



---

## ***REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE A CONCHA EN ESPASANTE (ORTIGUEIRA)***

*REGENERATION OF THE BEACH OF A CONCHA IN ESPASANTE (ORTIGUEIRA)*



**AUTOR: Concepción Battaglia Lamelas**

**TITULACIÓN: Grado en Tecnología de la Ingeniería Civil**

**PROYECTO FIN DE GRADO**

**Convocatoria Febrero 2016**



**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTO**



## DOCUMENTO N°1: MEMORIA

MEMORIA DESCRIPTIVA

MEMORIA JUSTIFICATIVA

Anejo 1. Marco legislativo

Anejo 2. Situación actual

Anejo 3. Cartografía y replanteo

Anejo 4. Geología

Anejo 5. Geotecnia

Anejo 6. Granulometría

Anejo 7. Clima

Anejo 8. Dinámica litoral

Anejo 9. Estudio de alternativas

Anejo 10. Estudio de impacto ambiental

Anejo 11. Dimensionamiento del dique

Anejo 12. Regeneración de la playa

Anejo 13. Canteras

Anejo 14. Gestión de residuos

Anejo 15. Seguridad y salud

Anejo 16. Plan de obra

Anejo 17. Justificación de precios

Anejo 18. Clasificación del contratista

Anejo 19. Presupuesto para el conocimiento de la administración

Anejo 20. Revisión de precios

Anejo 21. Fotografías

## DOCUMENTO N°2: PLANOS

1. Situación geográfica

2. Situación actual

3. Situación final

4. Regeneración de la playa

4.1. Situación final con situación de perfiles

4.2. Perfiles transversales. Volumen.

6. Definición geométrica diques

6.1. Sección tipo

6.1.1. Sección tipo dique ampliación

6.1.2. Sección tipo dique de nueva construcción

6.2. Planta

6.2.1. Planta acotada diques

6.3. Perfiles transversales



- 6.3.1. Perfiles transversales dique de nueva construcción
- 7. Replanteo
- 8. Dragado
  - 8.1. Planta de dragado
  - 8.2. Perfiles transversales de dragado
- 9. Señalización
  - 9.1. Planta de señalización
  - 9.2. Detalle de señalización
- 10. Balizamiento

### DOCUMENTO N°3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

CAPÍTULO I: CONDICIONES GENERALES

CAPÍTULO II: DESCRIPCIÓN DE LAS ACTUACIONES

CAPÍTULO III: ORIGEN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

CAPÍTULO IV: DEFINICIÓN, EJECUCIÓN Y MEDICIÓN

CAPÍTULO V: DISPOSICIONES GENERALES

### DOCUMENTO N°4: PRESUPUESTO

- 1. MEDICIONES
- 2. CUADRO DE PRECIOS N°1

- 3. CUADRO DE PRECIOS N°2
- 4. PRESUPUESTO
- 5. RESUMEN DEL PRESUPUESTO

DOCUMENTO N°2: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES  
TÉCNICAS PARTICULARES



## Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares

<b>1. CAPÍTULO I: CONDICIONES GENERALES</b> .....	3
<b>1.1. Objeto del pliego</b> .....	3
<b>1.2. Documentos que definen las obras</b> .....	3
<b>1.3. Compatibilidad y prelación entre los distintos documentos que componen el proyecto</b> .....	3
<b>1.4. Representantes de la administración y el contratista</b> .....	4
<b>1.4.1. Ingeniero director de las obras</b> .....	4
<b>1.4.2. Inspección de las obras</b> .....	4
<b>1.4.3. Representantes del contratista</b> .....	4
<b>1.5. Alteración y/o limitaciones del programa de trabajo</b> .....	4
<b>1.6. Disposiciones aplicables</b> .....	4
<b>1.6.1. Disposiciones generales</b> .....	4
<b>1.6.2. Disposiciones técnicas particulares</b> .....	6
<b>1.6.3. Condiciones especiales</b> .....	8
<b>1.6.4. Documentación complementaria</b> .....	8
<b>1.6.5. Garantía y control de calidad de las obras</b> .....	8
<b>1.6.6. Confrontación de planos y medidas</b> .....	9
<b>2. CAPÍTULO II: DESCRIPCIÓN DE LAS ACTUACIONES</b> .....	9
<b>3. CAPÍTULO III: ORIGEN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES</b> .....	9
<b>3.1. Origen de los materiales</b> .....	9

<b>3.2. Calidad de los materiales</b> .....	10
<b>3.3. Materiales a emplear en rellenos y terraplenes</b> .....	10
<b>3.3.1. Características generales</b> .....	10
<b>3.3.2. Origen de los materiales</b> .....	10
<b>3.3.3. Clasificación de los materiales</b> .....	10
<b>3.4. Arena de aportación</b> .....	12
<b>3.4.1. Origen</b> .....	12
<b>3.4.2. Características técnicas</b> .....	12
<b>3.5. Materiales a utilizar en la elaboración de hormigones</b> .....	12
<b>3.5.1. Áridos para hormigones</b> .....	12
<b>3.5.2. Cementos</b> .....	13
<b>3.5.3. Agua</b> .....	13
<b>3.5.4. Aditivos para morteros y hormigones</b> .....	13
<b>3.6. Morteros y lechadas</b> .....	14
<b>3.7. Madera para medios auxiliares</b> .....	14
<b>3.8. Aceros para armaduras de hormigón</b> .....	15
<b>3.9. Zahorra artificial</b> .....	16
<b>3.10. Condiciones de la piedra natural</b> .....	16
<b>3.10.1. Condiciones generales</b> .....	16
<b>3.11. Pinturas</b> .....	17
<b>3.12. Señales verticales de circulación</b> .....	17
<b>3.13. Materiales que no cumplen las especificaciones</b> .....	17



3.13.1. Materiales colocados en obra (o semielaborados) .....	17	4.13. Señalización .....	34
3.13.2. Materiales acopiados .....	17	4.14. Partidas alzadas.....	34
3.14. Otros materiales .....	18	4.15. Unidades de obra no especificadas en el presente pliego .....	34
<b>4. CAPÍTULO IV: DEFINICIÓN, EJECUCIÓN Y MEDICIÓN .....</b>	<b>18</b>	<b>5. CAPÍTULO V: DISPOSICIONES GENERALES.....</b>	<b>35</b>
4.1. Condiciones generales .....	18	5.1. Personal de obra.....	35
4.1.1. Comprobación del replanteo previo .....	18	5.2. Programa de trabajos e instalaciones auxiliares .....	35
4.1.2. Consideraciones previas a la ejecución de las obras.....	19	5.3. Abono de obra incompleta o defectuosa, pero aceptable.....	35
4.1.3. Vertederos y productos de préstamo .....	19	5.5. Trabajos no previstos.....	35
4.1.4. Instalaciones, medios y obras auxiliares.....	21	5.5. Conservación de las obras durante la ejecución.....	36
4.1.5. Ejecución de las obras .....	21		
4.1.6. Medición y abono de obra.....	21		
4.1.7. Recepción y liquidación de las obras .....	22		
4.2. Demoliciones .....	22		
4.3. Condiciones generales para todas las excavaciones.....	26		
4.3.1. Vertederos, escombreras y acopios temporales de tierras .	27		
4.6. Dragado de arena en fondo marino .....	27		
4.7. Regeneración de la playa .....	28		
4.8. Encofrados .....	28		
4.9. Obras de hormigón en masa o armado.....	29		
4.10. Morteros de cemento.....	32		
4.11. Losas de hormigón en pavimento.....	33		
4.12. Limpieza de las obras.....	34		



## 1. CAPÍTULO I: CONDICIONES GENERALES

### 1.1. Objeto del pliego.

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas, tiene por objeto definir las obras, fijar las condiciones técnicas y económicas de los materiales y su ejecución, así como las condiciones generales que han de regir en la ejecución de las obras de "Regeneración de la playa de la Concha".

### 1.2. Documentos que definen las obras.

Por una parte, el Pliego de Prescripciones Técnicas determina las obras en cuanto a su naturaleza y características físicas.

Por otra, son los planos, los que como documentos gráficos, definen las obras en sus aspectos geométricos.

### 1.3. Compatibilidad y prelación entre los distintos documentos que componen el proyecto.

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

- Supuesto exista la incompatibilidad entre los documentos que componen el Proyecto, el documento n° 2: "Planos" prevalecerá sobre todos los demás, por lo que respeta a dimensionamiento y características geométricas.
- El documento n° 3 "Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares", tendrá prelación sobre el resto de los documentos en lo referente a: materiales a emplear, ejecución, medición y valoración de las obras.

- Los precios designados en letra en el cuadro de precios n° 1, con el incremento de los gastos generales, beneficio industrial y el I.V.A. y con la baja que resulte de la adjudicación, son los que sirven de base al contrato y se utilizarán para valorar la obra ejecutada. El Contratista no podrá reclamar que se produzca modificación alguna en ellos bajo pretexto de error u omisión.
- Los precios del cuadro de precios n° 2 se aplicarán única y exclusivamente en los casos en que sea preciso abonar obras incompletas, cuando por rescisión u otra causa no lleguen a terminarse las contratadas; sin que pueda pretenderse la valoración de cada unidad de obra fraccionada en otra forma que la establecida en dicho cuadro.

