote de 10 toneladas o fracción.

Por cada lote de diez toneladas o fracción y por cada diámetro se realizará un ensayo de doblado-desdoblado en ángulo recto, según la norma UNE-7195. Se considerará aceptable si el número de plegados obtenidos es igual o mayor que tres.

### 1. 8. GALVANIZADO POR INMERSIÓN EN CALIENTE.

#### 1. 8. 1. MATERIAL A EMPLEAR

Para la galvanización en caliente se utilizarán lingotes de cinc bruto de primera fusión, cuyas características responderán a tal fin en la Norma UNE-37302

#### 1. 8. 2. CARACTERÍSTICAS DE RECUBRIMIENTO.

- **Aspecto.**

El aspecto de la superficie galvanizada será homogénea

## ORIGEN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

y no presentará discontinuidad en la capa de cinc, y estará exenta de imperfecciones superficiales, tales como manchas, bultos, ampollas, etc, así como inclusiones de flujo, cenizas o escorias. En aquellas piezas en las que la cristalización de recubrimiento sea visible a simple vista, se comprobará que aquella presenta un aspecto regular en toda la superficie.

- **Adherencia.**

No se producirá ningún desprendimiento al someter la pieza galvanizada al ensayo de adherencia indicado en la NBE-EA-95 pudiendo únicamente arrancar pequeñas partículas de cinc, pero en ningún caso se levantarán porciones del recubrimiento que dejen a la vista el metal base.

- **Masa de cinc por unidad de superficie.**

Realizada la determinación de acuerdo con lo indicado en la NBE-EA-95 o en la Norma UNE 37501 la cantidad de cinc depositada por unidad de superficie será como mínimo de 600 gr/m<sup>2</sup> en doble exposición.

#### 1. 8. 3. ESPESOR DE REVESTIMIENTO.

El espesor mínimo del revestimiento será de 80 micras. El peso del recubrimiento se determinará por el Método no destructivo que se describe en la Norma UNE 37501 apartado 5.1.

- **Continuidad del revestimiento de cinc.**

Realizado el ensayo de acuerdo con lo indicado en la Norma UNE 7183 el recubrimiento aparecerá continuo y uniforme, y el metal base no se pondrá al descubierto en ningún punto después de haber sido sometida la pieza a 5 inmersiones. Este ensayo es destructivo a menos que se realice sobre unas chapas testigo galvanizadas al mismo tiempo que las piezas.

- **Toma de muestras.**

La toma de muestras se efectuará de acuerdo con la Norma ASTM A-444.

### 1. 9. ELEMENTOS METÁLICOS.

#### 1. 9. 1. CADENAS DE SEGURIDAD.



El acero empleado es el A-42b. Las cadenas de acero inoxidable se construirán con material de tipo AISI 316. Las rebabas producidas por las soldaduras serán eliminadas quedando la unión lisa y redondeada. Las cadenas de seguridad serán sometidas a ensayos de tracción y deberán resistir al menos los siguientes esfuerzos:

- › Esfuerzo rotura 30 KN.
- › Esfuerzo ensayo 15 KN.

### 1. 10. ELEMENTOS DE FUNDICIÓN.

#### 1. 10. 1. DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS.

Todos los elementos de este material a emplear en obra serán de tipo nodular o dúctil; en los que el carbono cristaliza en nódulos una vez de hacerlo en láminas.

La fundición dúctil a emplear tendrá las siguientes características:

- › Tensión de rotura: 43 kg/mm<sup>2</sup>
- › Deformación mínima en rotura: 10%.

#### 1. 10. 2. TAPAS DE ARQUETAS DE LA RED D ALUMBRADO PÚBLICO.

Realizados en fundición dúctil conforme a la norma ISO 1083. Cumplirá con las prescripciones de la norma española UNE-EN 124, septiembre de 1.995.

La fundición será de segunda fusión, presentará un grano fino y homogéneo. No tendrá bolsas de aire o huecos, manchas, pelos, grietas, escamas u otros defectos perjudiciales a su resistencia y la continuidad y buen aspecto la superficie.

Tanto el cerco como la tapa de cuadrada 60x60 cm. de las arquetas serán en fundición. Las tapas deberán resistir una carga de tráfico de al menos 40 toneladas sin presentar fisuras.

Las tapas deberán ser estancas a la infiltración exterior. Al fin de evitar el golpeteo de la tapa sobre el marco debido al peso del tráfico, el contacto entre ambos se realizará por medio de un anillo de material elastomérico

que, además de garantizar la estanqueidad de la tapa, absorberá las posibles irregulares existentes en la zona de apoyo. Las zonas de apoyo de marcos y tapas serán mecanizadas admitiéndose como máximo una desviación de 0,2 mm.

Todos los elementos se suministrarán pintados por inmersión u otro sistema equivalente utilizando compuestos de alquitrán (BS 4164), aplicados en caliente o, alternativamente, pintura bituminosa (BS 3416) aplicada en frío. Previamente a la aplicación de cualquier de estos productos, las superficies a revestir estarán perfectamente limpias, secas y exentas de óxido.

#### 1. 10. 3. CONTROL DE CALIDAD.

Las pruebas de carga de los marcos y tapas se realizarán de acuerdo a lo establecido en la norma DIN 1229 o BS 497, Parte 1.

Asimismo, la aceptación de los elementos de fundición estará condicionada a la presentación de los correspondientes certificados de ensayos realizados por Laboratorios Oficiales.

#### 1. 11. ELEMENTOS ESTRUCTURALES PREFABRICADOS.

El Contratista deberá presentar a la aprobación de la Dirección de Obra un expediente en el que se recojan las características esenciales de los elementos a fabricar, materiales a emplear, proceso de fabricación, detalles de la instalación "in situ" o en taller, tolerancias y controles durante la fabricación, pruebas finales de los elementos fabricados, precauciones durante su manejo, transporte y almacenaje y prescripciones relativas a su montaje y acoplamiento otros elementos, todos ellos de acuerdo con las prescripciones que los Planos y el Pliego establezcan para los elementos en cuestión.

La aprobación por la Dirección de Obra de la propuesta del Contratista no implica la aceptación de los elementos prefabricados, que queda supeditada al resultado de los ensayos pertinentes.

## ORIGEN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

### 1. 12. TUBERÍAS.

#### 1. 12. 1. TUBERÍAS DE PVC.

##### • Condiciones generales.

Las tuberías de PVC a emplear en obras de drenaje de aguas pluviales vendrán definidas por su presión de servicio, según UNE 53.332., la unión se realizará mediante junta elástica.

Deberán cumplir las especificaciones contempladas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de Poblaciones, aprobado por Orden Ministerial del 15 de Septiembre de 1986 y publicado en el B.O.E. el 23 de septiembre de 1.986.

Se utilizarán como mínimo las correspondientes a una presión de 5 Atmósferas.

Serán de aplicación las siguientes normas:

- › UNE 53.112
- › UNE 53.144 "Accesorios inyectados de UPCV para evacuación de aguas pluviales y residuales, para unión con adhesivo y/o junta elástica. Características y métodos de ensayo".
- › UNE 53.332 "Tubos de UPCV para redes de saneamiento horizontales. Características y métodos de ensayo".
- › UNE 53.114 "Tubos y accesorios de UPCV para unión con adhesivo y/o junta elástica, utilizados para evacuación de aguas pluviales y residuales".

##### • Control de calidad.

Salvo lo que especifique el P.P.T.P., el control de Calidad se llevará a cabo mediante el ensayo de aplastamiento entre placas paralelas móviles de un tubo cada 500 metros lineales de tubería por cada clase y diámetro. Cuando la muestra se deforma por aplastamiento un 60% (hasta el punto donde la distancia entre las placas paralelas es igual al 40% del diámetro exterior original) no deberá mostrar evidencias de agrietamiento, fisuración o rotura.

Si el tubo ensayado no supera dichas pruebas, será re-



chazado todo el lote sin perjuicio de que la Dirección de Obra, a su criterio, pueda aceptar la reclasificación de los tubos correspondientes a una categoría inferior, acorde con los resultados del ensayo.

Se comprobará igualmente en la prueba de aplastamiento que el módulo resistente  $EI$ , obtenido con la carga se produce una deformación del 5 %, no es inferior al obtenido mediante la fórmula:

$$EI = 5.000 S \cdot 3$$

Siendo  $S$  el espesor del tubo en cm.

### 1. 13. ARQUETAS, SUMIDEROS.

Serán de aplicación las especificaciones de los artículos 410 y 411 del PG-3 y las Normas Tecnológicas de la Edificación (NTE) y, en caso de discrepancia, lo indicado en los planos del proyecto. El hormigón será del tipo señalado en planos.

### 1. 14. PIEZAS PREFABRICADAS DE HORMIGÓN PARA POZOS DE REGISTRO.

Se definen como tales aquellos elementos constructivos de hormigón, fabricados "in situ" o en taller, que se colocan o montan una vez fraguados. Incluye aquellos elementos que hayan sido proyectados como prefabricados o cuya fabricación haya sido propuesta por el Contratista y aceptada por la Dirección de Obra.

#### • Materiales

Los materiales a emplear en la fabricación deberán cumplir las condiciones establecidas en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y en los planos del proyecto.

#### • Características geométricas y tolerancias.

En el diseño de estos elementos se seguirá la instrucción BS-5911 Part. 1. Los elementos prefabricados se ajustarán totalmente a la forma, dimensiones y características mecánicas especificadas en los planos y el Pliego; si el Contratista pretende modificaciones de cualquier tipo,

su propuesta debe ir acompañada de la justificación de que las nuevas características cumplen, en iguales o mejores condiciones, la función encomendada en el conjunto de la obra al elemento de que se trate.

La aprobación por el Director de Obra, en su caso, no libera al Contratista de la responsabilidad que le corresponde por la justificación presentada

#### • Características mecánicas.

En los casos en que el Contratista proponga la prefabricación de elementos que no estaban proyectados como tales, acompañará a su propuesta descripción, planos, cálculos y justificación de que el elemento prefabricado propuesto cumple, en iguales condiciones que el no prefabricado proyectado, la función encomendada en el conjunto de la obra al elemento de que se trate. La aprobación del Director de Obra, en su caso, lo libera al Contratista de la responsabilidad que le corresponde en este sentido.

### 1. 15. ZAHORRAS ARTIFICIALES.

#### 1. 15. 1. DEFINICIÓN.

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

#### 1. 15. 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

## ORIGEN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

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 zorra artificial se extenderá en una única tongada con motoniveladora o con extendedora. 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  $E_2$ , no será inferior en ningún caso a ochenta megapascals. Por su parte, la relación  $E_2 / E_1$ , 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.

#### 1. 15. 3. COMPOSICIÓN GRANULOMÉTRICA.

La fracción cernida por el tamiz 80  $\mu\text{m}$  UNE 7050 será menor que los dos tercios (2/3) de la fracción cernida en el tamiz 400  $\mu\text{m}$  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. 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.



TAMICES UNE	CERNIDO PONDERAL ACUMULADO (%)	
	ZN(40)	ZN(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 $\mu\text{m}$	06-20	08-22
80 $\mu\text{m}$	0-10	0-10

### 1. 16. MATERIALES ELASTOMÉRICOS.

Entran dentro de esta clasificación las láminas de elastómeros sintéticos y las cintas elásticas para impermeabilizaciones de juntas, unión entre tubos y sellado de juntas.

#### 1. 16. 1. CINTAS ELÁSTICAS PARA IMPERMEABILIZACIONES DE JUNTAS.

##### • Características.

Las juntas de estanqueidad (water-stop) se conformarán por extrusión a partir de un componente termoplástico, fundamentalmente resina de cloruro de polivinilo (PVC) y un ingrediente adicional que proporcione la estanqueidad requerida.

Las juntas de estanqueidad deberán cumplir las siguientes propiedades físicas:

- › Dureza Shore "A": 70-75
- › Mínima tensión en rotura: 120 kg/cm<sup>2</sup>
- › Mínimo alargamiento en rotura: 250 %
- › Absorción de agua (48 horas): 0,5 %
- › Densidad: 1,25 g/cm<sup>3</sup>

Deberán resistir una temperatura de doscientos cincuenta grados centígrados (250°C) durante cuatro ho-

ras (4h.) sin que varíen sus características y sin que de muestras de agotamiento.

Las juntas de estanqueidad tendrán la anchura señalada en los planos, irán provistas de un orificio en su parte central formando el lóbulo extensible; deberán tener una sección que presente unos resaltos o nervios de al menos 9 mm. para garantizar una unión adecuada con el hormigón.

La Dirección de Obra deberá aprobar el tipo de junta utilizado.

##### • Uniones.

Todas las uniones entre juntas en forma de L-Vertical, T-Vertical, o T-Horizontal deberán ajustarse en taller por el fabricante de la junta.

Únicamente se realizarán en obra las uniones a tope entre los elementos soldados en taller.

##### • Control de calidad.

Se realizará un ensayo de laboratorio para comprobar las características de las juntas, previamente a la aprobación de estas por la Dirección de Obra.

Serán de aplicación las Normas:

- › Envejecimiento artificial, UNE 53.159
- › Resistencia a la tracción, UNE 53.064

### 1. 17. MATERIALES PARA ALUMBRADO PÚBLICO.

Llosetas solares empotrables con una estructura de acero inoxidable y resina de 8 LED de 1,5 W con batería de 3x1.800 mA y protección IP65. Presentan una autonomía de 12 horas

### 1. 18. SIEMBRA DE CÉSPED.

#### 1. 18. 1. CARACTERÍSTICAS.

## ORIGEN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

La instalación de la superficie revegetada comprenderá las siguientes operaciones:

- › Acondicionamiento y preparación de la superficie del terreno.
- › Siembra.
- › Primer riego.

#### 1. 18. 2. PREPARACIÓN DEL TERRENO.

Las acciones de preparación del terreno consistirán en adecuarlo para que se produzca un correcto enraizamiento y desarrollo de las especies introducidas. Estas acciones consistirán, de forma progresiva, en la realización de las siguientes labores:

- › Fresado.
- › Arado con arado de vertedera, y finalmente
- › Pase de grada.

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

Las enmiendas y abonados se llevarán a cabo conforme a las prescripciones del Proyecto o a los datos obtenidos de los análisis efectuados. No serán precisos cuando el suelo se considere como aceptable.

#### 1. 18. 3. RIEGO.

Tras la siembra se efectuará un primer riego, que se repetirá en caso de ser necesario. La cantidad de agua aportada deberá ser moderada, para así evitar posibles fenómenos de erosión y de arrastre de semillas, que podría ocasionar un riego copioso, y nunca será superior a los 5 litros por m<sup>2</sup> y por aplicación. Los momentos del día más adecuados para el riego serán las últimas horas de la tarde y las primeras de la mañana.

#### 1. 18. 4. ÉPOCA DE SIEMBRA.

Los momentos más indicados son durante el otoño y la primavera, por este orden de preferencia, en días de viento suave y con suelo poco o nada húmedo. Estas épocas, sin embargo son susceptibles de ampliación



cuando así lo exija la marcha de la obra y puedan asegurarse unos cuidados posteriores suficientes: en climas extremados cabe siembras fuera de diciembre, enero, julio y agosto; en los inviernos y veranos suaves, prácticamente en cualquier momento.

#### 1. 18. 5. DOSIFICACIONES.

La siembra, en dosis de 360 kg/Ha, estará compuesta por una mezcla de semillas (25% Lolium perenne, 25% Festuca Rubra, 15% Agrostis curtisii, 15% Dactylis glomerata, 10% Trifolium repens, y 10% Trifolium pratense), 300 g de mulch, 40 g de abono y 20 g de estabilizador.

Las cantidades de semillas a emplear por unidad de superficie se ajustarán a lo que se indica en el Proyecto (360 Kg/Ha). Las cantidades habrán de aumentarse cuando sea de temer una disminución de la germinación; por insuficiente preparación del terreno, por abundancia de pájaros o de hormigas, etc.

#### 1. 18. 6. CONTROL DURANTE LA EJECUCIÓN U PLAZO DE GARANTÍA.

El control resultará posible a partir de la 1ª siega, o bien a los 30 días de la realización de la siembra. Si el porcentaje de superficie con calveros, claras y zonas donde se hayan producido fallos de la siembra, es superior al cuarenta por ciento (40%) de la superficie total sembrada, el período de garantía contará a partir de la resiembra de las marras antedichas.

#### 1. 18. 7. ABONO.

El abono mineral a emplear tanto en las siembras o plantaciones como en la corrección de suelos es el complejo N-P-K+Mg (15-9-11+3), pudiendo ser de mayor o menor riqueza previa aprobación de la Dirección de Obra. El 80% de fósforo (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) deberá ser soluble en agua, y el nitrógeno de asimilación lenta. Para realizar las plantaciones, el abonado más adecuado sería con pastillas fertilizantes colocando 2 ó 3 pastillas a unos 10 cm de la planta a unos 5 cm de profundidad. Se definen como abonos orgánicos las sustancias orgánicas de cuya descomposición, causada por los microorganismos

del suelo, resulta un aporte de humus y una mejora en la textura y estructura del suelo. Pueden emplearse como abonos orgánicos el estiércol y el compost.

Es aconsejable, en esta línea, el empleo de productos elaborados industrialmente. Se considera estiércol la mezcla de las deyecciones sólidas y líquidas del ganado, con la paja que sirve de cama al mismo, en período de estabulación. Esta mezcla tendrá las siguientes características:

- › Habrá sido sometida a una completa fermentación anaerobia, y la riqueza mínima de elementos fertilizantes, expresada en tanto por mil, será: 5 para el nitrógeno, 3 para el ácido fosfórico y 5 para la potasa;
- › La proporción de materia seca estará comprendida entre el 23 y el 33 por ciento;
- › Su coeficiente isohúmico estará comprendido entre 0,40 y 0,55;
- › La densidad mínima será de 0,75;
- › El aspecto exterior será el de una masa untuosa, negra y ligeramente húmeda.

Se considera compost el producto procedente de la fermentación de restos vegetales durante un tiempo no inferior a un año o del tratamiento industrial de los residuos urbanos. Su contenido en materia orgánica será superior al cuarenta por ciento (40%), y en materia orgánica oxidable será superior al quince por ciento (15%). El mantillo es un abono orgánico procedente del estiércol o de compost. Será de color muy oscuro, pulverulento y suelto, untuoso al tacto, y con el grado de humedad necesario para facilitar su distribución y evitar apelmamientos. Su contenido en nitrógeno será aproximadamente del 14%. Se define como enmienda la aportación de sustancias que mejoran la condición física del suelo.

#### 1. 18. 8. SEMILLAS.

Las semillas procederán de casas comerciales acreditadas y serán del tamaño, aspecto y color de la especie botánica elegida. Para todas las partidas de semillas se exige el certificado de origen, y éste ha de ofrecer garantías suficientes al Director de Obra.

## ORIGEN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

El peso de la semilla pura y viva (P<sub>1</sub>) contenida en cada lote no será inferior al setenta y cinco por ciento del peso del material envasado. El grado de pureza mínimo (P<sub>p</sub>) de las semillas será del ochenta y cinco por ciento (85%) de su peso, el poder germinativo (p<sub>g</sub>) será tal que el valor real de las semillas sea el indicado en el Proyecto. La relación entre estos conceptos es la siguiente: P<sub>1</sub> = P<sub>g</sub> \* P<sub>p</sub> Las semillas no estarán contaminadas por hongos ni presentarán signos de haber sufrido alguna enfermedad micrológica. Tampoco presentarán parasitismo de insectos. Cada especie deberá ser suministrada en envases individuales sellados o en sacos cosidos, aceptablemente identificados y rotulados, para certificar las características de la semilla. Estas condiciones deberán estar garantizadas suficientemente, a juicio de la Dirección de la Obra; en caso contrario podrá disponerse la realización de análisis, tomando como base las normas contenidas en el Reglamento de la Asociación Internacional de Ensayos de Semillas. La toma de muestras se efectuará con una sonda tipo Nobbe.

#### 1. 19. 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 espaciado 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 hier-



bas.

- › Que no vengan 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.

## 1. 20. MOBILIARIO URBANO.

### 1. 20. 1. BANCOS Y MESAS DE MADERA.

Se colocarán conjuntos de mesa de madera de 1.95 m. de longitud con dos bancos adosados, estructura, tablero y asientos de madera de pino tratada en autoclave, formando todo ello una sola pieza, instalada.