Todo aquello mencionado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y omitido en el documento "Planos" o viceversa, habrá de ser considerado como si estuviese expuesto en ambos documentos, siempre que las unidades de obra estén perfectamente definidas en uno u otro documento y tengan precios asignados en el Presupuesto.

Las omisiones en Planos y Pliego de Prescripciones, o las descripciones erróneas en los detalles de la obra que sean manifiestamente indispensables para llevar a cabo el espíritu o intención expuesto en el Proyecto, o que, por uso y costumbre, deban ser realizados, no sólo no eximirán al Contratista de la obligación de ejecutar tales detalles sino que, por el contrario, deberán ser ejecutados como si hubieran sido completa y



correctamente especificados en los Planos y Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

#### **1.4. Representantes de la administración y el contratista.**

##### **1.4.1. Ingeniero director de las obras**

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

##### **1.4.2. Inspección de las obras.**

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

##### **1.4.3. Representantes del contratista**

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

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

#### **1.5. Alteración y/o limitaciones del programa de trabajo.**

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

#### **1.6. Disposiciones aplicables**

##### **1.6.1. Disposiciones generales**

A este aspecto, se considerarán las siguientes disposiciones:

#### **DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO – TERRESTRE:**

- Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas.
- Real Decreto 1471/1989, de 1 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento General para desarrollo y ejecución de Ley de Costas.
- Ley 2/2013, de 29 de mayo, de protección y uso sostenible del litoral y de modificación de la Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas.

#### **BARRERAS FÍSICAS Y ACCESIBILIDAD:**

- Ley 8/1997, de 20 de agosto, de accesibilidad y supresión de barreras en la Comunidad Autónoma de Galicia.
- Decreto 35/2000, de 28 de enero, en el que se aprueba el Reglamento de desarrollo y ejecución de la Ley de



accesibilidad y supresión de barreras en la Comunidad Autónoma de Galicia.

#### EVALUACIÓN AMBIENTAL:

- Ley 1/1995, de 2 de enero, de Protección Ambiental de Galicia.
- Decreto 37/2014, de 27 de marzo, por el que se declaran zonas especiales de conservación los lugares de importancia comunitaria de Galicia y se aprueba el Plan Director de la Red Natura 2000 de Galicia.
- Ley 6/2010, de 24 de marzo, de modificación del texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

#### ATMÓSFERA:

- Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.
- Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación.
- Ley 8/2002, de 18 de diciembre, de protección del ambiente atmosférico de Galicia.
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.

#### RUIDO:

- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido.
- Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.
- Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.
- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.

#### RESIDUOS:

- Ley 10/2008, de 3 de noviembre, de residuos de Galicia.
- Real Decreto 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Orden MAM/304/2002 por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos. En el anejo 2 de la orden MAM/304/2002 se presenta la Lista Europea de Residuos de conformidad con la letra a) del artículo 1 de la Directiva 75/442/CEE, sobre residuos, y con el apartado 4 del artículo 1 de la Directiva 91/689/CEE, sobre residuos peligrosos. El capítulo 17 de esta lista corresponde a los residuos de la construcción y demolición (incluida la tierra excavada de zonas contaminadas), capítulo al que corresponden los residuos de este proyecto.



- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados tiene por objeto regular la gestión de los residuos impulsando medidas que prevengan su generación y mitiguen los impactos adversos sobre la salud humana y el medio ambiente asociados a su generación y gestión, mejorando la eficiencia en el uso de los recursos. Tiene asimismo como objeto regular el régimen jurídico básico aplicable a los residuos en España y, en tal sentido, habilita al Ministerio de Medio Ambiente para publicar una serie de medidas adoptadas por las instituciones comunitarias mediante diversas Decisiones, como es el caso de las operaciones de valoración y eliminación de las listas europeas sobre residuos.

#### VERTIDOS Y AGUAS CONTINENTALES:

- Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, que desarrolla la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas.
- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.
- Ley 9/2010, de 4 de noviembre, de aguas de Galicia.

#### ACUICULTURA:

- Real Decreto 258/1989, de 10 de marzo, por el que se Establece la Normativa general sobre Vertidos de Sustancias Peligrosas desde tierra al mar.

- Real Decreto 345/1993, de 5 de marzo, por el que se establecen las normas de calidad de las aguas y de la producción de moluscos y otros invertebrados marinos vivos.
- Real Decreto 1341/2007, de 11 de octubre, sobre la gestión de la calidad de las aguas de baño.
- Ley 11/2008, de 3 de diciembre, de pesca de Galicia.

#### SEGURIDAD Y SALUD:

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- Real decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/95, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.
- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

#### **1.6.2. Disposiciones técnicas particulares**

Se recogen en este apartado todas aquellas disposiciones de carácter técnico que, guardando relación con las obras del proyecto, sus instalaciones o los trabajos previos para realizarlas, han de regir en



compañía del presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Además, se tendrán en cuenta todas aquellas publicaciones que en materia de ejecución de obra y a efectos de normalización, sean aprobadas por los Ministerios de Fomento y Medio Ambiente, bien concernientes a cualquiera de los servicios de este organismo o al Instituto "Eduardo Torroja" de la Construcción y del Cemento.

- Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08, aprobada por Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3), aprobado por Orden Ministerial de 6 de febrero de 1976. Con las modificaciones vigentes.
- Normas sismorresistentes NCSE-02 y NCSP-07.
- Instrucción para la recepción de Cementos (R.C.08), aprobada por Real Decreto 956/2008, de 6 de junio.
- Instrucción 6.1-IC sobre secciones de firme, aprobada por la Orden FOM/3460/2003, de 28 de noviembre.
- Las precipitaciones máximas en 24 horas y sus periodos de retorno en España (Ministerio de Medio Ambiente 1998/99).
- Mapa para el cálculo de máximas precipitaciones diarias en la España peninsular.
- Cálculo hidrometeorológico de caudales máximos en pequeñas cuencas naturales (mayo 1987).
- Instrucción 8.2-IC sobre marcas viales, aprobada por Orden Ministerial de 16 de julio de 1987.
- Instrucción 8.3-IC sobre señalización, balizamiento y defensa de obras, aprobada por Orden Ministerial de 31 de agosto de 1987. Modificada por el R.D. 208/89.
- Norma 8.1-IC sobre señalización vertical de carreteras, aprobada por Orden Ministerial 53472014 de 20 de marzo de 2014.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, aprobado por Decreto 842/2002, de 2 de agosto.
- Normas de ensayo del Laboratorio del Transporte y la Mecánica del Suelo, del Centro de Experimentación del Ministerio de Obras Públicas (NLT).
- Métodos de ensayo del Laboratorio Central de Ensayos de Materiales.
- Normas Tecnológicas de la Edificación (NTE). □ Normativas UNE vigentes del Instituto Nacional de Racionalización y Normalización que afecten a los materiales y obras del presente Proyecto. □ Recomendaciones para Obras Marítimas (ROM):
- ROM 0.0-01, del Procedimiento General y las Bases de Cálculo en el proyecto.
- ROM 0.2-90, Acciones para Proyecto de Obra Marítimo - Portuaria.
- ROM 0.3-91, Acción Climática (I): Oleaje. Anexo: Clima Marítimo del Litoral Español.
- ROM 0.4-95, sobre las Acciones climáticas para el Proyecto (II): Viento.



- ROM 0.5-94 Geotecnia en Proyecto de Obras Marítimo - Portuarias.
- Estructuras Definitivas o en Proceso de Construcción.

#### PORTUARIAS:

Todas aquellas publicaciones que, en materia de ejecución de obra y a efectos de normalización, sean aprobadas por los Ministerios de Fomento y Medio Ambiente, bien concernientes a cualquiera de los servicios de este organismo o al Instituto "Eduardo Torroja" de la Construcción y del Cemento.

En caso de discrepancia, contradicción o incompatibilidad entre algunas de las condiciones impuestas por las normas señaladas y las correspondientes al Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, prevalecerá lo dispuesto en este Pliego de Prescripciones técnicas Particulares.

Si existieran diferencias para conceptos homogéneos entre las normas reseñadas, será facultativa del Ingeniero Director de la Obra la elección de la norma a aplicar.

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

En todo caso, deberá entenderse que las condiciones exigidas en el presente Pliego son mínimas.

#### **1.6.3. Condiciones especiales**

El Contratista facilitará a la Dirección de Obra un plan detallado de ejecución con anterioridad al inicio de las obras. Posteriormente, la Dirección de Obra informará al Ayuntamiento y a los distintos organismos afectados, recabando de ellos los permisos de iniciación de las obras, que no podrán comenzar sin tal requisito.

El Contratista presentará un Plan de Seguridad y Salud en el trabajo que podrá modificar o no el estudio realizado en este Proyecto. Dicho Plan, acompañado de un informe de la Dirección de Obra, se someterá a la aprobación de la Administración, considerándose documento del Contrato.

#### **1.6.4. Documentación complementaria**

El presente Pliego quedará complementado con las condiciones económicas que puedan fijarse en el anuncio del concurso, en las bases de ejecución de las obras o en el Contrato de Escritura.

Las condiciones del Pliego serán preceptivas en tanto no sean anuladas o modificadas, en forma expresa, por la documentación anteriormente citada.

#### **1.6.5. Garantía y control de calidad de las obras**

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).

#### **1.6.6. Confrontación de planos y medidas**

Una vez recibidos por el Contratista los planos definitivos de las obras, éste deberá informar, a la mayor brevedad posible, a la Dirección de la Obra sobre cualquier error o contradicción que hubiera podido encontrar en aquéllos.

Cualquier error que pueda cometerse durante la ejecución de las obras debido a negligencia en el desarrollo de la labor de confrontación será imputable al Contratista.

## **2. CAPÍTULO II: DESCRIPCIÓN DE LAS ACTUACIONES**

Las actuaciones planteadas en el presente proyecto, están dirigidas a mejorar la playa de La Concha y su entorno a través de la regeneración de la playa.

Las actuaciones están relacionadas con la regeneración del arenal según lo establecido en los planos. Esta regeneración se justifica ante la necesidad de incrementar la superficie de playa seca, ya que tras la actuación del puerto proyectado anteriormente se ha visto fuertemente deteriorada. Además como ya hemos dicho, los temporales que azotaron la costa gallega estos últimos inviernos, han puesto de manifiesto el hecho de que la playa no desempeña completamente su función como elemento protector de la costa.

Las actuaciones a proyectar son por tanto:

Regeneración de la playa:

Se ha proyectado un avance horizontal de 20 metros, este avance se conseguirá con el árido procedente principalmente de cantera, y en menor cantidad, serán parte de la regeneración 15000 m<sup>3</sup> procedentes de dragar el puerto de Espasante.

También se llevará a cabo la ampliación de 20 metros del dique existente para asegurar el mantenimiento de la playa una vez realizada la regeneración.

## **3. CAPÍTULO III: ORIGEN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES**

### **3.1. Origen de los materiales**

Los materiales necesarios para la ejecución de las obras serán suministrados por el Contratista adjudicatario de las mismas.

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, reservándose ésta el derecho de rechazar los que no le ofrezcan suficiente garantía.

### **3.2. Calidad de los materiales**

Todos los materiales que se empleen en las obras deberán cumplir las condiciones que se establecen en el presente Pliego, 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.

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 conveniente disposición 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 otros que satisfagan las condiciones o sean idóneos 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.

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.

### **3.3. Materiales a emplear en rellenos y terraplenes**

#### **3.3.1. Características generales**

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

#### **3.3.2. Origen de los materiales**

Los materiales se obtendrán de la excavación o de préstamos que autorizará la Dirección de Obra, según las unidades incluidas en el Presupuesto y en el Cuadro de Precios n° 1.

#### **3.3.3. Clasificación de los materiales**

Se considerarán como tales aquellos que cumplen las condiciones:

Suelos seleccionados:



- Contenido en materia orgánica inferior al cero con dos por ciento ( $MO < 0,2\%$ ), según UNE 103204.
- Contenido en sales solubles en agua, incluido el yeso, inferior al cero con dos por ciento ( $SS < 0,2\%$ ), según NLT 114.
- Tamaño máximo no superior a cien milímetros ( $D_{\text{máx}} < 100$  mm.)
- Cernido por el tamiz 0,40 UNE menor o igual que el quince por ciento ( $\#0,40 \leq 15\%$ ) o que en caso contrario cumpla todas y cada una de las condiciones siguientes: - Cernido por el tamiz 2 UNE, menor del ochenta por ciento ( $\#2 < 80\%$ ). - Cernido por el tamiz 0,40 UNE, menor del setenta y cinco por ciento ( $\#0,40 < 75\%$ ). - Cernido por el tamiz 0,080 UNE inferior al veinticinco por ciento ( $\#0,080 < 25\%$ ). - Límite líquido menor de treinta ( $LL < 30$ ), según UNE 103 103. - Índice de plasticidad menor de diez ( $IP < 10$ ), según UNE 103 104.

#### Suelos adecuados:

Se considerarán como tales los que no pudiendo ser clasificados como suelos seleccionados cumplan las condiciones siguientes:

- Contenido en materia orgánica inferior al uno por ciento ( $MO < 1\%$ ).
- Contenido en sales solubles, incluido el yeso, inferior al cero con dos por ciento ( $SS < 0,2\%$ ).
- Tamaño máximo no superior a cien milímetros ( $D_{\text{máx.}} < 100$  mm.).

- Cernido por el tamiz 2 UNE menor del ochenta por ciento ( $\#2 < 80\%$ ).
- Cernido por el tamiz 0,080 UNE inferior al treinta y cinco por ciento ( $\#0,080 < 35\%$ ).
- Límite líquido inferior a cuarenta ( $LL < 40$ ).
- Si el límite líquido es superior a treinta ( $LL > 30$ ) el índice de plasticidad será superior a cuatro ( $IP > 4$ ).

#### Suelos tolerables:

Se considerarán como tales los que no pudiendo ser clasificados como suelos seleccionados ni adecuados, cumplen las condiciones siguientes:

- Contenido en materia orgánica inferior al dos por ciento ( $MO < 2\%$ ).
- Contenido en yeso inferior al inferior al cinco por ciento (Yeso  $< 5\%$ ), según NLT 115.
- Contenido en otras sales solubles distintas del yeso inferior al uno por ciento ( $SS < 1\%$ ), según NLT 115.
- Límite líquido inferior a sesenta y cinco ( $LL < 65\%$ ).
- Si el límite líquido es superior a cuarenta ( $LL > 40$ ) el índice de plasticidad será mayor del setenta y tres por ciento del valor que resulta de restar veinte al límite líquido ( $IP > 0,73 (LL - 20)$ ).
- Asiento de ensayo de colapso inferior al uno por ciento (1%), según NLT 254.
- Hinchamiento en ensayo de expansión inferior al tres por ciento (3%) según UNE 103-601.



Suelos marginales:

Se considerarán como tales los que no pudiendo ser clasificados como suelos seleccionados ni adecuados ni tampoco como suelos tolerables, por el incumplimiento de alguna de las condiciones indicadas para estos, cumplan las siguientes condiciones: - Contenido en materia orgánica inferior al cinco por ciento ( $MO < 5\%$ ).

- Hinchamiento de ensayo de expansión inferior al cinco por ciento (5%).
- Si el límite líquido es superior a noventa ( $LL > 90$ ) el índice de plasticidad será inferior al setenta y tres por ciento del valor que resulta de restar veinte al límite líquido ( $IP > 0,73(LL - 20)$ ).

Suelos inadecuados:

Se considerarán suelos inadecuados:

- Los que no se puedan incluir en las categorías anteriores.
- Las turbas y otros suelos que contengan materiales perecederos u orgánicos tales como tocones, ramas, etc.
- Los que puedan resultar insalubre para las actividades que sobre los mismos se desarrollen.

### 3.4. Arena de aportación

Se entiende por "arena", el árido o fracción del mismo que pasa por un tamiz de 4mm de luz de malla (tamiz 4 UNE EN 933-2:96).

#### 3.4.1. Origen

La arena de aportación empleada en la regeneración de la playa procederá de dos fuentes diferentes. Por una parte obtendremos 15.000 metros cúbicos de realizar un dragado en el puerto de Espasante, y por otra, la arena restante hasta completar los 45.000 metros cúbicos que necesitamos procederá de cantera.

#### 3.4.2. Características técnicas

- D50 será de 0,5 mm en el caso de la arena procedente del puerto de Espasante (ver granulometría), y de 0,5 mm en el caso de la arena procedente de cantera.
  - El tanto por ciento que pasa por el tamiz 200 ASTM (0.074mm) será como máximo del 10%, para evitar daños medioambientales, especialmente aquellos relacionados con la turbiedad de las aguas. - Tamaño máximo admisible 5mm. - El tanto por ciento retenido por el tamiz 4ASTM (4.76mm) será como máximo del 10%. - La densidad real de la arena no será inferior a 2.6 toneladas por metro cúbico.

La Dirección de Obra podrá admitir el empleo de arena con una granulometría que no coincida exactamente con la propuesta siempre que, a su juicio, las características funcionales a que dé lugar sean admisibles.

### 3.5. Materiales a utilizar en la elaboración de hormigones

#### 3.5.1. Áridos para hormigones

Las características generales de los áridos se ajustarán a lo especificado en el artículo 28 de la Instrucción EHE.



### Arena

Se entiende por "arena", el árido o fracción del mismo que pasa por un tamiz de 4 mm de luz de malla (tamiz 4 UNE EN 933-2:96).

### Árido grueso

Se entiende por "grava" o "árido grueso" el árido cuya fracción resulta retenido por un tamiz de 4 mm de luz de malla (tamiz 4 UNE EN 933-2:96).

### 3.5.2. Cementos

Los cementos a emplear en la obra deberán ajustarse con carácter general a lo establecido en la Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-08) y en la Instrucción EHE-08 (art. 26).