Acabados en madera con tratamiento de secado y autoclave a vacío-presión clase 4 contra la carcoma, termitas, insectos... acabados color caoba.

También se colocarán dos tipos de bancos, el primer tipo tendrá 1.5 m de longitud y doble asiento a ambos lados, el segundo tipo tendrá 2 m de longitud. Ambos son de tipo rústico sin brazos, de asiento y respaldo rectos, realizado enteramente en madera de teca tratada con protector fungicida, insecticida e hidrófugo, posado sin anclajes sobre el terreno. Listones de madera de guinea. Tornillos de acero inoxidable.

La madera será tratada con protección fungicida e hidrófoba, pintada con barniz a poro abierto. Pies de fundición dúctil.

### 1. 20. 2. PAPELERAS.

Papelera compuesto de listones de madera y cuyo soporte está asimismo compuesto de madera, ambas partes garantizan su invulnerabilidad a los agentes ambientales y por tanto no necesita de un mantenimiento periódico. Estructura interior en chapa de acero de 40 mm.

La papelera tiene unas dimensiones de: altura total 100cm y diámetro del cesto 40 cm. Capacidad 30l.

### 1. 21. JUEGOS INFANTILES.

#### • Normativa.

Las siguientes normas europeas, mediante el Reglamento Interior de CEN/ CENELEC, deben adoptarse sin modificación como normas nacionales:

» *NORMA UNE-EN 1176-1. "Equipamiento de las áreas de juego. Parte 1. Requisitos generales de seguridad y métodos de ensayo"*. La citada norma ha sido aprobada mediante resolución del Ministerio de Industria, publicada en el B.O.E. de fecha 11 de Mayo de 1999. La mencionada Norma ha sido publicada por AENOR con fecha 17 de marzo de 1999. En ella se especifican los requerimientos de seguridad y métodos de ensayo para el equipamiento de las zonas de juego. Estos requisitos

## ORIGEN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

han sido desarrollados teniendo en cuenta factores de riesgo basados en los datos disponibles. Otros requisitos de seguridad complementarios para elementos específicos de equipamientos de las áreas de juegos se detallan en las partes correspondientes de esta Norma. Esta norma especifica los requisitos que protegerán al niño de daños que no sea capaz de prever cuando se emplee el equipo como está previsto, o de una forma que pueda ser anticipada razonablemente. No es propósito de esta norma tratar de la calidad del juego.

» *NORMA UNE-EN 1176-2. "Equipamiento de las áreas de juego. Parte 2. Requisitos de seguridad y métodos de ensayo para columpios"*. La citada norma ha sido aprobada mediante resolución del Ministerio de Industria, publicada en el B.O.E de fecha 15 de Junio de 1999. La mencionada norma ha sido publicada por AENOR con fecha 19 de Abril de 1999.

Esta norma especifica los requisitos de seguridad adicionales específicos para columpios previstos para instalación permanente para uso infantil.

» *NORMA UNE-EN 1176-3. "Equipamiento de las áreas de juego. Parte 3. Requisitos de seguridad y métodos de ensayo específicos para toboganes"*. La citada norma ha sido aprobada mediante resolución del Ministerio de Industria, de fecha 15 de Junio de 1999. La mencionada Norma ha sido publicada por AENOR con fecha 19 de Abril de 1999.

Esta norma especifica los requisitos de seguridad adicionales para toboganes previstos para instalación permanente para uso infantil. Esta norma no es de aplicación a toboganes acuáticos, pistas de patinaje sobre ruedas o instalaciones donde el tobogán necesite de medios auxiliares tales como esterillas o trineos.

» *NORMA UNE-EN 1176-4. "Equipamiento de las áreas de juego. Parte 4. Requisitos de seguridad y métodos de ensayo específicos para tirolinas"*. La citada norma ha sido aprobada mediante resolución del Ministerio de Industria, de fecha 15 de Junio de 1999. La mencionada Norma ha sido publicada por AENOR con fecha 19 de Abril de 1999.

Esta norma especifica los requisitos de seguridad adicionales para tirolinas previstos para instalación permanente para uso infantil. Esta norma no es de aplicación



a las tirolinas donde los niños se desplazan sobre o a lo largo de un cable por acción de la gravedad.

» *NORMA UNE-EN 1176-5. "Equipamiento de las áreas de juego. Parte 3. Requisitos de seguridad y métodos de ensayo específicos para carruseles."* La citada norma ha sido aprobada mediante resolución del Ministerio de Industria, de fecha 178 de Agosto de 1999. La mencionada Norma ha sido publicada por AENOR con fecha 28 de Junio de 1999.

Esta parte de la norma EN-1176 especifica los requisitos de seguridad adicionales para carruseles de diámetro mayor de 0,5 m. Previstos para instalación permanente para uso infantil. Esta norma es aplicable a carruseles que son utilizados como equipamiento de las áreas de juegos infantiles. Esta norma no es aplicable a carruseles propulsados a motor, tiiovivos de feria o elevadores de tipo tambor.

» *NORMA UNE-EN 1176-6. "Equipamiento de las áreas de juego. Parte 6. Requisitos de seguridad y métodos de ensayo específicos para balancines."* La citada norma ha sido aprobada mediante resolución del Ministerio de Industria, de fecha 15 de Junio de 1999. La mencionada Norma ha sido publicada por AENOR con fecha 19 de Abril de 1999.

Esta norma especifica los requisitos de seguridad adicionales para equipos de balanceo y los equipos oscilantes previstos para instalación permanente para uso infantil. El propósito es proteger al usuario contra posibles riesgos durante su uso.

#### 1. 22. CUIRCUITO BIOSALUDABLE.

En la actualidad no existe una normativa que recoja los requisitos mínimos de seguridad en estas instalaciones, quizás debido a su reciente aparición, a diferencia de los parques o áreas de juego infantil es, cuya serie europea UNE- 1176 y UNE-1177 (UNE-EN 1176 y UNE-EN 1177 en España) establecen los requisitos de seguridad y métodos de ensayo aplicables tanto en la fabricación de juegos, como en las instalaciones, teniendo en cuenta los actores de riesgo basados en datos existentes (AENOR, 2001).

Los únicos parámetros de seguridad existentes, recogidos tanto en el manual de usuario como en las indicaciones dirigidas al comprador, tratan puntualizaciones sobre la instalación de los distintos aparatos, aspectos generales de mantenimiento y precauciones. Un aspecto importante es el área o distancia de seguridad, que se conoce como el espacio mínimo necesario para el correcto funcionamiento y uso del aparato, y que debe quedar libre con respecto a otros aparatos o instalaciones.

Además de los 5 metros mínimos que se recogen para su instalación con respecto a residencias u oficinas, cada aparato cuenta con un área de seguridad específica.

Así mismo, todos los equipos deberán disponer de una placa de instrucciones que incorpore textos sencillos y dibujos, donde los usuarios puedan comprender el funcionamiento y los objetivos del mismo. En esta placa se indicará el número de repeticiones que se aconseja realizar en cada uno de los aparatos así como las recomendaciones de uso.

#### 1. 23. PINTURAS.

Los colores, aceites, barnices y secantes empleados en la pintura de muros, maderas o hierros, serán de primera calidad. La pintura para las superficies metálicas se compondrá de minio de plomo finamente pulverizado, y de aceite de linaza claro, completamente puro, cocido con litargirio y peróxido de magnesio, hasta alcanzar un peso específico de 939 milésimas.

Las materias colorantes deberán hallarse finamente molidas; se empleará aceite de linaza completamente puro y la pintura tendrá la fluidez necesaria para aplicarse con facilidad a la superficie a pintar, siendo, al mismo tiempo, suficientemente espesa para que no se separen sus elementos.

Los barnices en que se empleen, deberán ser muy espesos, con gran brillo y capaces de cubrir perfectamente las superficies con la aplicación de una sola mano. Para autorizar su aplicación será necesaria la conformidad expresa del Ingeniero Director.

## ORIGEN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

Son de aplicación los artículos 270, 271, 272, 273, 274, 275, 276 y 277 del PG-3/75. Pinturas anticorrosivas: para cada lote de pintura se depositará una muestra y el pigmento extraído al analizarla, tendrá las características mínimas que determina el PG-3.

Siempre que pueda hacerse sin perjuicio de la alta calidad exigida, podrán modificarse algunas de las condiciones señaladas en el PG-3, debiendo ser dichas modificaciones aprobadas por escrito por la Dirección Técnica de las obras.

El vehículo de pintura estará exento de colofonia y sus derivados, así como de resinas fenólicas. La pintura no contendrá benzol, derivados clorados, ni cualquier otro disolvente.

#### 1. 24. SEÑALIZACIÓN VIAL.

##### 1. 24. 1. PINTURA DE MARCAS VIALES.

La señalización de los pavimentos del presente proyecto se realizará mediante una pintura plástica reflexiva, material termoplástico que se aplica en caliente sobre la capa de rodadura. Las pinturas pueden aplicarse indistintamente por extensión o por pulverización con pistola, permitiendo la adición de microesferas de vidrio después de su aplicación.

Para la disposición de las microesferas de vidrio a emplear en las marcas viales será de aplicación el artículo 289 del PG-3/75.

Los materiales a emplear para la pintura serán sólidos a temperatura ambiente, y de consistencia pastosa a 40°C. No se deteriorarán por contacto con el cloruro sódico, cloruro cálcico y otros agentes químicos usados normalmente contra la formación de hielo en las calzadas, ni a causa del aceite que el tráfico pueda depositar. Asimismo, no sufrirán adherencia, decoloración o desplazamiento bajo la acción del tráfico. En el estado plástico, los materiales no desprenderán humos tóxicos o peligrosos.



La relación viscosidad/temperatura del material plástico permanecerá constante a lo largo de cuatro recalentamientos como mínimo.

Para asegurar la mejor adhesión, el compuesto específico se fundirá y mantendrá a una temperatura mínima de 19°C sin que sufra decoloración al cabo de 4 horas a esta temperatura.

Al calentarse a 200°C y dispersarse con paletas no presentará coágulos, depósitos duros ni separación de color, y estará libre de piel, suciedad, partículas extrañas u otros ingredientes que pudieran ser causa de sangrado, machado o decoloraciones.

El material llevará incluido un porcentaje en peso de microesferas del 20% y asimismo un 40% del total en peso deberá ser suministrado por separado (método combinado), debiendo adaptarse la maquinaria a este método. El contenido total en ligante del compuesto termoplástico no será menor del 15% ni mayor del 30% en peso. El secado del material será instantáneo, dando como margen de tiempo prudencial el de 30 s.

La intensidad reflexiva deberá medirse entre 48 y 96 horas después de la aplicación de la marca vial, y a los 3,6 y 12 meses, mediante un retrorreflectómetro digital.

El valor inicial de la retrorreflexión será superior a 300 milicandelas por lux y metro cuadrado (300 mcd/lx·m<sup>2</sup>). A los 6 meses, será superior a 160 milicandelas por lux y metro cuadrado (300 mcd/lx·m<sup>2</sup>).

El grado de deterioro de las marcas viales medido a los 6 meses de la aplicación no será superior al 30% en las líneas del eje o de separación de carriles, ni al 20% en las líneas del borde de la calzada.

Todos los materiales deberán cumplir con la "British Standard Specification for Road Marking Materials", BS3262-1.

La película de spray plástico, una vez seca, tendrá color blanco, con una reflectancia luminosa direccional de 80 (MELC 12.97), y un peso específico de aproximadamente 2 kg/l.

El punto de reblandecimiento debe ser superior a 90°C, realizado el ensayo según el método de bola y anillo (ASTM-B-28-58T). La temperatura de seguridad será superior a 140°C.

La disminución en luminancia usando un espectrofotómetro de reflectancia EE1 con filtros 601, 605 y 609 no será mayor de 5. Cuando se somete a la luz ultravioleta durante 16 horas, la disminución en el factor de luminancia no será mayor de 5.

El porcentaje de disminución en altura de un cono, de material termoplástico de 12 cm de diámetro y 100±5 mm de altura, durante 48 horas a 23°C no será mayor de veinticinco (25%).

Seis de cada diez muestras de 50 mm de diámetro y 25 mm de grosor no deben sufrir deterioros bajo el impacto de una bola de acero cayendo desde 2 m de altura.

Por último, con respecto a su resistencia al deslizamiento, realizado el ensayo mediante el aparato Road Research Laboratory Skid, el resultado no será menor de 45.

Si los resultados de los ensayos realizados con arreglo a cuanto se dispone en la Orden Circular 292/86 T no cumplieren los requisitos de los Pliegos de Prescripciones Técnicas, las correspondientes partidas de materiales serán rechazadas y no se podrán aplicar. En el caso de que el Contratista hubiera procedido a pintar marcas viales con esos materiales, deberá volver a realizar la aplicación, a su costa, en la fecha y plazo que fije el Director de las Obras.

De toda obra de marcas viales, sea grande o pequeña, se enviará a los laboratorios oficiales para su identificación un envase de pintura original, de 25 a 30 kg, y un

## ORIGEN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

saco de microesferas de vidrio, de 25 kg. Se dejará otro envase de cada material bajo la custodia de la Dirección de Obra a fin de poder realizar ensayos de contraste en caso de duda.

Durante la ejecución de las marcas viales, personal responsable ante el Director de Obra procederá a tomar muestras de pintura directamente de la pistola de la máquina, a razón de 2 botes de 2 kilogramos por lote de aceptación. Uno de los botes se enviará a un laboratorio oficial y el otro se reservará hasta la llegada de los resultados, para realizar ensayos de contraste.

### 1. 24. 2. 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.

Las placas utilizadas serán estampadas lisas, 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 (± 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 taldros 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

TRABAJO FIN DE GRADO  
Escuela Técnica Superior de  
Ingeniería de Caminos, Canales Y Puertos

SENDA FLUVIAL Y ZONA DE OCIO EN  
"O REGO DOS PASOS"  
(BERTAMIRÁNS, A CORUÑA)

MARTÍNEZ MUÑOZ, Jorge



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

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 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 serigrafada 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.

#### **1. 25. 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.

#### **1. 25. 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.

#### **1. 25. 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.

#### **1. 26. OTROS MATERIALES.**

Los materiales cuyas características no estén especificadas en este Pliego ni en las disposiciones enumeradas en el apartado 1.3.2., 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.

TRABAJO FIN DE GRADO  
Escuela Técnica Superior de  
Ingeniería de Caminos, Canales Y Puertos

SENDA FLUVIAL Y ZONA DE OCIO EN  
"O REGO DOS PASOS"  
(BERTAMIRÁNS, A CORUÑA)

MARTÍNEZ MUÑIZ, Jorge

INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES.  
DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.  
ORIGEN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES  
DEFINICIÓN. EJECUCIÓN. MEDICIÓN Y ABONO DE  
LAS UNIDADES DE OBRA

## 1. 1. CONDICIONES GENERALES.

- 1. 1. 1. COMPROBACIÓN DEL REPLANTEO PREVIO.
- 1. 1. 2. CONSIDERACIONES PREVIAS A LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.
- 1. 1. 3. ACCESO A LAS OBRAS.
- 1. 1. 4. INSTALACIONES, MEDIOS Y OBRAS AUXILIARES.
- 1. 1. 5. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.
- 1. 1. 6. MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS.
- 1. 1. 7. RECEPCIÓN Y LIQUIDACIÓN DE LAS OBRAS.

## 1. 2. RESCISIÓN.

## 1. 3. TRABAJOS PREVIOS.

- 1. 3. 1. DESPEJE Y DESBROCE.
- 1. 3. 2. COMPACTACIÓN DEL TERRENO.

## 1. 4. MOVIMIENTOS DE TIERRA.

- 1. 4. 1. GENERALIDADES.
- 1. 4. 2. EXCAVACIÓN EN TIERRA VEGETAL POR MEDIOS MECÁNICOS.
- 1. 4. 3. EXCAVACIÓN/TRANSPORTE, TIERRA VEGETAL POR MEDIOS MECÁNICOS
- 1. 4. 4. FORMACIÓN DE TERRAPLÉN DE PRÉSTAMOS
- 1. 4. 5. RELLENO DE ACABADO CON TIERRA VEGETAL PROPIA
- 1. 4. 6. TRANSPORTE A VERTEDERO

## 1. 5. LIMPIEZA DEL CAUCE DEL RÍO.

## 1. 6. OBRAS DE HORMIGÓN.

- 1. 6. 1. HORMIGÓN EN MASA.
- 1. 6. 2. HORMIGÓN ARMADO EN ESTRUCTURAS.

## 1. 7. ACABADOS SUPERFICIALES DE LAS OBRAS DE HORMIGÓN.

- 1. 7. 1. SUPERFICIES ENCOFRADAS.
- 1. 7. 2. SUPERFICIES NO ENCOFRADAS.
- 1. 7. 3. TRATAMIENTOS SUPERFICIALES DEL HORMIGÓN.

## 1. 8. FIRMES Y PAVIMENTOS.

- 1. 8. 1. PAVIMENTO DE MADERA EN LAS SENDAS.
  - 1. 8. 1.1. CARACTERÍSTICAS
  - 1. 8. 1.2. FORMA Y DECISIONES
  - 1. 8. 1.3. CONTROL DE CALIDAD
- 1. 8. 2. PAVIMENTO DE ZONA DE APARCAMIENTOS.
  - 1. 8. 2.1. MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE.
  - 1. 8. 2.2. FABRICACIÓN
  - 1. 8. 2.3. TRANSPORTE



TRABAJO FIN DE GRADO  
Escuela Técnica Superior de  
Ingeniería de Caminos, Canales Y Puertos

SENDA FLUVIAL Y ZONA DE OCIO EN  
"O REGO DOS PASOS"  
(BERTAMIRÁNS, A CORUÑA)

MARTÍNEZ MUÑOZ, Jorge

INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES.  
DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.  
ORIGEN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES  
DEFINICIÓN. EJECUCIÓN. MEDICIÓN Y ABONO DE  
LAS UNIDADES DE OBRA

- 1. 8. 2.4. EXTENSIÓN
- 1. 8. 2.5. COMPACTACIÓN
- 1. 8. 2.6. JUNTAS LONGITUDINALES Y TRANSVERSALES
- 1. 8. 2.7. TRAMOS DE PRUEBA
- 1. 8. 2.8. TOLERANCIA DE LA SUPERFICIE ACABADA
- 1. 8. 2.9. LIMITACIONES DURANTE LA EJECUCIÓN
- 1. 8. 2.10. MATERIALES
- 1. 8. 2.11. ENSAYOS A REALIZAR DURANTE LA EJECUCIÓN
- 1. 8. 3. PAVIMENTO DE LA ZONA DE JUEGOS Y BAJO MAQUINAS DE CIRCUITO BIOSALUDABLE.
  - 1. 8. 3.1. BASE DE ZAHORRA ARTIFICIAL.
- 1. 9. DRENAJE DE PLUVIALES.
  - 1. 9. 1. EXCAVACIONES.
  - 1. 9. 2. RELLENOS
  - 1. 9. 3. CONDUCCIONES PVC.
  - 1. 9. 4. TUBERÍAS PVC.
  - 1. 9. 5. POZOS DE REGISTRO.
  - 1. 9. 6. SUMIDEROS.
- 1. 10. EQUIPAMIENTO URBANO.
  - 1. 10. 1. MOBILIARIO URBANO.
    - 1. 10. 1.1. BANCO RÚSTICO
  - 1. 10. 2. CONJUNTO MESA-BANCOS DE MADERA.
  - 1. 10. 3. PAPELERAS.
- 1. 11. INSTALACIÓN DE LUMINARIAS.
  - 1. 11. 1. CRITERIOS DE DISEÑO
- 1. 12. JUEGOS INFANTILES.
  - 1. 12. 1. COLUMPIO.
  - 1. 12. 2. BALANCINES.
  - 1. 12. 3. TOBOGAN.
  - 1. 12. 4. CASTILLO
  - 1. 12. 5. ÁREA MULTIJUEGOS.
- 1. 13. BIOSALUDABLES.
  - 1. 13. 1. HURACÁN, TORNADO MONZÓN Y CICLÓN
  - 1. 13. 2. BANCO DE PEDALES.
  - 1. 13. 3. PLATO DE GIRO.
  - 1. 13. 4. ESPALDERA.
  - 1. 13. 5. PASEO DE OBSTACULOS.
- 1. 14. JARDINERÍA.
  - 1. 14. 1. CÉSPED NATURAL RÚSTICO.