Los tipos, clases y categorías de cementos utilizables, sin necesidad de justificación especial, serán: CEM II/A-P 32.5/SR, CEM II/B-V 32.5/R y CEM PUZ IV/A 32,5/SR definidos en la vigente Instrucción para la Recepción de Cementos RC-08.

Si el cemento es transportado a granel, estará protegido durante el transporte de toda alteración que le puedan ocasionar los agentes atmosféricos. A su recepción en la obra cada partida de cemento se someterá a una serie completa de ensayos, que serán indicados por el Ingeniero Director. Los resultados deberán merecer la aprobación de éste.

Los silos y los lugares de almacenamiento estarán completamente cerrados y al abrigo de la humedad. Los sacos descansarán sobre una plataforma elevada. Se tomarán las disposiciones necesarias para

que los lotes de conglomerante de procedencia o calidad diferentes no se mezclen, así como para que sean utilizados por el orden de llegada.

El Ingeniero Director de Obra podrá imponer periódicamente el vaciado completo de los silos antes de que sea admitida una nueva remesa, a fin de evitar el almacenamiento demasiado prolongado de algunas partidas de conglomerante.

El almacenamiento máximo aconsejable es de tres meses.

### 3.5.3. Agua

Las condiciones que ha de reunir el agua a emplear en la confección tanto de morteros como de hormigón, deberán ajustarse a lo especificado en el artículo 27 de la Instrucción EHE-08.

Podrán ser utilizadas todas las aguas potables y las sancionadas como aceptables en la práctica.

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.

### 3.5.4. Aditivos para morteros y hormigones

Podrán utilizarse todo tipo de aditivos, siempre y cuando sus características y especialmente su comportamiento al emplearlo en las proporciones previstas, produce el efecto deseado sin perturbar excesivamente las restantes características del hormigón ni representar peligro para su durabilidad ni para la corrosión de las armaduras.



El Ingeniero Director de la Obra podrá exigir la realización de los ensayos que estime convenientes, en los laboratorios que indique, siendo tales ensayos por cuenta del Contratista.

La proporción de aditivos no será superior al 5% del peso del cemento.

No podrán utilizarse como aditivos el cloruro cálcico ni en general productos en cuya composición intervengan cloruros, sulfuros, sulfitos u otros componentes químicos que puedan ocasionar o favorecer la corrosión de armaduras.

Los aditivos que modifiquen el comportamiento reológico del hormigón deberán cumplir la UNE EN 934-2:98. Los aditivos que modifiquen el tiempo de fraguado deberán cumplir la UNE EN 934-2:98.

### **3.6. Morteros y lechadas**

Se definen los morteros de cemento como la masa constituida por árido fino, cemento y agua. Eventualmente puede contener algún producto de adición para mejorar alguna de sus propiedades, cuya utilización deberá haber sido previamente aprobada por la Dirección de Obra.

Se define la lechada de cemento como la pasta muy fluida de cemento y agua, y eventualmente adiciones, utilizada principalmente para inyecciones de terrenos, cimientos, etc.

Los morteros serán suficientemente plásticos para rellenar los espacios en que hayan de usarse y no se retraerán de forma tal que pierdan contacto con la superficie de apoyo. La mezcla será tal que,

al apretarla, conserve su forma una vez que se le suelta, sin pegarse ni humedecer las manos.

Para su empleo en las distintas clases de obra, se establecen los siguientes tipos de morteros de cemento Portland, con sus dosificaciones, definidas por la relación entre el cemento y la arena en peso, M 1:8, M 1:6, M 1:5, M 1:4, M 1:3 y M 1:2.

El Contratista controlará la calidad de los morteros a emplear en las obras para que sus características se ajusten a lo señalado en el presente Pliego y en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales.

La dosificación y los ensayos de los morteros de cemento deberán ser presentados por el Contratista al menos siete días antes de su empleo en obra para su aprobación por la Dirección de Obra.

Al menos semanalmente se efectuarán los siguientes ensayos:

- Un ensayo de determinación de resistencia a compresión según ASTM C-109.
- Un ensayo de determinación de consistencia según el Apartado correspondiente de este Pliego.

Al menos trimestralmente se efectuará el siguiente ensayo:

- Una determinación de variación volumétrica según ASTM C-827.

### **3.7. Madera para medios auxiliares**

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 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.

### 3.8. Aceros para armaduras de hormigón

Las armaduras empleadas en la confección de hormigón armado serán de acero y cumplirán las condiciones indicadas en la "Instrucción de hormigón estructural", EHE-08.

Los diámetros nominales de las barras corrugadas se ajustarán a la serie siguiente:

6 - 8 - 10 - 12 - 14 - 16 - 20 - 25 - 32 y 40 mm.

Los diámetros nominales de los alambres corrugados empleados en las mallas electrosoldadas se ajustarán a la serie siguiente: 6 - 8 - 10 - 12 y 14 mm.

Las barras y alambres 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.

Barras corrugadas, a los efectos de la Instrucción EHE, son las que cumplen los requisitos técnicos establecidos en la norma UNE 36068:94.

Las características mecánicas mínimas garantizadas de las barras corrugadas serán:

Designación Clase de acero

Límite elástico  $f_y$  en N/mm<sup>2</sup> no menor que (1)

Carga unitaria de rotura  $f_s$  en N/mm<sup>2</sup> no menor que (1)

Alargamiento de rotura en % sobre base de 5 diámetros no menor que

Relación  $f_x/f_y$  en ensayo no menor que (2)

B 500 S Soldable 500 550 12 1,05

(1) Para el cálculo de los valores unitarios se utilizará la sección nominal.

(2) Relación mínima admisible entre la carga unitaria de rotura y el límite elástico obtenido en cada ensayo.

Deberán llevar grabadas las marcas de identificación establecidas en el apartado 12 de la UNE 36068:94, relativas al tipo de acero (geometría del corrugado), país de origen (el indicativo



correspondiente a España es el número 7) y marca del fabricante (según el código indicado en el Informe Técnico UNE 36811:88):

El almacenamiento se deberá hacer de manera que no puedan mezclarse aceros de diferentes tipos o dimensiones y que, por otra parte, puedan ser manipulados con comodidad.

### **3.9. Zahorra artificial**

Los materiales para la zahorra artificial procederán de la trituración, total o parcial, de piedra de cantera o de grava natural.

Estos materiales no serán susceptibles de ningún tipo de meteorización o de alteración física o química apreciable bajo las condiciones más desfavorables que presumiblemente puedan darse.

Tampoco podrán dar origen, con el agua, en disoluciones que puedan causar daños a estructuras o a otras capas del firme, o contaminar el suelo o corrientes de agua.

El contenido ponderal de compuestos de azufre totales, determinados según la UNE-EN 1744-1, será inferior al 1%.

Los materiales estarán exentos de terrones de arcilla, marga, material orgánico, o cualquier otra que pueda afectar a la durabilidad de la capa.

El coeficiente de limpieza de las zahorras artificiales, según la norma UNE 146130, será inferior a dos (2).

El equivalente de arena, según la UNE – EN 933-8, será mayor de treinta y cinco (35).

El material será “no plástico”, según la UNE 103104. El coeficiente de Los Ángeles, según la UNE-EN 1097-2 no debe ser superior a 35.

### **3.10. Condiciones de la piedra natural**

#### **3.10.1. Condiciones generales**

-Serán compactas, homogéneas y tenaces siendo preferibles las de grano fino.

- Carecerán de grietas o pelos, coqueas, restos orgánicos, nódulos o riñones, blandones, gabarros y no deberán estar atronadas por causa de los explosivos empleados en su extracción.

-Deberán tener la resistencia adecuada a las cargas permanentes o accidentales que sobre ellas hayan de actuar.

-No deberán ser absorbentes ni permeables, no debiendo pasar la cantidad de agua absorbida del cuatro y medio por ciento (4,5%) de su volumen.

-No deberán ser heladizas, resistiendo bien la acción de los agentes atmosféricos.

-Deberá reunir las condiciones de labra en relación con su clase y destino, debiendo en general ser de fácil trabajo, incluyendo en éste el desbaste, labras lisas y moldeado.

-Presentarán buenas condiciones de adherencia para los morteros.

-Deberán poder resistir sin estallar a la acción del fuego.

-Las piedras serán reconocidas y aprobadas por el Director de Obra antes de su colocación y asiento, a cuyo efecto la piedra deberá



presentarse en la obra con la debida antelación y en condiciones de que sea fácil el acceso a todas las piezas para que puedan ser reconocidas por todas sus caras.

-Se presentarán limpias de cualquier materia extraña que pueda disimular sus defectos o los desportillados que tengan o los remiendos hechos en las mismas. Además del exámen óptico de las mismas, al objeto de apreciar el color, la finura del grano y la existencia de los defectos aparentes de las piedras, serán éstas reconocidas por medio de la maceta o martillo, con el fin de que por su sonido pueda apreciarse la existencia de los pelos y piedras u oquedades que puedan tener en su interior.

Las piedras que tengan cualquier de estos defectos serán desechadas.

### **3.11. Pinturas**

Deberán cumplir, como mínimo, las prescripciones funcionales y de calidad fijadas en las Normas NTERPP y Normas UNE 48013-52, 48067-61 y 48086-64.

### **3.12. Señales verticales de circulación**

Las señales y carteles de circulación deberán cumplir lo señalado en el Artº 701 del PG-3, modificado por la Orden de 28 de Diciembre de 1999 del Ministerio de Fomento.

Las señales y carteles que hayan de ser vistos desde un vehículo en movimiento tendrán las dimensiones, colores y composición indicados en el capítulo IV, sección 4ª, del Reglamento General de Circulación, así como en las normas de carreteras correspondientes.

Como componentes de señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes se utilizará cualquier sustrato, además de la pintura o lámina no retrorreflectante y material retrorreflectante, que cumplan las características referentes a características, durabilidad, calidad y servicio especificadas en el mencionado artículo.

Los elementos de sustentación y anclajes deberán cumplir las normas UNE 135 312, UNE 135 314, UNE 135 315, UNE 135 316 y UNE 135 321.

### **3.13. Materiales que no cumplen las especificaciones**

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

#### **3.13.1. Materiales colocados en obra (o semielaborados)**

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

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

#### **3.13.2. Materiales acopiados**

Si algunos materiales acopiados no cumplen con las especificaciones el Director de Obra lo notificará al Contratista concediéndole a éste



un plazo de ocho (8) días para su retirada. Si pasado dicho plazo, los materiales no hubiesen sido retirados, el Director de Obra puede ordenar su retirada a cuenta del Contratista, descontando los gastos habidos de la primera certificación que se realice.

### **3.14. Otros materiales**

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

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

## **4. CAPÍTULO IV: DEFINICIÓN, EJECUCIÓN Y MEDICIÓN**

### **4.1. Condiciones generales**

#### **4.1.1. Comprobación del replanteo previo**

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

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

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

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

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

El Contratista situará y construirá los puntos fijos o auxiliares necesarios para los sucesivos replanteos de detalle de los restantes ejes y obras de fábrica.

La situación y cota quedará debidamente referenciada respecto a las bases principales de replanteo.

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

#### **4.1.2. Consideraciones previas a la ejecución de las obras**

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 licitación, 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.

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

Las ubicaciones de las áreas para instalación de los acopios serán propuestos por el Contratista a la aprobación de la Dirección de Obra. Todo el transporte y acopios intermedios que se realicen en la obra serán por cuenta del contratista, ya que van incluidos en los precios de las excavaciones o en la gestión de residuos.

#### **4.1.3. 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.

Todos los residuos generados en la obra serán tratados según la ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados, con las siguientes operaciones:

- 1- Recogida en punto de producción y agrupamiento según tipología a la plaza de carga.
- 2- 2- Almacenamiento, depósito temporal de los residuos, con carácter previo a la valoración o eliminación, siempre inferior a 6 meses.
- 3- 3- Transporte de los residuos fuera del área de almacenamiento (pie de carga) hasta los destinos de valoración o eliminación.
- 4- 4- Valoración, en el sentido de cualquier procedimiento que permita el aprovechamiento de los recursos contenidos en los residuos sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar métodos que puedan causar afecciones al medio ambiente.
- 5- 5- Eliminación, procedimiento dirigido bien al vertido de los residuos o bien a su destrucción, total o parcial.



Las operaciones 3ª, 4ª y 5ª deben ser realizadas por personas físicas o jurídicas homologadas para tal fin en cada una de las categorías en que corresponda. Es decir deberán ser gestores autorizados para todos y cada uno de los residuos peligrosos que se generarán en la demolición: fibrocemento y fluorescentes.

El contratista realizará un Plan o proyecto específico para la generación y gestión de los mismos según la legislación vigente.

El Contratista estará obligado a separar en obra los residuos generados, según las tipologías de la Categoría 17 de la ORDEN MAM/304/2002, de 8 de Febrero (y corrección de errores de 12 de Marzo) por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

-LER 170101: hormigones en masa (sin armaduras), soleras de hormigón, bordillos y rigolas, pavimentos de loseta hidráulica. Estos residuos, deberán ser entregados a gestor autorizado para revalorización y/o reciclado.

-LER 170302: de acuerdo con el art. 3e del Decreto 174/2005 y Orden MAM/304/2002 son residuos peligrosos los procedentes de la demolición de los revestimientos bituminosos a partir del alquitrán de hulla. Estos residuos deberán recogerse y entregarse a gestor autorizado.

-LER 170504: según el artículo 3a del Decreto 174/2005, las tierras y rocas no contaminadas excedentes de las excavadas, tanto de los rellenos antrópicos como las naturales no son residuo y, en consecuencia tampoco son RCD. Por tanto, pueden ser reutilizadas

por el Contratista en la misma obra o en otras obras o lugares en los que se puedan necesitar, o mediante acuerdo con particulares. En el Proyecto se valora la carga y transporte a lugar de empleo o vertedero autorizado.

-LER 170603: de acuerdo con el art.3e del Decreto 174/2005 y Orden MAM/304/2002/ se consideran residuos peligrosos los envases de productos químicos y algunas resinas, acelerantes de fraguado, desencofrantes, etc. Asimismo, los residuos generados por la maquinaria de obra y de las operaciones propias de su mantenimiento: aceites, refrigerantes, filtros, trapos o elementos de limpieza, etc. Estos residuos deberán ser separados, en lugares definidos para ellos mediante recipientes estancos y señalizados, y entregados a gestor autorizado.

-LER 170904: hormigones con armadura, recortes de pavimentos pétreos, recortes de madera, cables, plásticos, PVC, restos de tubos, etc. Deberán ser entregados a gestor autorizado para revalorización y/o reciclado.

Por tanto, se entregarán a gestor autorizado todos los residuos generados y no reutilizados en la obra, a excepción de las tierras de excavación. Éstas se trasladarán a un vertedero, gestionado por el Contratista, a su cuenta, pues tanto el transporte como el canon de vertido, están incluidos en el precio de las excavaciones.

El Contratista facilitará al Director de Obra todos los certificados de entrega a vertedero homologado para cada residuo, así como, justificación de que todo el transporte se realiza por empresa homologada para el tipo de residuo a transportar.



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.

El Director de Obra dispondrá de una semana de plazo para aceptar o rehusar los lugares de extracción y vertido de tierras 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 propuestos por el Contratista para el caso de canteras y préstamos.

#### **4.1.4. Instalaciones, medios 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.

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

#### **4.1.5. Ejecución de las obras**

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.

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

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

#### **4.1.6. Medición y abono de obra**

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.

Precios unitarios:

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



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

-Los precios del cuadro de precios nº 2 se aplicarán única y exclusivamente en los casos en que sea preciso abonar obras incompletas, cuando por rescisión u otra causa no lleguen a terminarse los contratos; sin que pueda pretenderse la valoración de cada unidad de obra fraccionada en otra forma que la establecida en este cuadro.

Partidas alzadas:

Será de aplicación lo dispuesto en el artículo 216 de la Ley 30/2007, de Contratos del Sector Público.

Abono de obras no previstas. Precios contradictorios:

Será de aplicación lo dispuesto en el artículo 217 de la Ley 30/2007, de Contratos del Sector Público.

#### **4.1.7. Recepción y liquidación de las obras**

Será de aplicación lo dispuesto en los artículos 205 y 218 de la Ley 30/2007, de Contratos del Sector Público.

#### **4.2. Demoliciones**

##### **DESCRIPCIÓN**

Operaciones y trabajos destinados a la supresión progresiva, total o parcial, de un elemento constructivo concreto.

En función del procedimiento empleado en cada caso se establecen las siguientes denominaciones:

-Demolición elemento a elemento, planteando la misma en orden generalmente inverso al que se siguió durante la construcción.

-Demolición por colapso, llevada a cabo, tras el pertinente estudio especial, bien por empuje de máquina, por impacto de bola de gran masa o mediante el uso de explosivos.

-Demolición combinada, cuando se utilicen los dos procedimientos anteriores, debiendo figurar claramente especificado el plano divisorio entre uno y otro, así como el orden de los mismos.

##### **CONDICIONES PREVIAS**

Antes del inicio de las actividades de demolición, se reconocerá, mediante inspección e investigación, las características de la construcción a demoler, intentando conocer:

-La antigüedad y técnicas con las que fue construida.

-Las características de la estructura inicial.

-Las variaciones que ha podido sufrir con el paso del tiempo, como reformas, apertura de nuevos huecos, etc.

-Estado actual que presentan los elementos estructurales, su estabilidad, grietas, etc.



-Estado actual de las diversas instalaciones.

Todo este proceso de inspección servirá para el necesario diseño de las soluciones de consolidación, apeo y protección relativas, tanto de las construcciones como zonas de las mismas a demoler, como a elementos de servicio público que puedan resultar afectados.

En este sentido, deberán ser trabajos obligados a realizar y en este orden, los siguientes:

-Desinfección y desinsectación de los locales que hayan podido albergar productos tóxicos, químicos o animales susceptibles de ser portadores de parásitos, incluso los lugares donde puedan albergarse roedores o las cubiertas en las que se detecten nidos de avispas u otros insectos en grandes cantidades.