TRABAJO FIN DE GRADO  
Escuela Técnica Superior de  
Ingeniería de Caminos, Canales Y Puertos

SENDA FLUVIAL Y ZONA DE OCIO EN  
"O REGO DOS PASOS"  
(BERTAMIRÁNS, A CORUÑA)

MARTÍNEZ MUÑIZ, Jorge

INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES.  
DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.  
ORIGEN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES  
DEFINICIÓN. EJECUCIÓN. MEDICIÓN Y ABONO DE  
LAS UNIDADES DE OBRA

- 1. 14. 2. ALNUS GLUTINOSA (ALISO COMÚN)
- 1. 14. 3. POPULUS NIGRA (ÁLAMO NEGRO).
- 1. 15. SEÑALIZACIÓN.
  - 1. 15. 1. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL.
    - 1. 15. 1.1. MARCA VIAL REFLEXIVA.
  - 1. 15. 2. SEÑALIZACIÓN VERTICAL.
    - 1. 15. 2.1. SEÑAL CUADRADA REFLEXIVA.
- 1. 16. PARTIDAS ALZADAS.
  - 1. 16. 1. PARTIDA ALZADA DE ABONO ÍNTEGRO PARA LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE LAS OBRAS.
- 1. 17. UNIDADES DE OBRA NO CONTEMPLADAS EN EL PRESENTE PLIEGO.





## 1. DEFINICIÓN. EJECUCIÓN. MEDICIÓN Y ABONO DE LAS UNIDADES DE OBRA

### 1. 1. CONDICIONES GENERALES.

#### 1. 1. 1. COMPROBACIÓN DEL REPLANTEO PREVIO

##### • Plan de replanteo

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 e inspección y comprobación de los trabajos de replanteo.

##### • Replanteo y nivelación de puntos de alineaciones principales.

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 Obras 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.

##### • Replanteo y nivelación de los restantes ejes y obras de fábrica

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.

##### • Acta de comprobación del replanteo. Autorización para iniciar las obras.

La Dirección de Obra, en presencia del Contratista, procederá a efectuar la comprobación del replanteo, en el plazo máximo de un mes contando a partir de la formalización del Contrato. (Art. 126 de la Ley 3/2011, del 14 de noviembre, texto refundido de la ley de contratos del sector público). Del resultado se extenderá la 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.

##### • Responsabilidad de la comprobación del replanteo previo.

En cuanto que forman parte de las labores de comprobación del replanteo, será responsabilidad del Contratista la realización de los trabajos incluidos en el Plan de Replanteo, además de todos los trabajos de Topografía precisos para la posterior ejecución de las obras, así como la conservación y reposición de los hitos recibidos de la Administración.

Los trabajos responsabilidad del Contratista anteriormente mencionados serán a su costa y por lo tanto se considerarán repercutidos en los correspondientes precios unitarios de adjudicación.

#### 1. 1. 2. CONSIDERACIONES PREVIAS A LA REALIZACIÓN DE LAS OBRAS.

##### • Plazo de ejecución de las obras. Comienzo del plazo.

Las obras a que se aplica el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Generales deberán quedar terminadas en el plazo que se señala en las condiciones de la licita-

## DEFINICIÓN. EJECUCIÓN. MEDICIÓN Y ABONO DE LAS UNIDADES DE OBRA

ción, o en el plazo que el Contratista hubiese ofrecido con ocasión de dicha licitación y fuese 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.

##### • Programa de trabajos.

El Contratista está obligado a presentar un Programa de Trabajos de acuerdo con lo que se indique respecto al plazo y forma en los Pliegos de Licitación, Pliego de Prescripciones Técnica Particulares o en su defecto en el plazo de 30 días desde la firma del Acta de Comprobación del Replanteo.

Este programa habrá de estar ampliamente razonado y justificado, teniéndose en cuenta los plazos de llegada a obra de materiales y medios auxiliares y la interdependencia de las distintas operaciones, así como la incidencia que sobre su desarrollo hayan de tener las circunstancias climatológicas, estacionales, de movimiento de personal y cuantas de carácter general sean estimables, según cálculos estadísticos de probabilidades, siendo de obligado ajuste con el plazo fijado en la licitación o con el menor ofertado por el Contratista, si fuese éste el caso, aún en la línea de apreciación más pesimista.

Dicho programa se reflejará en dos diagramas. Uno de ellos especificará los espaciostiempos de la obra a realizar, y el otro será de barras, donde se ordenará las diferentes partes de la obra que integran el proyecto, estimando en día-calendario los plazos de ejecución de la misma, con indicación de la valoración mensual y acumulada.

La Dirección de Obra y el Contratista revisarán conjun-

TRABAJO FIN DE GRADO  
Escuela Técnica Superior de  
Ingeniería de Caminos, Canales Y Puertos

SENDA FLUVIAL Y ZONA DE OCIO EN  
"O REGO DOS PASOS"  
(BERTAMIRÁNS, A CORUÑA)

MARTÍNEZ MUÑOZ, Jorge

tamente y con una frecuencia mínima mensual, la progresión real de los trabajos contratados y los programas parciales a realizar en el período siguiente, sin que estas revisiones eximan al Contratista de su responsabilidad respecto de los plazos estipulados en la adjudicación. Las demoras que en la corrección de los defectos que pudiera tener el Programa de Trabajos propuesto por el Contratista, se produjeran respecto al plazo legal para su presentación, no serán tenidas en cuenta como aumento del concedido para realizar las obras, por lo que el Contratista queda obligado siempre a hacer sus provisiones y el consiguiente empleo de medios de manera que no se altere el cumplimiento de aquél.

• **Examen de las propiedades afectadas por las obras.**

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.

El Contratista informará al Director de Obra de la incidencia de los sistemas constructivos en las propiedades próximas.

El Director de Obra establecerá el método de recopilación de información sobre el estado de las propiedades y las necesidades del empleo de actas notariales o similares.

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.

• **Localización de servicios, estructuras e instalaciones.**

La situación de los servicios y propiedades afectados no está definida en el presente proyecto debido a su carácter académico.

El Contratista consultará a los afectados antes del comienzo de los trabajos sobre la situación exacta de los servicios existentes y adoptará sistemas de construcción que eviten daños.

Asimismo, tomará medidas para el desvío o retirada de servicios que puedan exigir su propia conveniencia o el método constructivo. En este caso requerirá previamente la aprobación del afectado y del Director de Obra.

El programa de trabajo aprobado y en vigor suministrará al Director de Obra la información necesaria para organizar todos los desvíos o retiradas de servicios en el momento adecuado para la realización de las obras. Antes del comienzo de los trabajos que afecten al uso de carreteras, viales o vías ferroviarias, a cauces o a otros servicios, el Contratista propondrá el sistema constructivo que deberá ser aprobado por escrito por el Director de Obra y el Organismo responsable. Durante la ejecución de los trabajos el Contratista seguirá las instrucciones previa notificación y aceptación del Director de Obra, hechas por el Organismo afectado. Todas las instrucciones de otros Organismos deberán dirigirse al Director de Obra, pero si estos Organismos se dirigiesen el Contratista para darle instrucciones, el Contratista las notificará al Director de Obra para su aprobación por escrito.

El Contratista mantendrá en funcionamiento los servicios afectados, tanto los que deba reponer como aquellos que deban ser repuestos por los Organismos competentes.

En el caso de conducciones de abastecimiento y saneamiento, deberá mantener la circulación de aguas potables y residuales en los conductos existentes durante la ejecución de las obras que afecten a los mismos, efectuando en su caso los desvíos provisionales necesarios que, previa aprobación por la Dirección de Obra, se abonarán a los precios del cuadro N° 1 que le fueran aplicables. Los citados desvíos provisionales serán totalmente estancos. El Contratista dispondrá

del equipo de seguridad necesario para acceder con garantías a conducciones, arquetas y pozos de registro. Dispondrá también de un equipo de detección de gas, el cual estará en todo momento accesible al personal del Director de Obra. El equipo incluirá sistemas de detección del anhídrido sulfhídrico.

• **Terrenos disponibles para la ejecución de los trabajos.**

El Contratista podrá disponer de aquellos espacios adyacentes o próximos al tajo mismo de la obra, expresamente recogidos en el proyecto como ocupación temporal, para el acopio de materiales, la ubicación de instalaciones auxiliares o el movimiento de equipos y personal.

Será de su cuenta y responsabilidad la reposición de estos terrenos a su estado original y la reparación de los deterioros que hubiera podido ocasionar.

Será también de cuenta del Contratista la provisión de aquellos espacios y accesos provisionales que, no estando expresamente recogidos en el proyecto, decidiera utilizar para la ejecución de las obras.

• **Ocupación y vallado provisional de terrenos.**

El Contratista notificará al Director de Obra, para cada tajo de obra, su intención de iniciar los trabajos, con quince días de anticipación, siempre y cuando ello requiera la ocupación de terreno y se ajuste al programa de trabajos en vigor. Si la ocupación supone una modificación del programa de trabajos vigente, la notificación se realizará con una anticipación de 45 días y quedará condicionada a la aceptación por el Director de Obra.

El Contratista archivará la información y documentación sobre las fechas de entrada y salida de cada propiedad, pública o privada, así como los datos sobre las fechas de montaje y desmontaje de vallas. El Contratista suministrará copias de estos documentos al Director de Obra cuando sea requerido.

El Contratista confinará sus trabajos al terreno disponi-



TRABAJO FIN DE GRADO  
Escuela Técnica Superior de  
Ingeniería de Caminos, Canales Y Puertos

SENDA FLUVIAL Y ZONA DE OCIO EN  
"O REGO DOS PASOS"  
(BERTAMIRÁNS, A CORUÑA)

MARTÍNEZ MUÑIZ, Jorge

ble y prohibirá a sus empleados el uso de otros terrenos. Tan pronto como el Contratista tome posesión de los terrenos, procederá a su vallado, si así estuviese previsto en el Proyecto, fuese necesario por razones de seguridad o así lo requiriesen las ordenanzas o reglamentación de aplicación.

Antes de cortar el acceso a una propiedad, el Contratista, previa aprobación del Director de Obra, informará con quince días de anticipación a los afectados, y proveerá un acceso alterativo. Estos accesos provisionales alternativos no serán objeto de abono.

El vallado de zanjas y pozos se realizará mediante barreras metálicas portátiles enganchables o similar, de acuerdo con el Proyecto de Seguridad presentado por el Contratista y aprobado por la Dirección de Obra. Su costo será de cuenta del Contratista.

El Contratista inspeccionará y mantendrá el estado del vallado y corregirá los defectos y deterioros a su costa y con la máxima rapidez. Se mantendrá el vallado de los terrenos hasta que sea sustituido por un cierre permanente o hasta que se terminen los trabajos de la zona afectada.

- **Vertederos y productos de préstamo.**

El Contratista, bajo su única responsabilidad y riesgo, elegirá los lugares apropiados para la extracción y vertido de materiales naturales que requiera la ejecución de las obras, y se hará cargo de los gastos por canon de vertido o alquiler de préstamos y canteras; pudiendo utilizar como documento informativo el plano de canteras que se incluye en el presente proyecto.

El Director de Obra dispondrá de un mes de plazo para aceptar o rehusar los lugares de extracción y vertido propuestos por el Contratista. Este plazo contará a partir del momento en que el Contratista notifique los vertederos, préstamos y/o canteras que se propone utilizar, una vez que, por su cuenta y riesgo, haya entregado las muestras del material solicitadas por el Director de Obra para apreciar la calidad de los materiales propues-

tos por el Contratista para el caso de canteras y préstamos.

La aceptación por parte del Director de Obra del lugar de extracción o vertido no limita la responsabilidad del Contratista, tanto en lo que se refiere a la calidad de los materiales, como al volumen explotable del yacimiento y a la obtención de las correspondientes licencias y permisos.

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, grava o depósito previamente autorizado.

Si durante el curso de la explotación, los materiales dejan de cumplir las condiciones de calidad requeridas, o si el volumen o la producción resultara insuficiente por haber aumentado la proporción de material no aprovechable, el Contratista, a su cargo, deberá procurarse otro lugar de extracción, siguiendo las normas dadas en los párrafos anteriores y sin que el cambio de yacimiento natural le dé opción a exigir indemnización alguna.

La Dirección de Obra podrá proporcionar a los Concur-santes o Contratista cualquier dato o estudio previo que conozca con motivo de la redacción del Proyecto, pero siempre a título informativo y sin que ello anule o contradiga lo establecido en el primer párrafo de este apartado.

- **Reclamaciones de terceros.**

El Contratista tomará las precauciones necesarias para evitar cualquier clase de daños a terceros, atenderá a la mayor brevedad, las reclamaciones de propietarios y afectados, y lo notificará por escrito y sin demora a la Dirección de la Obra.

En el caso de que se produjesen daños a terceros, el Contratista informará de ello al Director de Obra y a los afectados. El Contratista repondrá el bien a su situación original con la máxima rapidez, especialmente si se trata de un servicio público fundamental o si hay riesgos

importantes.

- **Oficinas de la Administración a pie de obra.**

El Contratista suministrará una oficina en obra para uso exclusivo de la Dirección de Obra, con una superficie útil mínima de 80 m<sup>2</sup>.

Estas instalaciones estarán amuebladas y equipadas con los servicios de agua, luz y teléfono conectados de forma que estén disponibles para su ocupación y uso a los 30 días de la fecha de comienzo de los trabajos. El Contratista suministrará calefacción, luz y limpieza hasta la terminación de los trabajos. El teléfono de estas oficinas será totalmente independiente, de forma que asegure totalmente su privacidad.

El costo de todos estos conceptos será a cargo del Contratista y se entenderá repercutido en los precios del contrato.

### 1. 1. 3. ACCESO A LAS OBRAS.

- **Construcción de caminos de acceso.**

Los caminos y accesos provisionales a los diferentes tajos serán construidos por el Contratista, bajo su responsabilidad y por su cuenta. La Dirección de Obra podrá pedir que todos o parte de ellos sean construidos antes de la iniciación de las obras.

El Contratista quedará obligado a reconstruir por su cuenta todas aquellas obras, construcciones e instalaciones de servicio público o privado, tales como cables, aceras, cunetas, alcantarillado, etc., que se vean afectados por la construcción de los caminos, aceras y obras provisionales. Igualmente deberá colocar la señalización necesaria en los cruces o desvíos con carreteras nacionales o locales y retirar de la obra a su cuenta y riesgo, todos los materiales y medios de construcción sobrantes, una vez terminada aquélla, dejando la zona perfectamente limpia.

Estos caminos o accesos provisionales estarán situados, en la medida de lo posible, fuera del lugar de emplazamiento de las obras definitivas. El caso excepcional de





que necesariamente hayan de producirse interferencias, las modificaciones posteriores para la ejecución de los trabajos serán a cargo del Contratista.

- Conservación y uso.

El Contratista conservará en condiciones adecuadas para su utilización los accesos y caminos provisionales de obra.

En el caso de caminos que han de ser utilizados por varios Contratistas, éstos deberán ponerse de acuerdo entre sí sobre el reparto de los gastos de su construcción y conservación.

Los caminos particulares o públicos usados por el Contratista para el acceso a las obras y que hayan sido dañados por dicho uso, deberán ser reparados por su cuenta, si así lo exigieran los propietarios o las administraciones encargadas de su conservación.

La Confederación Hidrográfica Norte se reserva para sí y para los Contratistas a quienes encomiende trabajos de reconocimientos, sondeos e inyecciones, suministros y montajes especiales, el uso de todos los caminos de acceso construidos por el Contratista sin colaborar en los gastos de conservación.

- **Ocupación temporal de terrenos para construcción de caminos de acceso a las obras.**

Las autorizaciones necesarias para ocupar temporalmente terrenos para la construcción de caminos provisionales de acceso a las obras, no previstos en el Proyecto, serán gestionadas por el Contratista quien deberá satisfacer por su cuenta las indemnizaciones correspondientes y realizar los trabajos para restituir los terrenos a su estado inicial tras la ocupación temporal.

#### **1. 1. 4. INSTALACIONES, MEDIOS Y OBRAS AUXILIARES.**

- **Proyecto de instalaciones y obras auxiliares.**

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 y agua para la ejecución de las obras, las cuales deberán quedar realizadas de acuerdo con los Reglamentos vigentes, y las Normas de la Compañía Suministradora.

Los proyectos deberán justificar que las instalaciones y obras auxiliares previstas son adecuadas para realizar las obras definitivas en las condiciones técnicas requeridas y en los plazos previstos en el Programa de Trabajos, y que están ubicadas en lugares donde no interfieren la ejecución de las obras principales.

Deberán presentarse al Director de Obras con la antelación suficiente para que dicho Director de obra pueda decidir sobre su idoneidad.

La conformidad del Director de Obra al proyecto de instalaciones, obras auxiliares y servicios generales en nada disminuirá la responsabilidad del Contratista, tanto en la calidad como en los plazos de ejecución de las obras, definitivas.

- **Retirada de instalaciones y obras auxiliares.**

La retirada de las instalaciones y demolición de obras auxiliares al finalizar los tajos correspondientes, deberá ser anunciada al Director de Obra quién lo autorizará si está realmente terminada la parte de obra principal correspondiente, quedando éste facultado para obligar esta retirada cuando a su juicio, las circunstancias de la obra lo requieran.

Los gastos provocados por esa retirada de instalaciones y demolición de obras auxiliares, acondicionamiento y limpieza de las superficies ocupadas, para que puedan recuperar su aspecto original, serán de cuenta del Contratista, debiendo obtenerla conformidad del Director de Obra para que pueda considerarse terminado el conjunto de la obra.

Transcurridos 10 días de la terminación de las obras y

## DEFINICIÓN. EJECUCIÓN. MEDICIÓN Y ABONO DE LAS UNIDADES DE OBRA

si el Contratista no hubiese cumplido lo preceptuado en los párrafos anteriores, la Dirección de Obra podrá realizar por terceros la limpieza del terreno y retirada de elementos sobrantes, pasándole al Contratista el correspondiente cargo.

- **Instalación de acopios.**

Las ubicaciones de las áreas para instalación de los acopios serán propuestas por el Contratista a la aprobación de la Dirección de Obra. Será de aplicación asimismo, lo indicado en el apartado 4.1.3.

#### **1. 1. 5. EJECUCIÓN DE OBRAS.**

- **Equipos, maquinarias 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 satisfactorias de trabajo y exclusivamente dedicado 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.

- **Plan de seguridad y salud de la obra.**

Simultáneamente a la presentación del Programa de

TRABAJO FIN DE GRADO  
Escuela Técnica Superior de  
Ingeniería de Caminos, Canales Y Puertos

SENDA FLUVIAL Y ZONA DE OCIO EN  
"O REGO DOS PASOS"  
(BERTAMIRÁNS, A CORUÑA)

MARTÍNEZ MUÑIZ, Jorge

Trabajos, el Contratista está obligado a adjuntar un Estudio de Seguridad y Salud 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.

El Estudio de Seguridad y Salud, con el correspondiente informe de la Dirección Facultativa, se elevará para su aprobación a la Administración, de acuerdo con el Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

El Proyecto de Seguridad y Salud contendrá en todo caso:

- › Una relación de las normas e instrucciones a los diferentes operarios.
- › Programa de formación del personal en Seguridad.
- › Programa de Medicina e Higiene.

Además, incorporará las siguientes condiciones de obligado cumplimiento durante la ejecución de los trabajos.

» SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO DE OBRAS E INSTALACIONES

El Contratista, sin perjuicio de lo que sobre el particular ordene el Director, será responsable del estricto cumplimiento de las disposiciones vigentes en la materia. El Contratista estará además obligado a lo que sobre el particular establezcan las normas del organismo público afectado por las obras, siendo de cuenta del Contratista, además de los gastos de señalización, los del organismo citado en ejercicio de las facultades inspectoras que sean de su competencia.

» B) EXCAVACIÓN DE ZANJAS Y POZOS

- En zona urbana la zanja estará completamente circundada por vallas. Se colocarán sobre la zanja pasarelas a distancias no superiores a 50 m.
- En la zona rural la zanja estará acotada vallando la

zona de paso o en la que se presuma riesgo para peatones o vehículos.

- Las zonas de construcción de obras singulares, como pozos aliviaderos, estarán completamente valladas.
- Las vallas de protección distarán no menos de 1 m. del borde de la zanja cuando se prevea paso de peatones paralelo a la dirección de la misma y no menos de 2 m. cuando se prevea paso de vehículos.
- Cuando los vehículos circulen en sentido normal al eje de la zanja, la zona acotada se ampliará a dos veces la profundidad de la zanja en ese punto, siendo la anchura mínima de 4 m. limitándose la velocidad en cualquier caso.
- El acopio de materiales y tierras extraídas en cortes de profundidad mayor de 1,25 m., se dispondrán a una distancia no menor de 1,5 m. del borde.
- En zanjas o pozos de profundidad mayor de 1,25 m. siempre que haya operarios trabajando en el interior, se mantendrá uno de retén en el exterior.
- Las zanjas o pozos de pared vertical y profundidad mayor de 1,25 m. deberán ser entibadas. El método de sostenimiento a utilizar, será tal que permita su puesta en obra, sin necesidad de que el personal entre la zanja hasta que ésta esté suficientemente soportada.
- Las zanjas de profundidad mayor de 1,25 m. estarán provistas de escaleras que rebasen 1 m. la parte superior del corte.
- Al finalizar la jornada o en interrupciones largas, se protegerán las zanjas y pozos de profundidad 1,25 m. con un tablero resistente, red o elemento equivalente.
- Durante la ejecución de las obras de excavación de zanjas en zona urbana, la longitud mínima de tramos abierto no será en ningún caso mayor de setenta (70) metros.
- Como complemento a los cierres de zanjas y pozos se dispondrá la señalización de tráfico pertinente y se colocarán señales luminosas en número suficiente.
- Al comenzar la jornada se revisarán las entibaciones y la estabilidad de la zanja.

» C) OBRAS SUBTERRÁNEAS

El Contratista deberá adjuntar un análisis detallado de los riesgos derivados del empleo de los diferentes sistemas de excavación de las obras subterráneas, carga, evacuación de escombros, métodos de sostenimiento del terreno, ventilación, etc., proponiendo en consecuencia las medidas de prevención y/o protección que sean necesarias en cada caso.

• **Carteles y anuncios.**

Inscripciones en las obras. Podrán ponerse en las obras las inscripciones que acrediten su ejecución por el Contratista. A tales efectos, éste cumplirá las instrucciones que tenga el Director de Obra.

El Contratista no podrá poner 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.

• **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.



TRABAJO FIN DE GRADO  
Escuela Técnica Superior de  
Ingeniería de Caminos, Canales Y Puertos

SENDA FLUVIAL Y ZONA DE OCIO EN  
"O REGO DOS PASOS"  
(BERTAMIRÁNS, A CORUÑA)

MARTÍNEZ MUÑIZ, Jorge

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.

• **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 (ver 4.1.2.4.).

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.

• **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.

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



TRABAJO FIN DE GRADO  
Escuela Técnica Superior de  
Ingeniería de Caminos, Canales Y Puertos

SENDA FLUVIAL Y ZONA DE OCIO EN  
"O REGO DOS PASOS"  
(BERTAMIRÁNS, A CORUÑA)

MARTÍNEZ MUÑIZ, Jorge

efectuarán medidas adicionales de acuerdo con las indicaciones del Director de Obra.

VELOCIDAD PUNTA DE PARTÍCULA MÁXIMA ADMISIBLE	
Tipo de edificio	Velocidad Máxima de las Partículas (cm/s)
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/s 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: 35 mm/s (vibración pulsatoria), 25 mm/s (vibración intermitente) y 12 mm./s (vibración continua).

• **Trabajos nocturnos.**

Los trabajos nocturnos deberán ser previamente autorizados por el Director y realizados solamente en las unidades de obra que él indique. El Contratista deberá instalar los equipos de iluminación del tipo e intensidad que el Director de Obra apruebe, y mantenerlos en perfecto estado mientras duren los trabajos nocturnos.

• **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.

• **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 el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público y en el Reglamento de la Ley de Contratos de las Administraciones, en cuanto no se oponga a la Ley de Contratos, y Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la contratación de Obras del Estado.

• **Obras defectuosas o mal ejecutadas.**

Es de aplicación lo dispuesto en las Cláusulas 43 y 44 del PCAG. Si alguna de las obras no se halla ejecutada con arreglo a las condiciones del contrato y fuese, sin embargo, admisible, podrá ser recibida provisionalmente y definitivamente, en su caso, pero el Contratista quedará obligado a conformarse, sin derecho a reclamación de ningún género, con la rebaja que la Administración apruebe, salvo en el caso en que el Contratista prefiera demolerla y reconstruirla a su costa, con arreglo a las condiciones de contrato.

**1. 1. 6. MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS.**

• **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 el artículo 109 del texto refundido de la Ley de Contratos del Sector público referente a las Administraciones Públicas, donde se establecen los procedimientos para realizar las me-

diciones.

• **Certificaciones.**

En la expedición de certificaciones registrará lo dispuesto en los Artículos 83 y 84 de la Ley 3/2011, del 14 de noviembre, texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público.

• **Precios unitarios.**

Es de aplicación lo dispuesto en la Cláusula 51 del PCAG y el artículo 153 del Reglamento.

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.

• **Abono de obras no previstas. Precios contradictorios.**

Cuando por consecuencias de rescisión o por otra causa fuese preciso abonar obras incompletas se aplicarán los precios del Cuadro número dos que no admite 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 determina la Dirección de las Obras, siendo abonadas 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 costo de cualquiera de los elementos que constituyen los referidos precios.

• **Abonos a cuenta de materiales acopiados, equipos e instalaciones.**

Son de aplicación las cláusulas 54, 55, 56, 57 y 58 del PCAG.

• **Revisión de precios.**



TRABAJO FIN DE GRADO  
Escuela Técnica Superior de  
Ingeniería de Caminos, Canales Y Puertos

SENDA FLUVIAL Y ZONA DE OCIO EN  
"O REGO DOS PASOS"  
(BERTAMIRÁNS, A CORUÑA)

MARTÍNEZ MUÑIZ, Jorge

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

En cualquier caso serán de aplicación los artículos 89, 90, 91, 92, 93 y 94 del texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público.

#### 1. 1. 7. RECEPCIÓN Y LIQUIDACIÓN DE LAS OBRAS.

Será de aplicación el artículo 7 de la Ley 3/2011, del 14 de noviembre, texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público.

Para la devolución y cancelación de la garantía definitiva se estará a lo dispuesto en el artículo 48 de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

- **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.

- **Plazo de garantía. Responsabilidad del Contratista.**

Es de aplicación la cláusula 73 de Pliego de Cláusulas Administrativas Generales de obras del Estado y los artículos 103 y 104 la Ley 3/2011, del 14 de noviembre, texto refundido de la de contratos del Sector Público.

#### 1. 2. RESCISIÓN.

Si por incumplimiento de los plazos o por cualquier otra causa imputable al Contratista se rescindiese el contrato, se hará con iguales requisitos que los ya indicados el reconocimiento, medición y valoración general de las obras, no teniendo en este caso más derecho que el que se le incluyan en las valoraciones las unidades de las obras totalmente terminadas con arreglo al proyecto, a los precios del mismo o al de los contradictorios aprobados. El Ingeniero Director de las obras podrá optar por que se incluyan también los materiales acopiados que le resulten convenientes.

Si el saldo de la liquidación efectuada resultase así negativo, responderá en primer término, la fianza y des-

pués la maquinaria y medios auxiliares propiedad del Contratista, quien en todo caso se compromete a saldar la diferencia, si existiese. En general se seguirán las disposiciones del vigente Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

#### 1. 3. TRABAJOS PREVIOS.

##### 1. 3. 1. 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.**

En el presente Proyecto se incluye un desbroce que habrá de realizarse en terrenos que posteriormente se convertirán en zonas verdes.

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.**

Estas unidades se abonarán 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. La unidad se abonará según el siguiente precio:

*M2. Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, con carga y transporte al vertedero.*

##### 1. 3. 2. COMPACTACIÓN DEL TERRENO.

- **Definición.**

Compactación del terreno en las zonas en aquellas zonas en las que se necesite mejorar las características de resistencia, compresibilidad y el comportamiento esfuerzo-deformación del mismo.

- **Ejecución.**

La ejecución de la unidad de obra se realizará mediante medios mecánicos e incluye las siguientes operaciones:

- › Apisonado del terreno mediante la utilización de la maquinaria adecuada.

- **Medición y abono.**

Estas unidades se abonarán 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. La unidad se abonará según el siguiente precio:

*M2. Relleno, extendido y compactado de tierras, por medios mecánicos.*

##### 1. 4. MOVIMIENTOS DE TIERRA.

###### 1. 4. 1. GENERALIDADES.

Una vez terminadas las operaciones de desbroce del terreno, se iniciarán las obras de excavación, ajustándose a las alineaciones, pendientes, dimensiones y demás información contenida en los Planos y a lo que sobre el particular ordene el Director de las Obras.

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 solicitará de las correspondientes Compañías, la posición y solución a adoptar para las instalaciones que puedan ser afectadas por la excavación, así como la dis-



TRABAJO FIN DE GRADO  
Escuela Técnica Superior de  
Ingeniería de Caminos, Canales Y Puertos

SENDA FLUVIAL Y ZONA DE OCIO EN  
"O REGO DOS PASOS"  
(BERTAMIRÁNS, A CORUÑA)

MARTÍNEZ MUÑIZ, Jorge

tancia de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

Durante la ejecución de los trabajos se tomarán las precauciones adecuadas para no disminuir la resistencia del terreno no excavado. En especial, se adoptarán las medidas necesarias para evitar los siguientes fenómenos: deslizamientos ocasionados por el descalce del pie de la excavación, erosiones locales y encharcamientos debidos a un drenaje defectuoso de las obras.

Con independencia de lo anterior, el Director de la Obra podrá ordenar la colocación de apeos, entibaciones, protecciones, refuerzos o cualquier otra medida de sostenimiento o protección en cualquier momento de la ejecución de las obras.

El Contratista adoptará las medidas necesarias para evitar la entrada de agua en la zona de las excavaciones. A estos fines construirá las protecciones, zanjas y cunetas, drenajes y conductos de desagüe que sean necesarios. El agua de cualquier origen que sea y que, a pesar de las medidas tomadas, irrumpa en las zonas de trabajo o en los recintos ya excavados y la que surja en ellos por filtraciones, será recogida, encauzada y evacuada convenientemente, y extraída con bombas u otros procedimientos si fuese necesario.

Todos los materiales que se obtengan de la excavación se utilizarán en los usos fijados en el Proyecto, o que señale el Director y se transportarán directamente a las zonas previstas a las que, en su defecto, señale el Director, o a vertedero.

La excavación de los taludes se realizará adecuadamente para no dañar su superficie final, evitar la descompresión prematura o excesiva de su pie e impedir cualquier otra causa que pueda comprometer la estabilidad de la excavación final.

Cuando sea preciso adoptar medidas especiales para la protección superficial del talud, tales como plantaciones superficiales, revestimiento, cunetas de guarda,

etcétera, bien porque estén previstas en el Proyecto o porque sean ordenadas por el Director, dichos trabajos deberán realizarse inmediatamente después de la excavación del talud.

En el caso de que los taludes presenten desperfectos antes de la recepción definitiva de las obras, el Contratista eliminará los materiales desprendidos o movidos y realizará urgentemente las reparaciones complementarias ordenadas por el Director. Si dichos desperfectos "son imputables a ejecución inadecuada o a incumplimiento de las instrucciones del director, el Contratista será responsable de los daños ocasionados.

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

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.

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.

#### 1. 4. 2. EXCAVACIÓN EN TIERRA VEGETAL POR MEDIOS MECÁNICOS.

##### • Definición.

En este apartado se incluyen la excavación y retirada o acopio de la capa de tierra vegetal que quede en superficie una vez realizado el despeje y desbroce del terreno. La tierra vegetal que se encuentre en las excavaciones, y que no se hubiera extraído en el desbroce, se removerá de acuerdo con lo que, al respecto ordene el Director de las obras y se acopiará para su utilización posterior donde éste ordene o bien se llevará a vertedero.

##### • Medición y abono.

Estas unidades se abonarán 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. La unidad se abonará según el siguiente precio:

*M3. Excavación en tierra vegetal por medios mecánicos, carga, transporte de productos a vertedero o lugar de empleo incluidos.*

#### 1. 4. 3. EXCAVACIÓN/TRANSPORTE, TIERRA VEGETAL POR MEDIOS MECANICOS

##### • Definición.

TRABAJO FIN DE GRADO  
Escuela Técnica Superior de  
Ingeniería de Caminos, Canales Y Puertos

SENDA FLUVIAL Y ZONA DE OCIO EN  
"O REGO DOS PASOS"  
(BERTAMIRÁNS, A CORUÑA)

MARTÍNEZ MUÑIZ, Jorge

Una vez terminadas las operaciones de desbroce del terreno, y retirada de tierra vegetal, se iniciarán las obras de excavación, ajustándose a las alineaciones, pendientes, dimensiones y demás información contenida en los Planos y a lo que sobre el particular ordene el Director de las Obras.

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.

La excavación de los taludes se realizará adecuadamente para no dañar su superficie final, evitar la descompresión prematura o excesiva de su pie e impedir cualquier otra causa que pueda comprometer la estabilidad de la excavación final.

- **Medición y abono.**

Estas unidades se abonarán 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. La unidad se abonará según el siguiente precio:

*M3. Excavación en tierra vegetal por medios mecánicos, i/carga y transporte de productos a vertedero o lugar de empleo.*

#### 1. 4. 4. FORMACIÓN DE TERRAPLÉN DE PRÉSTAMO

- **Definición.**

Consiste en la extensión y compactación de suelo seleccionado 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 (no se considerará terreno vegetal cuando el contenido en materia orgánica sea inferior al 10%) 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 cimien-to del terraplén.

Cuando el terraplén haya de asentarse sobre el terreno en el que existan corrientes de agua superficial o subál-vea 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 ines-table, turba o arcillas blandas, se asegurará la elimina-ción 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 terra-plén.
- › Extensión de una tongada.
- › Humectación o desecación de una tongada.
- › Compactación de una tongada.

- **Medición y abono.**

Los terraplenes se abonarán por aplicación de los precios correspondientes del Cuadro de precios nº1, 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 operacio-nes necesarias para la buena realización de estas unida-des de obra, incluso refino de la explanación y taludes. La unidad se abonará según el siguiente precio:

M3. Terraplenado y compactación para cimiento de te-rraplén con material de la propia excavación.

#### 1. 4. 5. EXTENSIÓN SUELO TOLERABLE PROCEDEN-TE DE LA TRAZA.

- **Definición.**

Consiste en la extensión de la tierra vegetal retirada previamente, sobre el nuevo terraplén compactado para su posterior revegetación y /o siembra.

- **Ejecución.**

El extendido se realizará con medios mecánicos hasta conseguir una capa de 15 cm., como mínimo, homogé-nea.

- **Medición y abono.**

La medición y abono se realizará por metro cúbico (m2) según el precio del Cuadro de precios nº 1. El Contratista está obligado a restituir a su estado original, sin que proceda abono por dicho concepto, todas las áreas uti-lizadas como acopios temporales una vez se haya dis-puesto 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.

*M3. Extendido, riego y compactado con suelo tolerable, procedente de la excavación, para la formación de la ex-planada.*

#### 1. 4. 6. TRANSPORTE A VERTEDERO.

- **Definiciones.**

Se definen como transporte a vertedero el traslado del material sobrante de los movimientos de tierra. Enten-diendo como vertedero el gestor de residuos autorizado más cercano.

- **Ejecución.**

Transporte de materiales, con camión de capacidad 20 m3, por carreteras o caminos en buenas a una velocidad media de 60km/h.

Medición y abono.



TRABAJO FIN DE GRADO  
Escuela Técnica Superior de  
Ingeniería de Caminos, Canales Y Puertos

SENDA FLUVIAL Y ZONA DE OCIO EN  
"O REGO DOS PASOS"  
(BERTAMIRÁNS, A CORUÑA)

MARTÍNEZ MUÑIZ, Jorge

Estas unidades se abonarán como partida alzada. Incluye todas las operaciones necesarias para su total realización. La unidad se abonará según el siguiente precio: *M3. Transporte de materiales, con camión de capacidad 20m3, por carretera o caminos en buenas condiciones, incluido retorno en vacío y considerando una velocidad media de 60km/h. Sin carga. Distancia 10 km a vertedero próximo.*

#### 1. 5. LIMPIEZA DEL LECHO DEL RÍO.

##### • Ejecución.

Las operaciones de limpieza se efectuarán, con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad ambiental suficientes para evitar daños en la flora y fauna del tramo.

Tras la retirada de materiales del cauce serán acopiados a un lado y transportados posteriormente a vertedero. Los materiales retirados se acopiarán y transportarán en la forma y a los lugares que señale el Director de Obra

##### • Medición y abono.

Estas unidades se abonarán 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.

La unidad se abonará según el siguiente precio: *M3. Retirada de obstáculos inadecuados en lecho del río, i/ carga y descarga. Cantidad estimada en función de la superficie del río y la densidad de obstáculos apreciada en las visitas al lugar.*

#### 1. 6. OBRAS DE HORMIGÓN.

##### 1. 6. 1. HORMIGÓN EN MASA.

##### • Materiales.

El hormigón en masa utilizada será el indicado en planos y en este pliego en la unidad correspondiente. Ejecución.

El hormigón se vibrará por medio de vibradores ya sean de aguja o con reglas vibrantes. La superficie de acabado se enrasará por medio de reglas metálicas, corridas sobre rastreles también metálicos perfectamente nivelados con las cotas del Proyecto.

Las tolerancias de la superficie acabada no deberá ser superior a cinco milímetros ( 5 mm.) cuando se compruebe por medio de reglas de tres metros (3 m.) de longitud en cualquier dirección y la máxima tolerancia absoluta de la superficie de la solera en toda su extensión no será superior a un centímetro (1 cm.).

##### • Medición y abono.

En consecuencia los materiales y elementos que se deben emplear y todas las operaciones necesarias para cumplir las especificaciones definidas para hormigonado en masa de soleras, forma parte de la unidad correspondiente y están incluidos en el precio de aquél, no siendo objeto de abono por separado ninguno de los conceptos.

#### 1. 7. HORMIGÓN ARMADO EN ESTRUCTURAS.

##### • Estribos de pasarela.

Estas estructuras se hormigonarán de forma continua. Sólo podrán establecerse juntas de construcción en lugares diferentes a los señalados en los Planos si lo autoriza la Dirección de Obra. No se comenzará el hormigonado mientras la Dirección de Obra no de su aprobación a las armaduras y encofrados.

##### • Tolerancias

- › Desviación de la vertical.....  $\pm 1/1.000$  de altura.
- › Desviación máxima de superficie plana medida con regla de tres metros .....5 mm.
- › Desviación máxima en la posición del eje ..... 20 mm.
- › Variación en dimensiones totales de estructura .....  $\pm 1/1.000$  de la dimensión.

#### 1. 8. ACABADOS SUPERFICIALES DE LAS OBRAS DE HORMIGÓN.

##### 1. 8. 1. SUPERFICIES ENCOFRADAS.

##### • Acabado clase E-1 (HORMIGÓN OCULTO)

Esta clase de acabado es de aplicación, en general, a aquellos paramentos que quedarán ocultos debido a rellenos de tierras, o tratamientos superficiales posteriores, o bien porque así se especifique en los Planos.

Los encofrados estarán formados por tabloncillos cerrados, paneles metálicos o cualquier otro tipo de material adecuado para evitar la pérdida de la lechada cuando el hormigón es vibrado dentro del encofrado.

La superficie estará exenta de huecos, coqueras u otras deficiencias importantes.

En algunos elementos con esta clase de acabado podría permitirse el uso de latiguillos.

##### • Acabado clase E-2 (HORMIGÓN VISTO)

Esta clase de acabado es de aplicación a aquellos paramentos que estarán generalmente a la vista, pero en los que no se exigirá un acabado de alta calidad. Los encofrados estarán formados por tabloncillos de madera cepillada y canteada, de anchura uniforme y dispuesta de forma que las juntas entre ellos queden en prolongación tanto en sentido vertical como horizontal. La Dirección de Obra podrá ordenar la reparación o sustitución de los elementos que forman el encofrado cuantas veces lo considere oportuno.