-Anulación y neutralización por parte de las compañías suministradoras de las acometidas de electricidad, teléfono, etc. así como tapado del alcantarillado y vaciado de los depósitos de combustible. Se podrá mantener la acometida de agua para regar los escombros con el fin de evitar la formación de polvo durante la ejecución de los trabajos de demolición. La acometida de electricidad se condenará siempre, solicitando en caso necesario una toma independiente para el servicio de obra.

-Apeo y apuntalamiento de los elementos de la construcción que pudieran ocasionar derrumbamiento en parte de la misma. Este apeo deberá realizarse siempre de abajo hacia arriba, contrariamente a como se desarrollan los trabajos de demolición, sin alterar la solidez y estabilidad de las zonas en buen estado.

-Instalación de andamios totalmente exentos de la construcción a demoler, si bien podrán arriostrarse a ésta en las partes no demolidas. Se instalarán en todas las fachadas para servir de plataforma en los trabajos de demolición manual de muros. Cumplirán toda la normativa que les afecta, tanto en su instalación, como en las medidas de protección colectiva, barandillas, etc.

-Instalación de medidas de protección colectiva, tanto en relación con los operarios encargados de la demolición, como con terceras personas. Destacamos entre ellas:

- Protección de la vía pública o zonas colindantes y su señalización.  
- Instalación de redes o viseras de protección para viandantes y lonas corta polvo y protectoras ante la caída de escombros.

- Mantenimiento de elementos tales como barandillas, escaleras, etc.

- Protección de los accesos.

- Anulación de instalaciones ya comentadas en apartado anterior.

- Instalación de medios adecuados de evacuación de escombros, previamente estudiados.

- Adopción de medidas de protección personal, dotando a los operarios del material de seguridad necesario (cinturones, cascos, botas, mascarillas, etc.).

## COMPONENTES

Los únicos componentes que aparecen en los trabajos de derribo de una construcción o de parte de ella son los materiales que se



producen durante ese mismo derribo y que, salvo excepciones, serán trasladados íntegramente a vertedero.

## EJECUCIÓN

Para completar los trabajos de derribo se precisa llevar a cabo dos operaciones:

-Demolición propiamente dicha.

-Retirada de escombros (o, en su caso, acopio de material aprovechable).

Las demoliciones se llevarán a cabo elemento a elemento, debiendo tener en cuenta lo siguiente:

-Este sistema obliga, por lo general, a realizar los trabajos de arriba hacia abajo y con medios manuales o poco mecanizados.

-Los elementos resistentes se demolerán en el orden inverso al seguido en su construcción.

-Se descenderá planta a planta comenzando por la cubierta.

-Se procederá a retirar la carga que gravite sobre cualquier elemento antes de demoler éste. En ningún caso se permitirá acumular escombros sobre los forjados en cuantía mayor a la especificada en el estudio previo, aun cuando el estado de dichos forjados sea bueno. Tampoco se acumulará escombros, ni se apoyarán elementos, contra vallas, muros y soportes, propios o medianeros, mientras éstos deban permanecer en pie.

-Se contrarrestarán o suprimirán las componentes horizontales de arcos, bóvedas, etc., y se apuntalarán los elementos de cuya resistencia y estabilidad se tengan dudas razonables. Los voladizos serán objeto de especial atención y serán apuntalados antes de aligerar sus contrapesos.

-Se mantendrán todo el tiempo posible los arriostramientos existentes, introduciendo, en su ausencia, los que resulten necesarios.

-En estructuras hiperestáticas se controlará que la demolición de elementos resistentes origine los menores giros, flechas y transmisión de tensiones. A este respecto, no se demolerán elementos estructurales o de arriostramiento en tanto no se supriman o contrarresten eficazmente las tensiones que puedan estar incidiendo sobre ellos. Se tendrá también presente el posible efecto pendular de elementos metálicos que se cortan o de los que súbitamente se suprimen tensiones.

-En general, los elementos que puedan producir cortes, como vidrios, loza sanitaria, etc., se desmontarán enteros. Partir cualquier elemento supone que los trozos resultantes han de ser manejables por un solo operario. El corte o demolición de un elemento que, por su peso o volumen no resulte manejable por una sola persona, se realizará manteniéndolo suspendido o apeado de forma que, en ningún caso, se produzcan caídas bruscas o vibraciones que puedan afectar a la seguridad y resistencia de los forjados o plataformas de trabajo.



- El vuelco libre sólo se permitirá con elementos despiezables, no anclados, situados en planta baja o, como máximo, desde el nivel del segundo forjado, siempre que se trate de elementos de fachadas y la dirección del vuelco sea hacia el exterior. La caída deberá producirse sobre suelo consistente y con espacio libre suficiente para evitar efectos indeseados.

-No se permitirán hogueras dentro de la construcción y las exteriores se protegerán del viento, estarán continuamente controladas y se apagarán completamente al término de cada jornada. En ningún caso se utilizará el fuego con propagación de llama como medio de demolición. Es más, en edificios con estructura de madera o en aquellos en que exista abundancia de material combustible se dispondrá, como mínimo, de un extintor manual contra incendios.

-El empleo de compresores, martillos neumáticos, eléctricos o cualquier medio auxiliar que produzca vibraciones deberá ser previamente autorizado por la Dirección Técnica.

-No se utilizarán grúas para realizar esfuerzos que no sean exclusivamente verticales o para atirantar, apuntalar o arrancar elementos anclados del edificio a demoler.

-Al finalizar la jornada no deben quedar elementos susceptibles de derrumbarse de forma espontánea o por la acción de agentes atmosféricos lesivos (viento, lluvia, etc.).

-Al comienzo de cada jornada, y antes de continuar los trabajos de demolición, se inspeccionará el estado de los apeos, atirantamientos, anclajes, etc. aplicados en jornadas anteriores. También se estudiará

la evolución de las grietas más representativas y se aplicarán, en su caso, las pertinentes medidas de seguridad y protección de los tajos.

## CONTROL

Mientras duren los trabajos de demolición, se seguirá un control exhaustivo y específico para cada una de las actividades a desarrollar.

Con la frecuencia que se señale para cada elemento constructivo a demoler, la Dirección Técnica anotará, en el índice de control y vigilancia preparado al efecto, el cumplimiento o incumplimiento de todas y cada una de las medidas y especificaciones señaladas en el presente Pliego en los aspectos relativos a: - Ejecución de medidas previas a la demolición.

-Medidas de protección colectiva.

-Medidas de protección personal.

-Organización y forma de ejecutar los trabajos.

-Otros medios de seguridad a vigilar.

-Gestión de residuos.

Cuando se detecte alguna anomalía o incumplimiento de tales prescripciones, la Dirección Técnica dejará constancia expresa de las mismas y trazará, a continuación, las pautas de corrección necesarias.

Medición y abono:



Las demoliciones se abonarán por metros cúbicos (m<sup>3</sup>), metros cuadrados (m<sup>2</sup>) o metros lineales (ml.) según los precios incluidos en el Cuadro de Precios N° 1.

Se considera incluido en el precio, en todos los casos, la retirada de los productos resultantes de la demolición y su transporte a lugar de acopio o gestor autorizado, según especifique el precio u ordene el Director de las Obras.

Si alguna unidad de demolición no está referenciada en el Proyecto, se entenderá que está incluida en las de excavación, y por tanto no habrá lugar a su abono por separado.

#### **4.3. Condiciones generales para todas las excavaciones**

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.

En general cuando se empleen explosivos, se levantará toda la roca que resulte con ellos quebrantada.

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

Cuando las paredes de las fábricas deban hallarse en contacto con las de excavación, según los planos del proyecto, o las órdenes de la Dirección de Obra, ésta se verificará con el mayor cuidado a fin de evitar excesos de obra. El Contratista tomará las precauciones necesarias para evitar desprendimientos, bien entibando, bien hormigonando rápidamente en la inteligencia de que los excesos de volumen debidos a aumento de excavación, o a posibles desprendimientos serán macizados con fábrica a expensas suyas. No se abonarán los excesos en excavación, ni la extracción de los productos de posibles desprendimientos.

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

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.



#### **4.3.1. Vertederos, escombreras y acopios temporales de tierras**

Definiciones:

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

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

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

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

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

#### **4.6. Dragado de arena en fondo marino**

Excavación en el fondo marino de arena, con draga de succión, según el “Plan de dragado” incluido en el Proyecto.

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

-Embarcación, sonda y medios necesarios para el replanteo.

-Colocación y mantenimiento de las señales y marcas del replanteo.

-Extracción de arena con draga de succión en movimiento.

-Transporte del material a la propia draga o mediante embarcaciones.

-Impulsión de la arena y vertido en la playa.

-Todas las dragas, bombeos intermedios, elementos y operaciones necesarias para el vertido del material sobre la playa.

Antes del inicio de los trabajos, se replantearán los perfiles de sondeo necesarios para tener conocimiento del dragado a realizar.

Los productos procedentes del dragado se transportarán y verterán en la playa, con las precauciones necesarias para facilitar el extendido de la arena.

Se realizará una medición sobre la cántara del volumen de arena transportada, en la última operación antes del vertido definitivo.