Alternativamente se podrán utilizar paneles contrachapados, fenólicos o metálicos.

Los elementos de atado se dispondrán con un reparto regular y uniforme. Salvo especificación en contra las juntas de hormigonado serán horizontales y verticales, quedando marcadas mediante la colocación de berenjenos en el encofrado y su posterior retirada. Estos no serán objeto de abono por separado.

La superficie del hormigón estará exenta de huecos, coqueras y otros defectos, de forma que no sea necesario proceder a un relleno de los mismos. No se admitirán



TRABAJO FIN DE GRADO  
Escuela Técnica Superior de  
Ingeniería de Caminos, Canales Y Puertos

SENDA FLUVIAL Y ZONA DE OCIO EN  
"O REGO DOS PASOS"  
(BERTAMIRÁNS, A CORUÑA)

MARTÍNEZ MUÑIZ, Jorge

rebores de lechada en la superficie, manchas de óxido ni ningún otro tipo de suciedad. Las rebabas, variaciones de color y otros defectos serán reparados según un procedimiento aprobado por la Dirección de Obra, siendo todas las operaciones de cuenta del Contratista.

- **Acabado clase E-3 (HORMIGÓN VISTO EN PARAMENTOS CURVOS).**

Esta clase de acabado es de aplicación en paramentos vistos en los que se quiera conseguir un aspecto especialmente cuidado y los paramentos que sean curvos.

Para conseguir esto se utilizarán encofrados de madera machihembrada o paneles contrachapados, de gran tamaño. Asimismo, se podrán utilizar encofrados con un diseño especial si es proyecto lo especifica.

Las juntas entre los tableros y el hormigonado serán verticales y horizontales salvo que se disponga lo contrario.

Se dispondrán haciéndolas coincidir con elementos arquitectónicos, dinteles, cambios de dirección, de la superficie, etc. No se permite el uso de tabloneros sin forro ni paneles metálicos ordinarios.

Las juntas se ejecutarán mediante la colocación en el encofrado de berenjenos y su posterior retirada. Asimismo se podrán disponer berenjenos, según un modelo definido en los planos o por la Dirección de Obra. En ningún caso estos elementos serán objeto de abono por separado.

La superficie de hormigón será suave, sin marcas en los tableros, huecos, coqueras y otros defectos.

El color de los paramentos acabados será uniforme en toda la superficie. No son admisibles las fugas de lechada, manchas de óxido ni ningún otro tipo de suciedad. Las rebabas deberán ser cuidadosamente eliminadas.

- **Medición y abono.**

Los acabados superficiales de paramentos encofrados

vienen determinados por la calidad de éste. En consecuencia los materiales y elementos que se deben emplear y todas las operaciones necesarias para cumplir las especificaciones definidas para cada clase, forma parte de la unidad correspondiente de encofrado y están incluidos en el precio de aquél, no siendo objeto de abono por separado ninguno de los conceptos.

### 1. 8. 2. SUPERFICIES NO ENCOFRADAS

- **Acabado clase S-1 (RASTRELADO)**

El hormigón será nivelado y rastrelado uniformemente para producir una superficie plana que pueda ser estriada cuando se pretenda aumentar la rugosidad.

- **Acabado clase S-2 (FRATASADO CON LLANA DE MADERA)**

Sobre un acabado de clase S-1 se repasa la superficie presionando suavemente con llana de madera de forma que se obtenga una superficie exenta de las carmas del rastelado. Este acabado será el que se emplee normalmente salvo indicación en contra de la Dirección de Obra.

- **Acabado clase S-3 (FRATASADO CON LLANA METÁLICA)**

Sobre una superficie de clase S-2 cuando la humedad superficial del hormigón ha desaparecido y éste ha endurecido lo suficiente para evitar que la lechada ascienda a la superficie, se alisará ésta con llana metálica bajo presión firme o mecánicamente, de forma que se obtenga una superficie dura, lisa y uniforme exenta de las marcas de la llana. Este tipo de acabado es el indicado para tratamientos antideslizantes, ruleteado, etc., así como para todas aquellas superficies en las que se debe cuidar el aspecto.

- **Medición y abono.**

Todos los acabados superficiales de los hormigones sin encofrado se consideran incluidos en la unidad de obra del hormigón correspondiente en todos los casos.

### 1. 8. 3. TRATAMIENTOS SUPERFICIALES DEL HORMIGÓN.

- **Tratamientos antideslizantes.**

Consiste en rociar la superficie del hormigón con palco de cuarzo, corindón u otro producto similar una vez que aquél ha iniciado el fraguado. Cuando se quiere conseguir una buena terminación se adoptará un acabado tipo Clase S-3.

La Dirección de Obra decidirá el color final de la superficie, así como otros detalles de ejecución que estime oportunos.

- **Tratamientos anti-polvo.**

En aquellos recintos en los que se prevea la posibilidad de formación de polvo debido al desgaste superficial de las soleras del hormigón, se pintarán éstas con productos. En cualquier caso el tratamiento será sometido a la aprobación de la Dirección de Obra. Se aplicarán sobre superficies con acabado S-2 ó S-3.

- **Tratamiento antiácido.**

En aquellos elementos de hormigón que puedan estar en contacto con productos de carácter ácido, aunque sea en concentraciones bajas, se protegerá el hormigón con productos a base de resina epoxi. En cualquier caso el tratamiento deberá ser sometido a la aprobación de la Dirección de Obra. Este tratamiento se aplicará sobre superficies con acabado clase S-2 ó S-3.

- **Tratamientos mecánicos de las superficies de hormigón.**

Estos tratamientos comprenden aquellas operaciones que alteran la superficie del hormigón por medios mecánicos como el abujardo, chorreado con arena, picado con martillina, etc., con la intención de obtener elementos ornamentales o con un acabado especialmente cuidado.

La Dirección de Obra ordenará las pruebas que estime necesarias hasta alcanzar el grado de acabado que estime adecuado para el elemento objeto del tratamiento.



TRABAJO FIN DE GRADO  
Escuela Técnica Superior de  
Ingeniería de Caminos, Canales Y Puertos

SENDA FLUVIAL Y ZONA DE OCIO EN  
"O REGO DOS PASOS"  
(BERTAMIRÁNS, A CORUÑA)

MARTÍNEZ MUÑIZ, Jorge

- **Medición y abono.**

Estos tratamientos superficiales se consideran incluidos en la unidad de obra del hormigón correspondiente en todos los casos.

### 1. 9. FIRMES Y PAVIMENTOS.

#### 1. 9. 1. PAVIMENTO DE MADERA EN LAS SENDAS.

La senda y el solarium de madera serán de "roble" tratada con sales CCA al vacío en autoclave.

Tanto la senda como la estructura estarán formadas por: pavimento de tabla de sección 20x8 cm, unida a la estructura por medio de tornillos tirafondos de acero inoxidable; estructura compuesta por largueros de sección 12x20 cm; puntales de soporte de 20x20; viga de 20x20 cm sobre puntales, unida a éstos por tornillos tirafondos de acero inoxidable. Todo ello construido según planos de detalle y completamente terminada.

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

- Realización de las piezas con las dimensiones que figuran en los Planos y los materiales definidos en este Pliego.
- Realización de 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.

#### 1. 9. 1.1. CARACTERÍSTICAS

Las especies de madera a emplear serán "de roble".

Las calidades de estas maderas será la ME-2 definida en la norma UNE 56544:1997 "Clasificación visual de la madera aserrada para uso estructural".

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.

Se prohíbe el uso de creosotas y compuestos de arsénico en los productos protectores de la madera.

El grado de humedad de la madera suministrada será igual o inferior al 17%, que corresponde a la máxima humedad de equilibrio natural. La medición de la humedad se realizará de acuerdo con la Norma UNE 56530:1977 "Características físico-mecánicas de la madera.

Determinación del contenido de humedad mediante higrómetro de resistencia", o según la Norma UNE 56529:1997 "Características físico-mecánicas de la madera. Determinación del contenido de humedad mediante desecación hasta el estado anhidro".

La madera para entibaciones, apeos, cimbras, andamios, encofrados y demás medios auxiliares deberá

cumplir las condiciones siguientes:

- Proceder de troncos sanos apeados en sazón.
- Haber sido desecada al aire, protegida del sol y de la lluvia, durante no menos de dos (2) años.
- No presentar signo alguno de putrefacción, atronaduras, carcomas o ataque de hongos.
- Estar exenta de grietas, lupias y verrugas, manchas o cualquier otro defecto que perjudique su solidez y resistencia. En particular, contendrá el menor número posible de nudos, los cuales, en todo caso, tendrán un espesor inferior a la séptima parte (1/7) de la menor dimensión de la pieza.
- Tener sus fibras rectas y no reviradas o entrelazadas, y paralelas a la mayor dimensión de la pieza.
- Presentar anillos anuales de aproximada regularidad.
- Dar sonido claro por percusión.

#### 1. 9. 1.2. FORMA Y DECISIONES.

La forma y dimensiones de la madera serán, en cada caso, las adecuadas para garantizar su resistencia y cubrir el posible riesgo de accidentes.

La madera de construcción escuadrada será madera sin sierra, de aristas vivas y llenas. No se permitirá en ningún caso el empleo de madera sin descortezar.

Todas las maderas utilizadas estarán convenientemente cepilladas por todos los lados, de tal modo que no mostrarán astillas que puedan dañar a los trabajadores en su instalación ni a los peatones que transiten por la pasarela. Para los tabloneros del suelo, estarán redondeados en su parte superior. El radio mínimo del redondeado será 3mm.

#### 1. 9. 1.3. CONTROL DE CALIDAD.

El Contratista controlará la calidad de la madera a emplear en la obra para que cumpla con las características señaladas en el apartado 3.5.1. del presente Pliego.



## TRABAJO FIN DE GRADO

Escuela Técnica Superior de  
Ingeniería de Caminos, Canales Y PuertosSENDA FLUVIAL Y ZONA DE OCIO EN  
"O REGO DOS PASOS"  
(BERTAMIRÁNS, A CORUÑA)

MARTÍNEZ MUÑIZ, Jorge



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

**1. 9. 2. PAVIMENTO DE ZONA DE APARCAMIENTO.****1. 9. 2.1. MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE**

Se define como mezcla bituminosa en caliente, la combinación de áridos y ligante bituminoso, para realizar lo cual es preciso calentar previamente los áridos y un ligante. La mezcla se extenderá y compactará a temperatura superior a la del ambiente. Será de aplicación a ésta unidad lo dispuesto en el artículo 542 del PG3.

Para la ejecución de las Obras deberá cumplirse lo especificado en el artículo 542 del PG-3 y en las Recomendaciones sobre Mezclas Bituminosas en Caliente (Circular 299/89 T).

Su ejecución incluye las siguientes operaciones:

- Selección del tipo de mezcla.
- Estudio y definición de los componentes.
- Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo en laboratorio.
- Comprobación en central de la mezcla de acuerdo con la fórmula de laboratorio.
- Preparación de la superficie que va a recibir la mezcla.
- Fabricación de la mezcla de acuerdo con la fórmula de trabajo verificada.
- Transporte de la mezcla a lugar de empleo.
- Extensión y compactación de la mezcla

**1. 9. 2.2. FABRICACIÓN**

Para la fabricación de la mezcla los áridos se suministrarán fraccionados. El número mínimo de fracciones será tres (3) o cuatro (4) según el tipo de mezcla.

El Director de Obra podrá exigir fraccionamientos de los áridos superiores si los estima necesarios, para que con la instalación que se utilice, cumplir las tolerancias exigidas en la granulometría de la mezcla.

Cada fracción será suficientemente homogénea y deberá poderse acopiar y manejar sin peligro de segregación, observándose las precauciones que seguidamente se detallan. Se acopiarán de forma separada para evitar contaminaciones. Si los acopios se disponen sobre el terreno natural, no se utilizarán los quince centímetros (15 cm) inferiores de los mismos.

Cuando se detecten anomalías en el suministro de los áridos, se acopiarán por separado, hasta confirmar su aceptabilidad. Esta misma medida se aplicará cuando se autorice el cambio de procedencia de un árido.

El volumen mínimo de acopios antes de iniciar la producción de la mezcla será del cincuenta por ciento (50%) del volumen total de áridos a utilizar.

La carga de los silos en frío se realizará de forma que éstos estén siempre llenos entre el cincuenta por ciento (50%) y el cien por cien (100%) de su capacidad, sin rebosar. En las operaciones de carga se tomarán las precauciones necesarias para evitar segregaciones o contaminaciones.

Los áridos se calentarán antes de su mezcla con el ligante bituminoso. El secador se regulará de forma que la combustión sea completa, indicada por la ausencia de humo negro en la chimenea. La dosificación del filler de aportación se hará de forma independiente de los áridos entre sí.

Deberá comprobarse que la unidad clasificadora en caliente proporcionará a los silos en caliente áridos homogéneos; en caso contrario, se tomarán las medidas oportunas para corregir la heterogeneidad.

Los áridos preparados como se ha indicado anteriormente, y eventualmente el filler seco, se pesarán o medirán exactamente y se transportarán al mezclador en las proporciones determinadas en la fórmula de trabajo.

Si la instalación es de tipo discontinuo, después de haber introducido en el mezclador los áridos y el filler, se agregará automáticamente el ligante calculado para cada amasijo, y se continuará la operación de mezcla durante el tiempo especificado.

En ningún caso se introducirá en el mezclador el árido caliente a una temperatura superior en quince grados centígrados (15 °C) a la temperatura del ligante.

En mezcladoras de ejes gemelos, el volumen de los áridos, del filler y del ligante no será tan grande que sobrepase los extremos de las paletas, cuando éstas se encuentren en posición vertical.

La capacidad del mezclador, la buena envuelta y temperatura adecuada de la mezcla, condicionarán la alimentación en frío y el funcionamiento del secador.

Se rechazarán todas las mezclas heterogéneas, carbonizadas o sobrecalentadas, las mezclas con espuma o las que presenten indicios de humedad. En este último caso, se retirarán los áridos de los correspondientes silos en caliente. También se rechazarán aquellas en que la envuelta sea homogénea.

Cuando la mezcla bituminosa se fabrique en planta de tambor secador-mezclador, el amasado continuará durante el tiempo suficiente y a una temperatura lo bastante elevada para que a la descarga de la mezcla, todos los tamaños de áridos estén uniformemente distribuidos en la misma, y todas las partículas estén total y homogéneamente cubiertas de ligante.

La temperatura de la mezcla al salir del tambor secador-mezclador no excederá en ningún caso de ciento sesenta y cinco grados centígrados (165°C). La mezcla se descargará en una tolva de almacenaje de capacidad adecuada para garantizar el flujo normal de los elementos de transporte. El mechero usado para el calentamiento de los áridos en el tambor secador-mezclador, será del tipo adecuado para lograr la combustión completa del fuel.

En el caso de que se utilicen procedimientos de fabricación especiales, el Director de Obra deberá aprobar previamente las normas y especificaciones correspondientes.

**1. 9. 2.3. TRANSPORTE**

La mezcla se transportará al lugar de empleo en camiones, de modo que, en el momento de descargar

TRABAJO FIN DE GRADO  
Escuela Técnica Superior de  
Ingeniería de Caminos, Canales Y Puertos

SENDA FLUVIAL Y ZONA DE OCIO EN  
"O REGO DOS PASOS"  
(BERTAMIRÁNS, A CORUÑA)

MARTÍNEZ MUÑIZ, Jorge

aquella en la extendedora, su temperatura no sea inferior a la especificada en el estudio de la mezcla. En condiciones meteorológicas adversas, o cuando exista riesgo de un enfriamiento excesivo de la mezcla, ésta deberá protegerse durante el transporte mediante lonas u otros cobertores adecuados.

La mezcla no se extenderá hasta que no se haya comprobado que la superficie sobre la que se ha de asentar tiene la calidad exigida, y las rasantes indicadas en los planos, con las tolerancias establecidas en el presente Pliego.

Si en dicha superficie existen irregularidades que excedan de las mencionadas tolerancias, se corregirán de acuerdo con lo previsto en la unidad de obra correspondiente de este Pliego.

Si la extensión de la mezcla requiere la previa ejecución de riegos de imprimación o de adherencia, éstos se realizarán de acuerdo con el presente Pliego.

Se comprobará que ha transcurrido el plazo de rotura o de curado de estos riesgos, no debiendo quedar vestigios de fluidificante o agua en la superficie; asimismo, si ha transcurrido mucho tiempo desde la aplicación de los riegos, se comprobará que la capacidad de unión de éstos con la mezcla no haya disminuido en forma perjudicial; en caso contrario, el Director de Obra podrá ordenar la ejecución de un riego adicional de adherencia.

#### 1. 9. 2.4. EXTENSIÓN

Las extendedoras serán autopropulsadas, dotadas de los dispositivos necesarios para extender la mezcla con la configuración deseada, y un mínimo de precompactación que no será inferior al noventa por ciento (90%) de la densidad Marshall.

El ancho de extendido mínimo y máximo se fijará por el Director de Obra.

La capacidad de la tolva será la adecuada para el ta-

maño de la máquina, así como la potencia de tracción. Se comprobará, en su caso, que los ajustes del engrasador y de la maestra se atienen a las tolerancias mecánicas especificadas por el fabricante, y que dichos ajustes no han sido afectados por el desgaste.

Si la extendedora pueden acoplarse piezas para aumentar su ancho, éstas deberán quedar perfectamente alineadas con las correspondientes de la máquina.

La extendedora estará equipada con dispositivo automático de nivelación. La extendedora se regulará de forma que la superficie de la capa extendida quede lisa, uniforme, sin segregaciones por arrastres del elemento de nivelación y con un espesor tal que, una vez compactada se ajuste a la sección transversal, rasante y perfiles indicados en los planos, con las tolerancias establecidas en el presente Artículo. A menos que se ordene otra cosa, la colocación comenzará a partir del borde de la calzada en las zonas a pavimentar con sección bombeada, o en el lado inferior en las secciones con pendiente en un sólo sentido.

La mezcla se colocará en franjas del ancho apropiado para realizar el menor número de juntas longitudinales y para conseguir la mayor continuidad de la operación de extendido, teniendo en cuenta el ancho de la sección, las necesidades del tráfico, las características de la extendedora y la producción de la planta.

La colocación de la mezcla se realizará con la mayor continuidad posible, vigilando que la extendedora deje la superficie a las cotas previstas con objeto de no tener que corregir la capa extendida. En caso de trabajo intermitente se comprobará que la temperatura de la mezcla que quede sin extender, en la tolva de la extendedora y debajo de ésta, no baja de la prescrita.

Tras la extendedora deberá disponerse un número suficiente de obreros especializados, que si es necesario añadirán y enrasarán la mezcla caliente, con el fin de obtener una capa que, una vez compactada, se ajus-

te enteramente a las condiciones impuestas en este artículo.

Donde resulte imposible, a juicio del Director de Obra, el empleo de máquinas extendedoras, la mezcla podrá extenderse a mano. La mezcla se descargará fuera de la zona que se vaya a pavimentar y se distribuirá en los lugares correspondientes por medio de palas y rastrojos calientes, en una capa uniforme y en un espesor tal que, una vez compactada, se ajuste a los planos con las tolerancias establecidas.

#### 1. 9. 2.5. COMPACTACIÓN

La compactación deberá comenzar a la temperatura más alta posible tan pronto como se observe que la mezcla puede soportar la carga a que se somete sin que se produzcan desplazamientos indebidos.

Una vez compactadas las juntas transversales, las juntas longitudinales y el borde exterior, la compactación se realizará de acuerdo con un plan propuesto por el Contratista y aprobado por el Director de Obra de acuerdo con los resultados obtenidos en los tramos de prueba realizados previamente al comienzo de la operación. Los rodillos llevarán su rueda motriz del lado cercano a la extendedora; sus cambios de dirección se harán sobre mezcla ya apisonada y sus cambios de sentido se realizarán con suavidad.

La compactación se continuará mientras la mezcla se mantenga caliente y en condiciones de ser compactada, hasta que alcance la densidad especificada. Esta compactación irá seguida de un apisonado final, con un rodillo liso, estático, que borre las huellas dejadas por los compactadores precedentes. En los lugares inaccesibles para los equipos de compactación normales, la compactación se efectuará mediante máquinas de tamaño y diseño adecuados para la labor que se pretende realizar.