Durante los trabajos, el Contratista estará obligado a permitir el tráfico marítimo, debiendo ajustar sus trabajos de modo que no interfiera las actividades normales de explotación marina en la zona, no pudiendo presentar ninguna reclamación al respecto.

Se cumplirá durante todo el proceso, las normas de seguridad que para esta clase de trabajo se señala en la legislación vigente, poniendo especial cuidado en el correcto balizamiento de día y de noche de las dragas e instalaciones auxiliares.



El tren de dragado sólo podrá estar fondeado, cuando no trabaje, en el lugar señalado por el Director de Obra.

Todo lo que se extraiga en el dragado, que pudiera tener algún aprovechamiento y especialmente si se trata de objetos de valor artístico, arqueológico o científico, se pondrá a disposición de los Organismos competentes.

La medición y abono de la arena dragada y aportada, se realizará por metro cúbico (m<sup>3</sup>) medido sobre la cántara en la última operación antes del vertido definitivo. El abono incluye las operaciones de replanteo, colocación y mantenimiento de señales y marcas, extracción con draga de succión en movimiento y todas las operaciones de transporte y bombeos intermedios necesarias para el vertido del material sobre la playa, de acuerdo con las necesidades de volumen incluidas en el Proyecto.

No incluye el extendido de la arena, que se abonará aparte, según los metros cúbicos vertidos y movidos con medios mecánicos para conseguir el replanteo del perfil de playa, de acuerdo con los perfiles incluidos en el Proyecto.

Se admitirá una tolerancia de + 20 cm. en el control del perfil de playa resultante con respecto a los perfiles incluidos en el Proyecto. Dicho control topográfico correrá a cuenta del Contratista.

#### **4.7. Regeneración de la playa**

La arena de aportación para el recrecimiento de la playa provendrá del dragado del banco indicado y de la cantera que se ha seleccionado. A tal efecto, debe evitarse durante las operaciones de

dragado que la arena adecuada para la regeneración se vea contaminada por otros materiales, tales como arena de granulometría o características inadecuadas, fangos o cualquier otro que pudiera producir merma en la calidad de la arena de aportación.

La arena dragada que fuese contaminada por otros materiales debe ser desechada y llevada a vertedero.

Estos mismos condicionantes son de igual aplicación a la arena procedente de cantera.

El aporte de arena se hará de tal forma que la tubería de descarga de la draga barra la playa de modo que la arena se distribuya aproximadamente según los volúmenes indicados en los planos entre cada dos perfiles.

#### **4.8. Encofrados**

Se define como encofrado el elemento destinado al moldeo "in situ" de hormigones. Puede ser recuperable o perdido, entendiéndose por esto último el que queda embebido dentro del hormigón.

Los encofrados serán suficientemente estancos para impedir pérdidas apreciables de lechada, dado el modo de compactación previsto.

Los encofrados de madera se humedecerán para evitar que absorban el agua contenida en el hormigón. Por otra parte, se dispondrán las tablas de manera que se permita su libre entumecimiento, sin peligro de que se originen esfuerzos o deformaciones anormales.

Tanto los elementos que constituyen el encofrado como los apeos, cimbras, se retirarán sin producir sacudidas ni choques en la



estructura, recomendándose, cuando los elementos sean de cierta importancia, el empleo de cuñas, cajas de arena, gatos u otros dispositivos análogos para lograr un descenso uniforme de los apoyos.

Los encofrados se medirán por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) de superficie de hormigón medidos sobre Plano o en la obra, abonándose mediante la aplicación del Cuadro de Precios nº1.

#### **4.9. Obras de hormigón en masa o armado**

Será de aplicación lo que se especifica en la "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)", que tipifica diferentes hormigones en función del ambiente al que estarán sometidos durante su vida útil.

El tipo de ambiente se define por el conjunto de condiciones físicas y químicas a las que se expondrá la estructura y que pueden provocar su degradación como consecuencia de efectos que no tienen relación con los estados de cargas y sollicitaciones consideradas en el análisis estructural.

No se admiten hormigones en masa de resistencia inferior a 20 N/mm<sup>2</sup>. Respecto a los hormigones armados o pretensados no se admiten resistencias inferiores a los 25 N/mm<sup>2</sup>. Hormigones más pobres quedan fuera del ámbito de la Instrucción EHE y sólo se admiten para elementos no estructurales como hormigones de limpieza y similares.

Dosificación de hormigones

No se admitirán hormigones estructurales en el que el contenido mínimo de cemento por metro cúbico sea inferior a:

-200 kg en hormigones en masa

-250 kg en hormigones armados

Asimismo no se admiten hormigones estructurales en los que la relación agua/cemento en función de la clase de exposición ambiental del hormigón, no sea como máximo la establecida en la tabla 37.3.2a de la Instrucción EHE.

Designación completa del hormigón

La designación del hormigón que consta en planos, memorias y pliego de condiciones, tiene el formato que se indica en el artículo 39.2 de la EHE:

T - R / C / TM / A con las siguientes correspondencias:

T HM Hormigón en masa

HA Hormigón armado

HP Hormigón pretensado

R es la resistencia característica en compresión a los 28 días expresada en N/mm<sup>2</sup>

C identifica la consistencia de acuerdo con los tipos:

S: Seca

P: Plástica



B: Blanda

F: Fluida

TM Es el tamaño máximo del árido expresado en mm.

A Es la designación del tipo de ambiente (art. 8.2.1 EHE).

Recepción en obra

El hormigón fabricado en central, tanto si pertenece a las propias instalaciones de la obra como si no, no podrá utilizarse si no va acompañado de una hoja de suministro (Art. 82), debidamente cumplimentada y firmada por persona física.

En los hormigones designados por propiedades debe indicarse:

- La tipificación de acuerdo con el apartado 39.2 de la EHE (T-R/C/TM/A).
- Contenido de cemento en kg/m<sup>3</sup> con tolerancia de < 15 kg.
- Relación agua/cemento con tolerancia de < 0,02

En los designados por dosificación debe indicarse:

- Contenido de cemento por m<sup>3</sup> de hormigón.
- Relación agua/cemento con tolerancia de < 0,02.
- Tipo de exposición ambiental prevista de acuerdo con la tabla 8.2.2 de la EHE.

Las hojas de suministro deberán de ser archivadas por el Contratista, que las tendrá a disposición de la Dirección de Obra.

En la recepción queda prohibida la adición de cualquier cantidad de agua al hormigón fresco.

Para el transporte del hormigón se utilizarán procedimientos adecuados para que las masas lleguen al lugar de su colocación sin experimentar variación sensible de las características que poseerían recién amasadas; es decir, sin presentar disgregación, intrusión de cuerpos extraños, cambios apreciables en el contenido de agua, etc. Especialmente se cuidará de que las masas no lleguen a secarse tanto que impidan o dificulten su adecuada puesta en obra y compactación.

La ejecución de las obras de hormigón en masa o armado incluye, entre otras, las operaciones siguientes:

Preparación del tajo. Antes de verter el hormigón fresco, sobre la roca o suelo de cimentación, o sobre la tongada inferior de hormigón endurecido, se limpiarán las superficies incluso con chorro de agua y aire a presión, y se eliminarán los charcos de agua que hayan quedado

Previamente al hormigonado de un tajo, la Dirección de la obra, podrá comprobar la calidad de los encofrados pudiendo originar la rectificación o refuerzo de estos si a su juicio no tienen suficiente calidad de terminación o resistencia.

Puesta en obra del hormigón.

Como norma general, no deberá transcurrir más de una hora (1 h.) entre la fabricación del hormigón y su puesta en obra y compactación. Podrá modificarse este plazo si se emplean aditivos



especiales, pudiéndose aumentar, además, cuando se adopten las medidas necesarias para impedir la evaporación del agua o cuando concurren favorables condiciones de humedad y temperatura. En ningún caso se tolerará la colocación en obra de masas que acusen un principio de fraguado, segregación o desecación.

#### Compactación del hormigón.

Salvo en los casos especiales, la compactación del hormigón se realizará siempre por vibración, de manera tal que se eliminen los huecos y posibles coqueas, sobre todo en los fondos y paramentos de los encofrados, especialmente en los vértices y aristas y se obtenga un perfecto cerrado de la masa, sin que llegue a producirse segregación.

El proceso de compactación deberá prolongarse hasta que refluya la pasta a la superficie.

#### Juntas de hormigonado.

Las juntas de hormigonado no previstas en los planos se situarán en dirección lo más normal posible a la de las tensiones de compresión y allí donde su efecto sea menos perjudicial, alejándolas, con dicho fin, de las zonas en las que la armadura esté sometida a fuertes tracciones. Si el plano de una junta resulta mal orientado, se destruirá la parte de hormigón que sea necesario eliminar para dar a la superficie la dirección apropiada.

#### Curado de hormigón.

Durante el primer período de endurecimiento, se someterá el hormigón a un proceso de curado, que se prolongará a lo largo de un plazo, según el tipo de cemento utilizado y las condiciones climatológicas.