La compactación deberá realizarse de manera continua durante la jornada de trabajo, y se complementará con el trabajo manual necesario para la corrección de todas las irregularidades que se puedan presentar. Se cuidará que los elementos de compactación estén



TRABAJO FIN DE GRADO  
Escuela Técnica Superior de  
Ingeniería de Caminos, Canales Y Puertos

SENDA FLUVIAL Y ZONA DE OCIO EN  
"O REGO DOS PASOS"  
(BERTAMIRÁNS, A CORUÑA)

MARTÍNEZ MUÑIZ, Jorge

siempre limpios y, si es preciso, húmedos.

La densidad a obtener deberá ser por lo menos el noventa y ocho por ciento (98%) en capas de espesor superior a seis centímetros (> 6 cm.), y el noventa y siete por ciento (97%) en capas de espesor igual o inferior a seis centímetros ( $\leq$  6 cm.) de la obtenida aplicando a la fórmula de trabajo la compactación prevista en el método Marshall, según la Norma NLT-159/86, o de la que fije el Director de Obra como densidad de referencia a vista de los resultados de los ensayos Marshall de control de obra.

#### 1. 9. 2.6. JUNTAS LONGITUDINALES Y TRANSVERSALES

Las juntas representarán la misma textura, densidad y acabado que el resto de la capa. Las juntas entre pavimentos nuevos y viejos, o entre trabajos realizados en días sucesivos, deberán cuidarse especialmente a fin de asegurar su perfecta adherencia y continuidad geométrica. A todas las superficies de contacto de franjas construidas con anterioridad, se aplicará una capa uniforme y ligera de riego de adherencia antes de colocar la mezcla nueva, dejándolo romper suficientemente.

Excepto en el caso que se utilicen juntas especiales, el borde de la capa extendida con anterioridad se cortará verticalmente, con objeto de dejar al descubierto una superficie plana y vertical en todo su espesor, que se tratará como se ha indicado en el párrafo anterior. La nueva mezcla se extenderá contra la junta y se compactará y alisará con elementos adecuados, calientes, antes de permitir el paso sobre ella del equipo de compactación. Las juntas transversales en la capa de rodadura se compactarán transversalmente.

Cuando los bordes de las juntas longitudinales sean irregulares, presenten huecos, o estén deficientemente compactados, deberán cortarse para dejar al descubierto una superficie lisa vertical en todo el espesor de la capa. Donde se considere necesario se añadirá mezcla, que, después de colocada y compactada con piones calientes, se compactará mecánicamente.

Se procurará que las juntas transversales de capas superpuestas queden a un mínimo de cinco metros (5 m.) una de otra, y que las longitudinales queden a un mínimo de quince metros (15 m.) una de otra.

#### 1. 9. 2.7. TRAMOS DE PRUEBA

Al iniciarse los trabajos, el contratista de las obras construirá una o varias secciones de ensayo, del ancho y longitud adecuados, de acuerdo con las condiciones establecidas anteriormente, y en ellas se probará el equipo y plan de compactación.

Se tomarán muestras de la mezcla y se ensayarán para determinar su conformidad con las condiciones especificadas de densidad, granulometría, contenido de ligante y demás requisitos. En el caso de que los ensayos indicasen que la mezcla no se ajusta a dichas condiciones, deberán hacerse inmediatamente las necesarias correcciones en la instalación de fabricación y sistemas de extensión y compactación, o si ello es necesario, se modificará la fórmula de trabajo, repitiendo la ejecución de las secciones de ensayo una vez efectuadas las correcciones.

A la vista del resultado del tramo de pruebas, se determinará por parte del Director de Obra la composición y forma de actuación del equipo de compactación.

#### 1. 9. 2.8. TOLERANCIAS DE LA SUPERFICIE ACABADA

Dispuestos clavos de referencia, nivelados hasta los milímetros (mm) con arreglo a los Planos, en el eje y bordes de perfiles transversales, cuya distancia no exceda de veinte metros (20 m), se comparará la superficie acabada con la teórica por la cabeza de dichos clavos.

La superficie acabada no diferirá de la teórica en más de diez milímetros (10 mm) en las capas de rodadura. La superficie acabada no presentará irregularidades de más de cinco milímetros (5 mm) en las capas de rodadura cuando se compruebe con una regla de tres metros (3 m.) aplicada tanto paralela como normal-

mente al eje de la zona pavimentada.

Las zonas en las que las irregularidades excedan de las tolerancias antedichas, o que retengan agua sobre la superficie, o en las que el espesor no alcance el mínimo previsto en los planos, deberán corregirse, de acuerdo con lo que se sobre el particular ordene el Director de Obra.

En todo caso, la superficie de la capa deberá presentar una textura uniforme, exenta de segregaciones y con la pendiente adecuada.

#### 1. 9. 2.9. LIMITACIONES DURANTE LA EJECUCIÓN

La fabricación y extensión de mezclas bituminosas en caliente, se efectuará cuando las condiciones climatológicas sean adecuadas. Salvo autorización expresa del Director de Obra, no se permitirá la puesta en obra de mezclas bituminosas en caliente cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea inferior a cinco grados centígrados (5 °C), o se produzcan precipitaciones atmosféricas.

Con viento intenso, el Director de Obra podrá aumentar el valor mínimo antes citado de la temperatura ambiente, a la vista de los resultados de compactación obtenidos.

Terminada la compactación, y alcanzada la densidad adecuada, podrá darse al tráfico la zona ejecutada, tan pronto como haya alcanzado la capa la temperatura ambiente.

#### 1. 9. 2.10. MATERIALES

##### › RIEGOS DE IMPRIMACIÓN

Se define como riego de imprimación la aplicación de un ligante hidrocarbonado sobre una capa granular, previa a la colocación sobre ésta de una capa o de un tratamiento bituminoso.

Deberá cumplirse lo especificado en los artículos 530.2, 530.3 del PG-3, modificado por la Orden FOM/891/2004.

› FILLER A EMPLEAR EN MEZCLAS BITUMINOSAS  
El filler a emplear en mezclas bituminosas deberá



TRABAJO FIN DE GRADO  
Escuela Técnica Superior de  
Ingeniería de Caminos, Canales Y Puertos

SENDA FLUVIAL Y ZONA DE OCIO EN  
"O REGO DOS PASOS"  
(BERTAMIRÁNS, A CORUÑA)

MARTÍNEZ MUÑIZ, Jorge

cumplir lo señalado en el artículo 542.2.2.4 del PG 3 modificado por la Orden Circular 24/08.

#### › BETUNES ASFÁLTICOS

Cumplirán lo señalado en los artículos 211 y 215 (en el caso de betunes asfálticos modificados con polímeros) y en la tabla 542.1 del PG 3, modificado por la Orden Circular 24/08.

Los betunes asfálticos deberán presentar un aspecto homogéneo y estar prácticamente exentos de agua, de modo que no formen espuma cuando se calienten a la temperatura de empleo.

#### › EMULSIONES BITUMINOSAS

Cumplirán lo especificado en el artículo 213 y 216 (en el caso de emulsiones bituminosas modificadas con polímeros), modificados por la Orden FOM/891/2004. Las emulsiones bituminosas se fabricarán a base de betún asfáltico, agua, emulsionantes y, en su caso, fluidificantes.

Las emulsiones a emplear en riegos de imprimación será ECI.

Las emulsiones bituminosas deberán presentar un aspecto homogéneo y una adecuada dispersión del betún en la fase acuosa.

#### 1. 9. 2.11. ENSAYOS A REALIZAR DURANTE LA EJECUCIÓN

Las características de los materiales empleados, así como la bondad de las obras realizadas, se comprobarán, durante se ejecución, efectuando ensayos cuya frecuencia y tipo son los que se señalan a continuación, entendiéndose que las cifras que se dan son mínimas y se refieren a cada una de las procedencias elegidas.

Por cada hora de trabajo:

- › Un (1) ensayo granulométrico de la mezcla de áridos a la entrada del mezclador.
- › Una (1) determinación de la temperatura de los áridos y del ligante bituminoso a la entrada del mezclador.
- › Una (1) determinación de la temperatura de la mezcla al salir del mezclador.

Por cada dos (2) horas de trabajo:

- › Un (1) ensayo de extracción de muestras tomadas en la extendidora.
- › Una (1) determinación del equivalente de arena de la mezcla de áridos.

Por cada jornada de trabajo:

- › Un (1) ensayo Marshall o Hubbar Fiel sobre seis (6) probetas fabricadas a lo largo de la jornada de trabajo, a intervalos regulares, tres (3) por la mañana y tres (3) por la tarde.

Si se emplea como ligante betún asfáltico:

- › Un (1) ensayo de penetración
- › Un (1) ensayo de índice de penetración

Si el resultado de los ensayos no fuese satisfactorio, el Técnico Encargado de las obras podrá rehusar las mezclas afectadas entre aquellas comprobaciones que no cumplan los requisitos y tolerancias impuestas, ordenando el nuevo reglado de la instalación y si hubiera lugar, la paralización de los trabajos de fabricación.

#### › Medición y abono

La Mezcla bituminosa en caliente en capa de rodadura se medirá y abonará por tonelada (t) realmente ejecutada, deducida de las densidades y espesores medios obtenidos de las probetas extraídas en obra, incluyendo betún, áridos, fabricación, extensión y compactación. Se incluye también en el precio de la unidad el riego de imprimación.

En caso de no alcanzar el noventa por ciento (90%) del espesor teórico, se procederá a levantar la superficie correspondiente.

En ningún caso serán de abono los excesos de espesor que superen el diez por ciento del teórico de cada capa según los planos.

La preparación de la superficie existente se considerará incluida en la unidad de obra correspondiente a la cons-

trucción de la capa subyacente, y, por tanto, no habrá lugar a su abono por separado.

Los tramos de prueba se ejecutarán por cuenta del contratista, si se sitúan fuera de la zona de las obras o la mezcla no resulta conforme con las condiciones especificadas, en cuyo caso deberá ser demolido el tramo, también por cuenta del mismo, si se ha ejecutado en la zona de obras.

#### 1. 9. 3. PAVIMENTO DE LA ZONA DE JUEGOS Y BAJO MAQUINAS DE CIRCUITO BIOSALUDABLE.

##### • Definición.

Se realiza mediante pavimento de caucho reciclado continuo, formación de pavimento formado por caucho reciclado.

##### • Ejecución de las obras.

La ejecución del cimient se llevará a efecto con una solera de zahorra artificial de veinte centímetros (20 cm) de espesor y sobre ésta se extenderá una capa de mortero de espesor de dos centímetros (2 cm).

Sobre el cimiento se extenderá una capa hormigón hidráulico HM-15, de espesor igual a diez centímetros (10 cm), sobre esta cama de asiento se colocará el caucho reciclado continuo.

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Preparación y comprobación de la superficie de asiento.
- Colocación del adhesivo.
- Colocación de la lámina.
- Limpieza de la superficie del pavimento.
- Protección del pavimento acabado.

##### • Medición y abono

Estas unidades se abonarán 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. La unidad se abonará según el siguiente precio:



TRABAJO FIN DE GRADO  
Escuela Técnica Superior de  
Ingeniería de Caminos, Canales Y Puertos

SENDA FLUVIAL Y ZONA DE OCIO EN  
"O REGO DOS PASOS"  
(BERTAMIRÁNS, A CORUÑA)

MARTÍNEZ MUÑIZ, Jorge

*M2. de superficie de caucho reciclado.*

*M3. De hormigón hidráulico HM-15 sobre mortero*

*M3. De subbase de zahorra artificial al 100%.*

#### 1. 9. 3.1. BASE DE ZAHORRA ARTIFICIAL.

##### » Ejecución de las obras.

La zahorra artificial no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que haya de asentarse tenga las condiciones de calidad y forma previstas, con las tolerancias establecidas. Para ello, además de la eventual reiteración de los ensayos de aceptación de dicha superficie, el Director de las obras podrá ordenar el paso de un camión cargado, a fin de observar su efecto. Si en la citada superficie existieran defectos o irregularidades que excediesen de las tolerables, se corregirán antes del inicio de la puesta en obra de la zahorra artificial. La preparación de la zahorra artificial se hará en central y no in situ.

La adición del agua de compactación se hará también en la central, salvo que el Director de las obras autorice la humectación in situ. La humedad óptima de compactación, deducida del ensayo Próctor Modificado, según la Norma NLT-109/72, podrá ser ajustada a la composición y forma de actuación del equipo de compactación, según los ensayos realizados en el tramo de prueba.

Los materiales serán extendidos una vez aceptada la superficie de asiento, tomando las precauciones necesarias para evitar segregaciones y contaminaciones, en tongadas con espesores comprendidos entre diez y treinta (10 a 30 cm).

Las eventuales aportaciones de agua tendrán lugar antes de la compactación. Después, la única humectación admisible será la destinada a lograr en superficie la humedad necesaria para la ejecución de la capa siguiente. El agua se dosificará adecuadamente, procurando que en ningún caso un exceso de la misma lave al material.

Conseguida la humedad más conveniente, la cual no deberá superar a la óptima en más de un (1) punto

porcentual, se procederá a la compactación de la tongada, que se continuará hasta alcanzar una densidad igual como mínimo a la definida en el apartado de Control de Calidad de este Artículo.

Las zonas que por su reducida extensión, su pendiente, o su proximidad a obras de paso o desagüe, muros o estructuras, no permitieran el empleo del equipo que normalmente se estuviera utilizando, se compactarán con los medios adecuados a cada caso, de forma que las densidades que se alcancen cumplan las especificaciones exigidas a la zahorra artificial en el resto de la tongada. lateral de esta capa, extendida primeramente como semicalzada, con objeto de garantizar una correcta trabazón entre ambos extendidos. En relación con los aspectos no mencionados en el presente artículo será de aplicación el artículo 501 del PG-3/75.

##### » Medición y abono.

La preparación de la superficie de asiento se considera que está incluida en el precio de la capa inmediatamente inferior.

Estas unidades se abonarán 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. La unidad se abonará según el siguiente precio:

*M2. Base de pavimento realizada mediante relleno a cielo abierto, con zahorra artificial caliza, y compactación en tongadas sucesivas de 30 cm de espesor máximo con bandeja vibrante de guiado manual, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501. El precio no incluye la realización del ensayo Proctor Modificado.*

#### 1. 10. DRENAJE DE PLUVIALES.

##### 1. 10. 1. EXCAVACIONES

###### • **Definición y alcance.**

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para abrir prezanjas y zanjas o pozos para la instalación de

todo tipo de conducciones: drenaje, reposición de servicios afectados, conducciones lineales, etc. y sus arquetas correspondientes, tanto para las señaladas en proyecto como para cualquier otro trazado nuevo o modificado que sea necesario ejecutar con motivo de la realización de las obras.

Su ejecución incluye:

- › El replanteo.
- › El despeje y desbroce en aquellos lugares fuera de los límites de explanación.
- › La habilitación de pistas para maquinaria y su conexión con las redes viarias.
- › La demolición del firme o pavimento existente
- › La retirada y acopio de la tierra vegetal
- › La excavación de la plataforma de ataque y trabajo de la maquinaria.
- › La excavación de la prezanja, zanja o pozo.
- › La entibación, agotamiento y achique.
- › La nivelación.
- › La retirada hasta vertedero de aquellos productos no aprovechables procedentes de la excavación o hasta el lugar de acopio de aquellos otros que posteriormente se vayan a aprovechar en obra, así como la carga, transporte y descarga desde el último almacenamiento hasta el lugar de empleo.

La excavación se considera "clasificada" en el sentido atribuido a dicha definición en el PG- 3/75, es decir, que a efectos de calificación y abono, el terreno no se considera homogéneo.

Será de aplicación, en aquello que no contradiga el presente Pliego de Condiciones, lo especificado en el artículo 321 del PG-3/75.

###### • **Ejecución de las obras.**

Las profundidades de definición de las conducciones vienen definidas por:

- › Colectores: diferencia desde el fondo de la zanja hasta 1,00 m por encima de la clave del tubo que conforma la conducción.
- › Reposición de servicios afectados e instalaciones



TRABAJO FIN DE GRADO  
Escuela Técnica Superior de  
Ingeniería de Caminos, Canales Y Puertos

SENDA FLUVIAL Y ZONA DE OCIO EN  
"O REGO DOS PASOS"  
(BERTAMIRÁNS, A CORUÑA)

MARTÍNEZ MUÑIZ, Jorge

de nueva ejecución: si  $D < 80$  mm, la profundidad total de la zanja, sin prezanja, será de hasta 0,70 m. Si  $D > 80$  mm, la profundidad total de la zanja, sin prezanja, será la necesaria para el alojamiento de la tubería y hasta 1m más a partir de la clave de la misma.

Se definen las dimensiones de las zanjas en función del diámetro interior de la conducción para todo tipo de terreno hasta la profundidad de definición (secciones tipo).

Para los casos en que exista sobreexcavación, se deberá disponer, previa a la realización de la zanja y en la cota a partir de la cual se establece la profundidad de definición, de una plataforma sensiblemente horizontal, que para los casos de caños y colectores constará de una banda de 0,50 metros de ancho a cada lado de la zanja y para el caso de reposición de servicios afectados e instalaciones de nueva ejecución tendrá una anchura total de 3,50 metros (incluido el ancho de la zanja), obtenida mediante excavación en trinchera o a media ladera (con la parte que pudiera corresponder de zona terraplendada).

Asimismo, en aquellas zonas externas a los límites de explanación en los que la línea de máxima pendiente del terreno supere la inclinación de  $30^\circ$ , 1.75:1, aunque no se supere la profundidad de definición, se deberá proceder de igual manera.

En aquellos lugares en los que no se supera la referida inclinación quedará a discreción del Contratista el habilitar la sección horizontal como la señalada o bastará con la pista para la maquinaria (en función de la sencillez y comodidad en la ejecución), no obstante en este caso estas plataformas, como más adelante se señalará, no darán lugar a medición y abono.

Las explanaciones previas de sobreexcavación quedan definidas por un talud genérico para todo tipo de terreno 1:3, de manera que el Director de las obras en función de las características geotécnicas de la zona podrá ordenar la modificación de dichos taludes.

De igual manera podrá ordenar, cuando lo estime procedente, la adopción de medidas de estabilización de taludes puntuales de acuerdo con las unidades definidas en este pliego u otros necesarios en función del problema presentado.

La posible ejecución de las obras por batches por orden del Director de las obras o el bajo rendimiento en el avance de la excavación, de manera que se compatibilice el avance en la excavación con la aplicación de medidas de estabilización, se entiende que está comprendido en la unidad y por tanto en el precio.

Una vez realizadas las explanaciones definidas anteriormente, el Contratista efectuará las excavaciones en zanja para el alojamiento de la tubería.

Estas obras serán realizadas ajustándose al trazado, respetando las rasantes y cambios de alineación y según las secciones tipo señaladas en los planos de detalle correspondientes, según las órdenes dadas por la Dirección de la obra.

Las obras se realizarán por tramos de manera independiente, no debiéndose comenzar la excavación del tramo siguiente hasta no haber finalizado la colocación de las conducciones en el anterior. Se considerará tramo a la parte comprendida entre dos arquetas.

Si habiendo previsto el Contratista la realización de las zanjas mecánicamente, la Dirección de la obra, por causas justificadas, estima preciso que ciertos tramos de la zanja se realicen manualmente, el Contratista no podrá exigir un suplemento por esta labor. Queda prohibida la utilización de explosivos.

El máximo período de tiempo que puede transcurrir entre la apertura de la zanja, la colocación y montaje de la tubería y el relleno de la zanja será de veinte (20) días. Las profundidades señaladas en los planos, así como el trazado en planta y longitudinal de las conducciones y las distribución de las arquetas podrán ser modificadas por el Director de las obras, ya sea por condicionantes

geotécnicos, aparición de nuevas conducciones o localización fidedigna de las existentes (servicios afectados), mejor adaptación del programa de trabajos, etc., aplicándose a los trazados resultantes los criterios de ejecución antepuestos, sin exigir por ello la aplicación de precios diferentes a los correspondientes a la presente unidad.

Los taludes señalados, establecidos para todo tipo de terreno son los resultantes de considerar la necesidad de aplicar medidas de apuntalamiento, arriostamiento o entibación para el caso de suelos menos competentes, en las peores condiciones geotécnicas. Estas medidas serán de obligada aplicación, entendiéndose incluidas en la unidad.

Si por facilidad en la colocación de las conducciones o simplicidad de ejecución, el Contratista estimase que le resulta más interesante utilizar un talud más tendido sin adoptar medidas de sostenimiento, deberá presentar un estudio técnico al respecto ante el Director de las obras para que éste autorice dicha modificación, sin que por ello tenga derecho a abono adicional alguno.

De acuerdo con lo recogido en el artículo 321 del PG-3/75, en esta unidad de obra se encuentran incluidas la adopción de las medidas de agotamiento, achique y drenaje necesarios. En tal sentido y para facilitar estas labores, la ejecución de las zanjas, en cada tramo, se realizará desde la arqueta situada a la cota inferior hasta la de cota superior.

Las tuberías y demás conducciones o servidumbres puntualmente afectadas se descubrirán y vaciarán a mano y se asegurarán de manera que se garantice su funcionalidad hasta el relleno de las zanjas.

Quedando incluidas estas operaciones dentro de las unidades correspondientes.

• **Medición y abono.**

Se considera la excavación sin clasificación, es decir, en todo tipo de terreno. La medición y abono de la zanja



viene incluida en la unidad correspondiente junto con:

- La formación de la cama.
- La colocación y suministro de la conducción (excepto en los servicios afectados, que se abona aparte).
- El relleno.

### 1. 10. 2. RELLENOS.

#### • Definición y alcance

Esta unidad consiste en el relleno de las sobreexcavaciones (prezanjas), realizadas entre la cota a partir de la cual se establece la profundidad de definición de la conducción y la del terreno natural o línea de explanación existente, o de zanjas o pozos para conducciones y arquetas, según el caso, con material procedente de la excavación.

En esta unidad se incluye:

- › La búsqueda, carga y transporte del material de relleno desde el lugar de acopio.
- › La humectación y desecación del material.
- › La extensión y compactación de las tongadas.
- › La reposición del firme o pavimento existente con anterioridad a la realización de la prezanja.
- › La extensión de 20 cm de tierra vegetal en toda la superficie donde no existiera pavimento o firme con anterioridad a la realización de la prezanja.
- › Cuantas operaciones fueran necesarias para una correcta ejecución de la unidad.

Será de aplicación, en aquello que no contradiga el presente Pliego de Condiciones, lo especificado en el artículo 332 del PG-3/75.

Los materiales empleados en el relleno deberán cumplir con lo especificado como suelo adecuado según la definición del PG-3/75, en su artículo 330.3.1.

#### • Ejecución de las obras

Según su empleo, podemos catalogar las zanjas en:

- › Zanjas para la ejecución de colectores.
- › Zanjas para la reposición de servicios afectados o instalaciones de nueva ejecución. La profundidad de definición de las conducciones viene definida por:
  - › Colectores: Diferencia desde el fondo de la zanja

hasta 1,00 m por encima de la clave del tubo que conforma la conducción.

› Reposición servicios afectados y nuevas instalaciones: si  $D < 80$  mm, la profundidad total de la zanja, sin prezanja, será de hasta 0,70 m. Si  $D > 80$  mm, la profundidad total de la zanja, sin prezanja, será la necesaria para el alojamiento de la tubería y hasta 1 m más a partir de la clave de la misma.

Para los casos en que exista sobreexcavación se deberá disponer previa a la realización de la zanja y en la cota a la que se establece la profundidad de definición, una plataforma sensiblemente horizontal, que constará de una banda de 0,50 metros de ancho a cada lado de la zanja.

El relleno de la prezanja se realizará en tongadas horizontales de espesor menor o igual a 50cm, comenzando su extensión junto al talud de la prezanja y con una pequeña inclinación de 4% según su sentido transversal de manera que se garantice su drenaje.

Las tongadas se extenderán alcanzando toda la longitud entre tramos de manera que no se pueda iniciar la extensión de una nueva tongada sin haber finalizado la extensión y compactación de la anterior.

Los rellenos se ejecutarán cuando la temperatura ambiente a la sombra sea superior a dos grados centígrados ( $2^{\circ}\text{C}$ ), debiendo suspenderse los trabajos cuando la temperatura desciende por debajo de dicho límite.

El tráfico que necesariamente tenga que pasar sobre las tongadas extendidas deberá evitar que las rodadas coincidan con la proyección de la conducción enterrada. El grado de compactación a alcanzar en cada tongada, para aquellas prezanjas sitas fuera de las líneas de explanación, así como la humedad del relleno, se fijará según el ensayo Proctor Normal, garantizando un 100% de la máxima densidad según la norma NLT 107/76.

Una vez alcanzado el perfil teórico del terreno natural existente con anterioridad a la excavación o de la línea

de explanación, según proceda, se deberá reperfilarse la superficie resultante eliminando aquellos bolos o piedras que no garanticen superficies uniformes.

En los casos de existir anteriormente un firme o un pavimento se procederá a reponer los mismos de acuerdo con las indicaciones marcadas por la Dirección de la Obra o especificaciones recogidas en aquellas unidades correspondientes, incluidas en el presente Pliego o en aquellas de aplicación genérica: PG- 3/75, NBE, EHE-08, etc.

En el caso de que no existiera pavimento o firme, se deberá proceder a la extensión de una capa de 20 cm de tierra vegetal en toda la superficie resultante.

Control de calidad

Se comprobará la retirada de la tierra vegetal durante la excavación de la zanja.

Del material de la propia excavación, deberá utilizarse únicamente el que reúna las condiciones de suelo adecuado, según criterio de la Dirección de la Obra, realizando los ensayos que ésta estime oportunos en las porciones de material que existan dudas.

Los posibles ensayos a realizar por porción de material, a instancias de la Dirección de las Obras estarán comprendidos entre los siguientes:

- Proctor Normal.
  - Granulometría.
  - Determinación límites de Atterberg.
  - CBR de laboratorio.
  - Determinación del contenido de materia orgánica.
- Únicamente por indicación expresa del Director de las Obras podrá utilizarse un terreno que no cumpla las especificaciones de un suelo adecuado. Se comprobará a grosso modo el espesor de las tongadas. La ejecución y compactación se controlará mediante inspecciones periódicas en número de una por cada 500 m<sup>2</sup>. La valoración de los resultados de las mismas se hará con acuerdo al criterio del Director de obra, quién rechazará la parte de obra que considere defec-



TRABAJO FIN DE GRADO  
Escuela Técnica Superior de  
Ingeniería de Caminos, Canales Y Puertos

SENDA FLUVIAL Y ZONA DE OCIO EN  
"O REGO DOS PASOS"  
(BERTAMIRÁNS, A CORUÑA)

MARTÍNEZ MUÑIZ, Jorge

tuosamente ejecutada.

- **Medición y abono**

La medición se realizará por metros lineales (m) medidos sobre los planos correspondientes. El abono incluye zanja para la red de abastecimiento o drenaje y relleno con arena de cantera en la capa inferior sobre la que asentará la tubería de drenaje. Sobre ella se colocarán tongadas de espesor variable con tierras procedentes de la excavación.

La reposición de los firmes y pavimentos, así como la extensión de tierra vegetal no dará lugar a medición y por tanto a abono independiente, ya que tales operaciones se encuentran incluidas en esta unidad.

#### 4.9.3. CONDUCCIONES PVC.

- **Generalidades.**

Las tuberías, accesorios y materiales de juntas deberán ser inspeccionados en origen para asegurar que corresponden a las solicitadas en los planos.

Para el transporte, carga y descarga sólo se permitirán soportes, equipos y/o dispositivos que no produzcan daños a las tuberías y sus correspondientes accesorios.

No se permitirá el arrastre o rodadura de las tuberías, ni su manejo con brusquedad o provocando impactos. Con bajas temperaturas y heladas se adoptarán precauciones especiales para el manejo de aquéllas fabricadas con material termoplástico.

Si las tuberías estuvieran protegidas exterior o interiormente (por ejemplo, con revestimientos bituminosos o plásticos) se tomarán las medidas necesarias para no dañar la protección. Cadenas o eslingas de acero sin protección no serán admisibles.

Las tuberías y sus partes o accesorios que deben ser instalados en las zanjas se almacenarán a una distancia de éstas, de forma tal que no resulten cargas inaceptables para la estabilidad de las paredes de las zanjas.

Los apoyos, soportes, cunas y altura de apilado deberán ser tales que no se produzcan daños en la tubería y sus revestimientos o deformaciones permanentes. Las

tuberías y sus accesorios cuyas características pudieran verse directamente y negativamente afectadas por la temperatura, insolación o heladas deberán almacenarse debidamente protegidas.

Las tuberías de PVC para colectores deberán ser soportadas prácticamente en su longitud total y en pilas de altura no superior a un metro y medio. Asimismo, durante el tiempo transcurrido entre la llegada a obra de los tubos y su instalación, estarán debidamente protegidas de las radiaciones solares.

Cuando se interrumpa la colocación de tubos, se taparán los extremos libres de los mismos.

Se limpiará el interior de los tubos de modo que no queden en ellos materias extrañas. Cuando la pendiente de la zanja sea superior al 10% la tubería se montará en sentido ascendente.

Se comprobará la exactitud de colocación de los tubos en planta y perfil, antes de ejecutar las juntas. Su colocación será según lo descrito en el apartado anterior: relleno de zanjas.

El Contratista estará obligado a rehacer la junta o sustituir el tubo que durante las pruebas o plazo de garantía dé pérdidas de agua. Terminadas satisfactoriamente las pruebas se procederá al relleno de las zanjas.

No deberán transcurrir más de veinte días entre la excavación de la zanja y la colocación de las tuberías, pruebas y posterior relleno.

- **Pruebas de tuberías instaladas:**

Las pruebas que se refieran a tuberías de saneamiento se realizarán empleando los criterios expuestos de las Prescripciones Técnicas para Tuberías de Saneamiento con las modificaciones expuestas en el presente apartado.

1º) Prueba provisional de estanqueidad a presión interior para tuberías.

La presión de ensayo será de 1 kg/cm<sup>2</sup> medida sobre

el punto más bajo mojado y se mantendrá durante 15 minutos. Serán admisibles los siguientes valores del coeficiente A (pérdida en litro por metro cuadrado de superficie interior mojada).

Coeficiente: 0,002lm<sup>2</sup> en plásticos.

2º) Prueba de estanqueidad e infiltración.

La duración de la prueba será de 30 minutos y el volumen de infiltración admisible será:

$V_{m\acute{a}x.} = 2 \times A \times hm$

$V_{m\acute{a}x.}$  = Volumen máximo en litros por m<sup>2</sup> de superficie mojada.

$hm$  = Altura media del nivel freático sobre el tramo en metros.

A = Coeficiente de la Tabla anteriormente citada.

Las pruebas de estanqueidad se realizarán en todas las tuberías y pozos de registro, pudiendo ser sustituidas por pruebas neumáticas a criterio de la Dirección de Obra.

Las pruebas de estanqueidad de infiltración serán optativas y se realizarán a criterio de la Dirección de Obra. Los equipos necesarios para la realización de las pruebas deberán estar a disposición del Contratista desde el mismo momento en que se inicie la instalación de la tubería, a fin de evitar retrasos en la ejecución de las referidas pruebas. Todos los equipos deberán estar convenientemente probados y tasados sus medidores, manómetros, etc.

El Contratista proporcionará todos los elementos necesarios para efectuar éstas así como el personal necesario. La Dirección de Obra podrá suministrar manómetros o equipos medidores si lo estima conveniente o comprobar los suministrados por el Contratista.

Las prestaciones del Contratista descritas en el párrafo anterior comprenderán todas las operaciones necesarias para que la Dirección de Obra pueda llevar a cabo las medidas de presión o de caudal correspondientes.

Los trabajos y prestaciones que realice el Contratista para la realización de las pruebas, no serán objeto de abono independiente, ya que se consideran incluidos en el precio de la tubería.

Asimismo, el Contratista deberá suministrar todos los medios humanos y materiales para el control y seguimiento de los posibles asientos diferenciales que pueda



TRABAJO FIN DE GRADO  
Escuela Técnica Superior de  
Ingeniería de Caminos, Canales Y Puertos

SENDA FLUVIAL Y ZONA DE OCIO EN  
"O REGO DOS PASOS"  
(BERTAMIRÁNS, A CORUÑA)

MARTÍNEZ MUÑIZ, Jorge

experimentar la tubería y obras de fábrica después de su ejecución. Medición y abono.  
Se medirán y abonarán en metros lineales según los precios indicados en el Cuadro de precios Nº 1.

#### 1. 10. 3. TUBERÍAS DE PVC.

##### • Medición y abono.

MI: Suministro y montaje de tuberías de PVC que se abonarán de acuerdo con los precios que figuran en el Cuadro de Precios Nº 1.

#### 1. 10. 4. POZOS DE REGISTRO.

Los Pozos de registro se ejecutarán en hormigón prefabricado según se indique en los documentos correspondientes.

En aquellos pozos en que por su profundidad sea necesario colocar escaleras de bajada se harán con pates de acero, colocados cada veinticinco (25) cms. de altura. El pate sobresaldrá veinte (20) cms.

Del paramento interior del pozo. En las zonas en donde va empotrado, el empotramiento del pate será de diez (10) centímetros como mínimo.

##### • Medición y abono

Se medirá y abonará por unidad (U) realmente ejecutada incluyéndose en su precio hormigón, mortero y encofrado.

*U. Pozo de registro prefabricado completo de hormigón en masa, de 120 cm de diámetro interior y de 2 metro de altura total, compuesto por cubetas base de pozo de 1.15 m de altura, colocada sobre solera de hormigón HA-25/P/40/l de 20 cm de espesor, ligeramente armada con mallazo, anillo de pozo de 1 m de altura y cono asimétrico para formación de brocal de pozo de 1 m de altura, todos los elementos con junta de goma, incluso p.p. de pates de polipropileno, recibido de marco y tapa de hormigón armado y medios auxiliares; incluso excavación del pozo de relleno perimetral posterior s/CTE-HS-5*

#### 1. 10. 5. SUMIDEROS.

##### • Generalidades.

Se define como imbornal la boca o agujero por donde se vacía el agua de lluvia de las calzadas de una carretera, de los tableros de las obras de fábrica o, en general, de cualquier construcción. Se define como sumidero la boca de desagüe, generalmente protegida por una rejilla, que cumple una función análoga a la del imbornal, pero dispuesta en forma que la entrada del agua sea en sentido sensiblemente vertical.

La forma y dimensiones de los imbornales y sumideros, así como los materiales a emplear en su construcción serán los definidos en los Planos.

Después de la terminación de cada unidad se procederá a su limpieza total, eliminando todas las acumulaciones de limo, residuos o materias extrañas de cualquier tipo, debiendo mantenerse libres de tales acumulaciones hasta la recepción definitiva de las obras.

##### • Medición y abono.

Se medirán y abonarán por unidad (Ud) realmente instalada, incluyéndose en su precio todos los accesorios necesarios para su puesta en servicio, según lo indicado en el Cuadro de precios Nº 1.

*U. Sumidero de 0.75x0.50x0.70 m de fábrica de ladrillo de 1/2 pie de espesor, i/rejilla de fundición, totalmente terminada.*

#### 1. 11. EQUIPAMIENTO URBANO.

##### 1. 11. 1. MOBILIARIO URBANO

###### 1. 11. 1.1. BANCO RÚSTICO TIPO 1.

##### • Características.

Se colocarán bancos, 1.5 m de longitud y doble asiento a ambos lados, de tipo rústico sin brazos, de asiento y respaldo rectos, realizado enteramente en madera de teca tratada, con pies de fundición dúctil.

##### • Ejecución.

Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las operaciones siguientes:

- › Hormigonado de los dados de anclaje, si es el caso
- › Anclaje de los elementos.

##### • Medición y abono

Estas unidades se abonarán 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. Las unidades se abonarán según el siguiente precio:

*UD. Banco con respaldo de madera, de tablas de madera tropical*

##### 1. 11. 2. 4.10.2. CONJUNTO MESA-BANCO DE MADERA.

##### • Definición.

Se colocarán conjuntos de mesa de madera de 1.95 m. de longitud con dos bancos adosados, estructura, tablero y asientos de madera de pino tratada en autoclave, formando todo ello una sola pieza, instalada.

Acabados en madera con tratamiento de secado y autoclave a vacío-presión clase 4 contra la carcoma, termitas, insectos... acabados color caoba.

##### • Ejecución.

Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las operaciones siguientes:

- › Hormigonado de los dados de anclaje, si es el caso
- › Anclaje de los elementos.

##### • Medición y abono.

Estas unidades se abonarán por aplicación de los precios del cuadro de precios Nº1, correspondientes a la unidad de obra realmente ejecutada e incluye todas las operaciones necesarias para su total realización. Las unidades se abonarán según el siguiente precio:

*UD. Suministro y colocación de mesa de 2 m de longitud con dos bancos adosado, tipo pic-nic, estructura, tablero y bancos de madera de pino, formado todo ello en una sola pieza, instalada*

##### 1. 11. 3. PAPELERAS.

##### • Características y ejecución.



TRABAJO FIN DE GRADO  
Escuela Técnica Superior de  
Ingeniería de Caminos, Canales Y Puertos

SENDA FLUVIAL Y ZONA DE OCIO EN  
"O REGO DOS PASOS"  
(BERTAMIRÁNS, A CORUÑA)

MARTÍNEZ MUÑIZ, Jorge

Se colocarán papeleras basculantes de tubo de acero y listonaje de madera tratada, de 30 l de capacidad, con 2 postes cilíndricos de 100 cm y mecanismo basculante, recibido en dado de hormigón.

Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las operaciones siguientes:

- Hormigonado de los dados de anclaje, si es el caso
- Anclaje de los elementos.

#### • **Medición y abono.**

Estas unidades se abonarán por aplicación de los precios del cuadro de precios Nº1, correspondientes a la unidad de obra realmente ejecutada e incluye todas las operaciones necesarias para su total realización. Las unidades se abonarán según el siguiente precio:

*Ud. Papelera de madera de pino para desalojo de bolsa de 0.50x0.40m y 0.90m de altura.*

### 1. 12. INSTALACIÓN DE LUMINARIAS.

Tiene por objeto definir y justificar la iluminación artificial diseñada para este proyecto. Para ello se definen los materiales necesarios y se calculan las disposiciones, potencia de las luminarias y lámparas para lograr los niveles de iluminación, que en este caso, al tratarse de una zona rural y de una actuación no concebida para uso nocturno, se ha decidido que sean menores que los exigidos por la normativa vigente, ya que se ha considerado que la iluminación en los aparcamientos sería suficiente como indicativo de la presencia de tal actuación desde las carreteras de acceso; además se ha iluminado con energía solar para dejar clara la intención de mínimo impacto ambiental de dicha actuación.

#### 1. 12. 1. CRITERIOS DE DISEÑO

Se distinguirán dos tipos de puntos de luz, diferenciados por su situación y función:

- › Iluminación de los aparcamientos y de los parques, tanto infantil como biosaludable.
- › Iluminación de la senda
- ›

Los criterios básicos para el diseño de la red de alum-

brado son:

- › Garantizar un suministro.
- › Evitar por todos los medios la contaminación lumínica, y evitando alterar el hábitat y medio natural de los seres vivos
- › Proporcionar iluminación suficiente, ofreciendo la máxima seguridad tanto al tráfico rodado como al de peatones.
- › Aportar confort visual.

Se dotará de alumbrado público a los parques y aparcamiento con las losetas solares descritas a continuación:

» Losetas solares

Losetas solares empotrables con una estructura de acero inoxidable y resina de 8 LED de 1,5 W con batería de 3x1.800 mA y protección IP65. Presentan una autonomía de 12 horas.

#### • **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. La unidad se abonará según el siguiente precio:

*Ud. Luminaria solar de loseta redonda para exterior empotrable al suelo de 1,5 W con 8 Leds, batería 3\*1800 mA. Formada por acero inoxidable y resina, con medidas superior 18 cm de diámetro e inferior 10,5cm x 10,5 cm.*

#### • **Balizas señalización**

Para la senda, se utilizarán balizas de señalización del camino, para evitar la contaminación lumínica y alterar el hábitat natural de los seres vivos.

Básicamente están constituidos por un tronco de pirámide: la base inferior tiene unas dimensiones de 100x100 mm, la superior puede variar entre 77x31 mm, y 75x75 mm y su altura oscila entre 18 y 22 mm. Las uniones de las cuatro caras laterales y de éstas con la base superior están redondeadas. En las caras laterales normales al eje de la senda llevan los elementos reflectantes

#### • **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. La unidad se abonará según el siguiente precio:

*Ud. Básicamente están constituidos por un tronco de pirámide: la base inferior tiene unas dimensiones de 100x100 mm, la superior puede variar entre 77x31 mm, y 75x75 mm y su altura oscila entre 18 y 22 mm*

### 1. 13. JUEGOS INFANTILES.

#### 1. 13. 1. COLUMPIO.

##### • **Definición.**

Suministro y colocación de columpio con cuerpo formado por tableros contrachapados de 22 mm con postes de madera laminada de pino escandinavo tratada en autoclave riesgo 4. Tres manos de pintura (5 en los cantos) de esmalte poliuretano texturado.

Dos asientos certificados por la TÜV, cumpliendo LA en1176, fabricado en caucho EPDM, asiento ergonómica de alta resistencia.

Tornillería M10 inoxidable en las zonas de desgaste y protectores de tornillería realizados en poliamida. Cadenas de acero inoxidable. Fabricado e instalado según normas Europeas.

##### • **Ejecución.**

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- › Replanteo
- › Preparación del agujero, en su caso.
- › Hormigonado de los dados de anclaje, en su caso.
- › Fijación del elemento.

##### • **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. La unidad se



TRABAJO FIN DE GRADO  
Escuela Técnica Superior de  
Ingeniería de Caminos, Canales Y Puertos

SENDA FLUVIAL Y ZONA DE OCIO EN  
"O REGO DOS PASOS"  
(BERTAMIRÁNS, A CORUÑA)

MARTÍNEZ MUÑIZ, Jorge

abonará según el siguiente precio:

*Ud. Suministro e instalación de columpio de 2 plazas con asientos planos de FDB, con certificación TÜV según norma europea EN 1176. Estructura fabricada con 4 postes de madera laminada de pino escandinavo 95x95mm tratada en autoclave clase IV. Adornos de tablero contrachapado de abedul de 22mm, más 3 manos de pintura (5 en los cantos) de esmalte poliuretano texturado. Dintel superior realizado en acero inoxidable pulido Ø84mm. Cadenas inoxidables de Ø6mm x 30mm (exterior), asientos ergonómicos de EPDM + caucho con alma interior de aluminio.*

#### 1. 13. 2. BALANCINES.

- **Definición.**

Suministro y colocación de estructura de polietileno de alta densidad, libre de mantenimiento y anti-graffiti. Asiento recubierto de goma antideslizante. Muelle anti-pinzamiento con recubrimiento plastificado de larga duración. Dos formas: avión y tortuga.

Fabricado e instalado según normas Europeas.

- **Ejecución.**

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- › Replanteo
- › Preparación del agujero, en su caso.
- › Hormigonado de los dados de anclaje, en su caso.
- › Fijación del elemento.

- **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. La unidad se abonará según el siguiente precio:

*Ud. Suministro y colocación de estructura de polietileno de alta densidad libre de mantenimiento, asiento recubierto de goma antideslizante, para niños de 1 a 6 años, anclada al terreno según instrucciones del fabricante. Decoración: tortuga.*

*Ud. Suministro y colocación de estructura de polietileno de alta densidad libre de mantenimiento, asiento recubierto de goma antideslizante, para niños de 1 a 6 años,*

*anclada al terreno según instrucciones del fabricante. Decoración: avión.*

#### 1. 13. 3. TOBOGAN.

- **Definición.**

Suministro y colocación de estructura de polietileno de alta densidad, libre de mantenimiento y anti-graffiti. Con decoración grabada. Pista de acero inoxidable. Fabricado e instalado según normas Europeas.

- **Ejecución.**

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- › Replanteo
- › Preparación del agujero, en su caso.
- › Hormigonado de los dados de anclaje, en su caso.
- › Fijación del elemento.

- **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. La unidad se abonará según el siguiente precio:

*Ud. Suministro y colocación de estructura de polietileno de alta densidad, libre de mantenimiento y anti-graffiti para niños de 1 a 6 años Decoración grabada. Pista de acero inoxidable.*

#### 1. 13. 4. CASTILLO.

- **Definición.**

Suministro y colocación de estructura formado por cuerpo de tubos de acero estructural galvanizado de sección redonda de 63 milímetros, acabado color verde oscuro.

Fabricado e instalado según normas Europeas.

- **Ejecución.**

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- › Replanteo
- › Preparación del agujero, en su caso.
- › Hormigonado de los dados de anclaje, en su caso.

› Fijación del elemento.

- **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. La unidad se abonará según el siguiente precio:

*Ud. Suministro e instalación de juego infantil, castillo de 3.05 m de altura, fabricado en tubo de acero pintado al horno, incluso anclaje al terreno según indicaciones del fabricante.*

#### 1. 13. 5. ÁREA MULTIJUEGOS.

- **Definición.**

Suministro y colocación de estructura formado por cuerpo de tubos de acero estructural galvanizado de sección redonda de 63,50 milímetros, acabado color verde oscuro. Asientos certificados por la TÜV, cumpliendo LA en1176, fabricado en caucho EPDM, asiento ergonómico de alta resistencia. Cadenas de acero inoxidable. Fabricado e instalado según normas Europeas. Incluye balancín, columpio de dos asientos, tobogán y aros.

- **Ejecución.**

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- › Replanteo
- › Preparación del agujero, en su caso.
- › Hormigonado de los dados de anclaje, en su caso.
- › Fijación del elemento.

- **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. La unidad se abonará según el siguiente precio:

*Ud. Suministro y colocación de estructura formado por tubos de acero galvanizado pintados al horno. Incluye balancín, tobogán, aros y columpios/2. Asientos certificados por la TÜV, fabricado en caucho EPDM, cadenas de*



acero inoxidable. Fabricados e instalado según normas europeas.

#### 1. 14. BIOSALUDABLES.

##### • Ejecución.

La instalación de los aparatos se realizará sobre una base de hormigón, la cual será calculada por cada fabricante, quien asumirá la responsabilidad de que esos cálculos cumplan con los criterios de seguridad de uso de los distintos elementos.

Todos los aparatos dispondrán de una placa de instrucciones que incorpore textos sencillos y dibujos, donde los usuarios puedan comprender el funcionamiento y los objetivos del mismo, así como las recomendaciones de uso.

##### 1. 14. 1. HURACÁN, TORNADO MONZÓN Y CICLÓN

###### • Características.

Las características mínimas que deberán reunir los materiales de los elementos que forman el circuito, son las siguientes:

- › La estructura de los equipos deberá estar construida en acero galvanizado pintado con pintura al polvo, asegurando una excelente protección contra la corrosión.
- › Los asientos y los respaldos serán de plástico; las agarraderas serán de caucho para que sean agradables al tacto.
- › Los rodamientos serán galvanizados y estancos, impidiendo la entrada de agua o polvo.
- › La tornillería será de acero inoxidable.
- › Los rodamientos de los elementos tendrán el movimiento restringido interiormente para evitar lesiones.
- › Las empresas que presenten ofertas detallarán y especificarán los diferentes materiales con los que están contruidos los elementos ofertados, el tratamiento al que son sometidos para su conservación y el periodo de garantía de acabado.
- › Los materiales empleados y los tratamientos aplicados no podrán ser en ningún caso tóxicos o contaminantes.

- › Se especificará el tiempo durante el cual se compromete al suministro de piezas de repuestos para los aparatos ofertados, debiendo ser al menos de DIEZ años y un plazo de reposición de estas piezas no superior a DOS semanas.

Todos los equipos ofertados deberán tener certificado de cumplimiento de las siguientes normas:

- › UNE-EN 1176.
- › UNE-EN957.

La empresa adjudicataria deberá entregar un manual de montaje y mantenimiento, que incluirá, como mínimo, los siguientes contenidos:

- › Áreas de seguridad necesarias para cada uno de los elementos que forman parte de los parques de salud.
- › Listado de los diferentes suelos y grosores compatibles con el juego según seguimiento de la UNE-EN 1177
- › Revestimientos de las superficies de las áreas de juegos absorbentes de impactos.
- › Instrucciones de instalación, almacenaje, desmontaje y traslado de los espacios de salud.
- › Instrucciones de mantenimiento de rutina (ocular, funcional y anual) y correctivo, con indicación de las actuaciones a seguir en caso de reparaciones y averías.
- › Precios de las piezas de recambio de todo el conjunto.
- › Debe incluir el coste económico anual de un posible futuro contrato de mantenimiento del juego instalado.
- › Incluirá toda la información necesaria para los futuros usuarios de cómo se deben utilizar y cuáles son las posibilidades de los espacios lúdicos y de salud suministrados.
- › Se entregarán dos manuales por cada espacio lúdico y de salud suministrado, que podrán ser en formato informático (fichero en pdf).

Se deberá especificar claramente todos los extremos referentes a la garantía de la instalación de los aparatos. En cualquier caso, la garantía de la instalación no podrá ser en ningún caso inferior a dos años.

La empresa adjudicataria realizará una revisión obligatoria y ajuste de los elementos cada seis meses a partir de su instalación durante los dos años que dure la garantía para garantizar el buen funcionamiento y duración de los mismos.

##### 1. 14. 2. BANCO DE PEDALES.

###### • Definición.

Suministro y colocación de bancos de 1.8 metros de longitud realizados madera tropical tratada con protector fungicida, insecticida e hidrófugo con acabado en color natural con reposabrazos y respaldo y asientos rectos. Pedales de ejercicio de rodamiento de acero inoxidable. Pies con tratamiento 'FERRUS', proceso protector del hierro que garantiza una óptima resistencia a la corrosión con resultados superiores a 300 horas de niebla salina, acabado color gris.

Tornillería de M10 inoxidable en zonas de desgaste. Barras de acero inoxidable. Protectores de tornillería y postes realizados en poliamida. Herrajes de acero inoxidable

###### • Medición y abono.

Estas unidades se abonarán 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. Las unidades se abonarán según el siguiente precio:  
*Ud Suministro y colocación de circuito compuesto por cuatro bancos de pedales, huracán, tornado, ciclón y monzón*

##### 1. 14. 3. PLATO DE GIRO.

###### • Definición.

Suministro y colocación de estructuras formados por tableros contrachapados de 22 mm, postes de madera laminada de pino escandinavo tratada en autoclave riesgo 4. Barnizado de alta resistencia y tornillería M10 inoxidable en zonas de desgaste. Barras de acero inoxidable.

Protectores de tornillería y postes realizados en poliamida. Escuadras reforzadas de acero galvanizado y he-



TRABAJO FIN DE GRADO  
Escuela Técnica Superior de  
Ingeniería de Caminos, Canales Y Puertos

SENDA FLUVIAL Y ZONA DE OCIO EN  
"O REGO DOS PASOS"  
(BERTAMIRÁNS, A CORUÑA)

MARTÍNEZ MUÑIZ, Jorge

rrajes de acero inoxidable.  
Dibujo explicativo tallado en madera.

#### 1. 14. 4. ESPALDERA.

- **Definición.**

Suministro y colocación de estructuras formados por tableros contrachapados de 22 mm, postes de madera laminada de pino escandinavo tratada en autoclave riesgo 4. Barnizado de alta resistencia y tornillería M10 inoxidable en zonas de desgaste. Protectores de tornillería y postes realizados en poliamida.  
Dibujo explicativo tallado en madera.

#### 1. 14. 5. PASEO DE OBSTACULOS.

- **Definición.**

Suministro y colocación de estructuras de tableros contrachapados de 22 mm, postes de madera laminada de pino escandinavo tratada en autoclave riesgo 4. Barnizado de alta resistencia y tornillería M10 inoxidable en zonas de desgaste. Barras de acero inoxidable. Protectores de tornillería y postes realizados en poliamida.  
Dibujo explicativo tallado en madera.

- **Ejecución.**

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- › Replanteo
- › Hormigonado de los dados de anclaje, en su caso.
- › Fijación de los elementos.

- **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. La unidad se abonará según el siguiente precio:  
Ud Suministro y colocación de circuito de estiramiento compuesto por un paseo de obstáculos, una espaldera y plato de giro.

#### 1. 15. JARDINERÍA.

##### 1. 15. 1. CÉSPED NATURAL RÚSTICO.

- **Definición.**

Implantación de césped natural rústico por hidrosiembra.

- **Ejecución.**

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- › Comprobación y preparación de la superficie a hidrosemar.
- › Mezcla de las semillas con agua, mulch, bioactivador y estabilizante en la hidrosebradora.
- › Proyección de la mezcla sobre el terreno
- › Protección de la superficie sembrada.

- **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. La unidad se abonará según el siguiente precio:

*M2. Césped por siembra de mezcla de semillas de lodium, agrostis, festuca y poa. Preparación del terreno y abonado de fondo. Rastrillado y retirada de todo material de tamaño superior a 2 cm. Distribución de semillas. Tapado con mantillo. Primer riego.*

##### 1. 15. 2. ALNUS GLUTINOSA (ALISO COMÚN).

- **Definición.**

Suministro y plantación de ALNUS GLUTINOSA (ALISO COMÚN) sobre 70 centímetros de perímetro de tronco.

- **Ejecución.**

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- › Almacenamiento y plantación provisional, en su caso.
- › Todos los trabajos necesarios para que la especie vegetal llegue al punto de plantación definitivo en buenas condiciones.
- › Transporte de la especie vegetal dentro de la obra hasta el punto de plantación definitivo.
- › Comprobación y preparación del terreno de plantación.
- › Replanteo del hoyo o zanja de plantación.
- › Extracción de las tierras.

- › Comprobación y preparación de la especie vegetal a plantar.
- › Plantación de la especie vegetal.
- › Relleno del hoyo de plantación.
- › Primer riego.
- › Carga de las tierras sobrantes sobre camión, en su caso.

- **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. La unidad se abonará según el siguiente precio:

*Ud. Suministro, apertura de hoyo, plantación y primer riego de Castaño de 12 a 14 cm. de per. a 1 m. del suelo con cepellón en container.*

##### 1. 15. 3. POPULUS NIGRA (ÁLAMO NEGRO).

- **Definición**

Suministro y plantación de Populus Nigra de hasta 1,5m de diámetro de tronco.

- **Ejecución.**

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- › Almacenamiento y plantación provisional, en su caso.
- › Todos los trabajos necesarios para que la especie vegetal llegue al punto de plantación definitivo en buenas condiciones.
- › Transporte de la especie vegetal dentro de la obra hasta el punto de plantación definitivo.
- › Comprobación y preparación del terreno de plantación.
- › Replanteo del hoyo o zanja de plantación.
- › Extracción de las tierras.
- › Comprobación y preparación de la especie vegetal a plantar.
- › Plantación de la especie vegetal.
- › Relleno del hoyo de plantación.
- › Primer riego.
- › Carga de las tierras sobrantes sobre camión, en su





caso.

- **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. La unidad se abonará según el siguiente precio:

Ud. Salix babylonica (Sauce llorón) de 14-16 cm de perímetro de tronco, suministrado a raíz desnuda y plantación en hoyo de 1x1x1m, incluso apertura del mismo con medios indicados, formación de alcorque y primer riego.

## 1. 16. SEÑALIZACIÓN.

### 1. 16. 1. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

#### 1. 16. 1.1. MARCA VIAL REFLEXIVA.

- **Definición.**

Pintado sobre pavimento de marcas de señalización horizontal, longitudinales y reflexivas.

- **Ejecución.**

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- › Replanteo.
- › Limpieza y acondicionado del pavimento.
- › Aplicación de la pintura.
- › Protecciones provisionales durante la aplicación y el tiempo de secado.

- **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. La unidad se abonará según el siguiente precio:

m. Pintura reflexiva blanca en base acuosa, en símbolos, flechas y marcas viales, realmente pintado, incluso barrido y premarcaje sobre pavimento.

### 1. 16. 2. SEÑALIZACIÓN VERTICAL.

#### 1. 16. 2.1. SEÑAL RECTANGULAR REFLEXIVA.

- **Definición**

Placas y cajetines para señales de tráfico con pintura reflexiva.

- **Ejecución.**

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- › Replanteo.
- › Fijación del elemento.
- › Limpieza.

- **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. La unidad se abonará según el siguiente precio:

Ud. Señal cuadrada de lado 60 cm, reflexiva nivel II (H.I.) y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación.

## 1. 17. PARTIDAS ALZADAS.

### 1. 17. 1. PARTIDA ALZADA DE ABONO ÍNTEGRO PARA LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE LAS OBRAS.

La orden circular 15/2003 de marzo de 2003, establece la obligación de llevar a cabo la limpieza general de la zona afectada por las obras, estableciendo al efecto la oportuna partida en el presupuesto del proyecto.

Sin embargo, especifica claramente el tipo de actuaciones comprendidas en este concepto y que en ningún caso pueden suplir a la correcta terminación de las unidades de obra definidas en el presente pliego y su importe incluido en los precios asignados a las correspondientes unidades.

Al efectuar la recepción de las obras, el facultativo designado por la Administración para dicha recepción examinará la zona afectada haciéndose constar en el acta correspondiente si se ha dado o no cumplimiento satis-

factorio a lo dispuesto en la orden circular.

La partida alzada de abono íntegro para limpieza y terminación de las obras se abonará al Contratista de una sola vez a la terminación de las obras, con la condición previa de que en el Acta de Recepción el facultativo designado a tal efecto por la Administración haya hecho constar que se ha dado cumplimiento satisfactorio .

En principio, no se exigirá especial justificación cuando el importe de la partida, en ejecución material, esté comprendido entre los límites 12000 y 30000 euros para un P.E.M entre 3000000 y 6000000 euros. En este proyecto por tratarse de una a zona sensible medioambientalmente se opta por una partida alta.

### 1. 18. 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 detallan en éste las condiciones:

- **Materiales.**

No incluidos en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, la Dirección de Obra indicará en cada caso particular las condiciones que deberán cumplir. Para todas las unidades de obra no mencionadas en el presente Pliego, los materiales a emplear cumplirán las condiciones especificadas que determine la Dirección de Obra.

- **Ejecución.**

TRABAJO FIN DE GRADO  
Escuela Técnica Superior de  
Ingeniería de Caminos, Canales Y Puertos

SENDA FLUVIAL Y ZONA DE OCIO EN  
"O REGO DOS PASOS"  
(BERTAMIRÁNS, A CORUÑA)

MARTÍNEZ MUÑIZ, Jorge

Para todos los tipos de obra que no tengan claramente especificado en este pliego, la Dirección de Obra indicará al Contratista en cada caso particular cuál es el método a aplicar. Si no lo hiciera así, el Contratista propondrá el método que crea más conveniente. La Dirección de Obra deberá decidir si el método es aceptable o no, emitiendo su resolución en el plazo de 1 mes tras recibir la proposición del Contratista e indicando las modificaciones que deben introducirse. En ningún caso el Contratista podrá iniciar un trabajo sin tener la aprobación de la Dirección de Obra sobre el método a seguir en su realización. En todos los casos el Contratista deberá facilitar a la Dirección de Obra toda la información que solicite con el fin de juzgar la bondad de los métodos empleados.

- **Medición y abono.**

La medición y abono se efectuará mediante la aplicación de los precios contenidos en el Cuadro de Precios Nº 1 del presente proyecto. Dichos precios incluyen el importe de todas las operaciones necesarias para la completa ejecución de las unidades de obra a que corresponden, no pudiendo reclamarse en ningún caso el abono separado de alguna o algunas de dichas operaciones, aun en el caso de que en el mencionado Cuadro de Precios figure alguno o algunos que pudieran serles aplicables.

A Coruña, Febrero 2020.



Autor del Proyecto,  
*Jorge Martínez Muñiz*



**TRABAJO FIN DE GRADO**  
Escuela Técnica Superior de  
Ingeniería de Caminos, Canales Y Puertos

SENDA FLUVIAL Y ZONA DE OCIO EN  
"O REGO DOS PASOS"  
(BERTAMIRÁNS, A CORUÑA)

**MARTÍNEZ MUÑIZ, Jorge**