Como término medio, resulta conveniente prolongar el proceso de curado durante 7 días, debiendo aumentarse este plazo cuando se utilicen cementos de endurecimiento lento o en ambientes secos y calurosos. Cuando las superficies de las piezas hayan de estar en contacto con aguas o filtraciones salinas, alcalinas o sulfatadas, es conveniente aumentar el citado plazo de siete días en un 50% por lo menos.

Acabado del hormigón. Las superficies de hormigón deberán quedar terminadas de forma que presenten buen aspecto, sin defectos ni rugosidades.

En las superficies no encofradas el acabado se realizará con el mortero del propio hormigón, en ningún caso se permitirá la adición de otro tipo de mortero e incluso tampoco aumentar la dosificación en las masas finales del hormigón.

Observaciones generales respecto a la ejecución. Durante la ejecución se evitará la actuación de cualquier carga estática o dinámica que pueda provocar daños en los elementos ya hormigonados. Se recomienda que en ningún momento la seguridad de la estructura durante la ejecución sea inferior a la prevista en el proyecto para la estructura en servicio.



El Contratista para conseguir una mayor homogeneidad, compacidad, impermeabilidad, trabajabilidad, etc., de los hormigones y morteros, podrá solicitar de la Dirección de Obra la utilización de aditivos adecuados de acuerdo con las prescripciones de la Instrucción EHE, siendo opcional para ésta la autorización correspondiente.

El abono de las adiciones que pudieran ser autorizadas por la Dirección de Obra se hará por kilogramos (kg) realmente utilizados en la fabricación de hormigones y morteros, medidos antes de su empleo.

Los hormigones se medirán por metros cúbicos, a partir de las dimensiones indicadas en los planos. Se abonarán mediante aplicación de los precios correspondientes del Cuadro de Precios.

Los precios incluyen todos los materiales, cemento, árido, agua, aditivos, la fabricación y puesta en obra de acuerdo con las condiciones del presente Pliego, así como el suministro y aplicación de los compuestos químicos o agua para su curado.

#### **4.10. Morteros de cemento**

Definición:

Se definen los morteros de cemento como la masa constituida por árido fino, cemento y agua. Eventualmente puede contener algún producto de adición para mejorar sus propiedades, cuya utilización deberá haber sido aprobada por el Director de Obra.

Se seguirá el artículo 611 del PG-3, con las siguientes particularidades:

Tipos y dosificaciones

Para su empleo en las distintas clases de obra, se establecen los siguientes tipos y dosificaciones de morteros de cemento puzolánico CEM IV/A 32,5/SR.

-MH-1: Para fábricas de ladrillo y mampostería ordinarias: trescientos kilogramos de cemento por metro cúbico de mortero (300 kg/m<sup>3</sup>) y mil sesenta y cinco litros de árido fino por metro cúbico de mortero (1.065 l/m<sup>3</sup>).

-MH-2: Para fábricas de ladrillo especial y capas de asiento de adoquinados y bordillo: cuatrocientos cincuenta kilogramos de cemento por metro cúbico de mortero (450 Kg/m<sup>3</sup>) y novecientos cincuenta litros de árido fino por metro cúbico de mortero (950 l/m<sup>3</sup>).

-MH-3: Para enfoscado, enlucido, corrido de cornisas e impostas: seiscientos kilogramos de cemento por metro cúbico de mortero (600 kg/m<sup>3</sup>) y ochocientos cincuenta litros de árido fino por metro cúbico de mortero (850 l/m<sup>3</sup>).

-MH-4: Para enfoscados exteriores: setecientos kilogramos de cemento por metro cúbico de mortero (700 Kg/m<sup>3</sup>) y ochocientos litros de árido fino por metro cúbico de mortero (800 l/m<sup>3</sup>).

Estas clasificaciones son indicativas, el Director de obra podrá modificar tal dosificación, en más o en menos, cuando las circunstancias de la obra lo aconsejen, justificándolo debidamente, mediante un nuevo estudio y los ensayos oportunos.



#### **4.11. Losas de hormigón en pavimento**

Para la realización de estas losas se empleará un hormigón HM-20-P/20/I con un espesor de 27cm.

Se tendrán en cuenta para su ejecución las especificaciones al respecto que aparecen en el PG-3.

Se considerarán tres (3) tipos de junta:

-Junta de contracción cuya misión es limitar la longitud de las losas de forma que no se produzcan fisuras en las mismas como consecuencia de la retracción o gradientes térmicos. Se ejecutarán a una distancia no mayor de 20 a 25 veces el espesor de losa. Se puede ejecutar con una sierra con disco de diamante que produce una ranura al hormigón. La profundidad de la misma ha de estar comprendida entre 1/4 y 1/3 del espesor de la losa. Las operaciones de serrado se deben realizar entre las 6 y las 24 horas a partir de la puesta en obra del hormigón.

-Junta de construcción. Son las debidas a las paradas prolongadas de la puesta en obra o el fin de la jornada laboral. Estas juntas pueden hacerse coincidir con las de contracción.

-Junta de dilatación. Se dispondrá un material comprensible intermedio (madera impregnada, corcho, etc.) para permitir el movimiento de las losas si éstas se dilatan por efecto de la temperatura. Estas juntas sólo son necesarias en casos específicos, por cuanto la propia retracción del hormigón y su capacidad para soportar compresiones hacen que el pavimento pueda resistir estas dilataciones. Los casos en que estas juntas suelen disponerse son en

curvas con radio inferior a 200 m., colocando una al comienzo y al final de dicha curva: cuando el pavimento está limitado por algún elemento muy rígido (sumidero, pozo, cruce, etc.).

El asiento en el cono de Abrams del hormigón a utilizar debe estar comprendido entre 4 y 8 cm. si la ejecución es manual y entre 3 y 5 cm. si la ejecución es mecánica.

Las losas deben ser rectangulares con una anchura inferior a 5 m., disponiéndose juntas longitudinales si tiene más de 5 m. de ancho. En caso de estar constituido el pavimento por dos o más bandas el hormigonado se efectuará avanzando alternativamente en cada una de ellas y aprovechando cada banda ejecutada como encofrado de la siguiente.

La medición y abono se realizará por metro cúbico (m<sup>3</sup>) de hormigón realmente ejecutado, incluyendo en el precio el extendido, el encofrado, regleado, vibrado, curado y la parte proporcional de las juntas.

#### **4.16. Pavimento con losas de piedra de Santiago**

La piedra a emplear será en losas de 60 x 40 cm. y 8 cm. de espesor. Sus caras laterales serán paralelas y su cara superior será perfectamente plana con un acabado abujardado.

Se asentarán sobre una capa de mortero de cemento de 4 cm. de espesor.



Se medirán y abonarán por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) realmente ejecutados según el precio del Cuadro de Precios n° 1, incluyendo el mortero de cemento, nivelación, compactado, rejuntado y limpieza.

#### **4.12. Limpieza de las obras**

Limpieza de las obras:

Será de obligación del Contratista limpiar la obra y sus alrededores de materiales sobrantes e impurezas, ateniéndose a todas las indicaciones y órdenes del Director.

#### **4.13. Señalización**

Será de aplicación lo indicado en el Artículo 701 del PG-3, modificado por la O.M. 28/12/99.

Las señales tendrán como mínimo un Nivel 2 de retrorreflexión.

#### **4.14. Partidas alzadas**

Las partidas alzadas de abono íntegro no admiten descomposición ni medición alguna de los trabajos a que hacen referencia.

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

#### **4.15. 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 aun cuando no esté estipulado expresamente en este Pliego de Prescripciones.

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

Autor: Concepción Battaglia Lamelas



## **5. CAPÍTULO V: DISPOSICIONES GENERALES**

### **5.1. Personal de obra.**

Por parte del Contratista existirá en obra un responsable de la misma, el cual no podrá ausentarse sin conocimiento y permiso previo del Ingeniero Director. Su nombramiento será sometido a la aprobación del Ingeniero Director.

### **5.2. Programa de trabajos e instalaciones auxiliares**

El Contratista someterá a la aprobación de la Administración en el plazo máximo de una (1) semana, a contar desde la autorización del comienzo de las obras, un programa de trabajos en el que se especifiquen los plazos parciales y las fechas de terminación de las distintas clases de obra compatibles con las anualidades fijadas y plazo total de ejecución por parte del Contratista.

Este Plan, una vez aprobado por la Administración se incorporará al Pliego de Prescripciones Técnicas del Proyecto y adquirirá por tanto, carácter contractual.

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

Asimismo, el Contratista deberá aumentar los medios auxiliares y personal técnico, siempre que el Ingeniero Director compruebe que ello es preciso para el desarrollo de las obras en los plazos previstos.

La aceptación del plan y de la relación de medios auxiliares propuestos no implicará exención alguna de responsabilidad para el Contratista, en caso de incumplimiento de los plazos parciales o totales convenidos.

### **5.3. Abono de obra incompleta o defectuosa, pero aceptable**

Cuando por cualquier causa fuera menester valorar obra incompleta o defectuosa, pero aceptable, a juicio del Ingeniero Director, éste determinará el precio o partida de abono después de oír al Contratista, el cual deberá conformarse con dicha resolución, salvo el caso en que estando dentro del plazo de ejecución, prefiera terminar la obra con arreglo a las condiciones del Pliego sin exceder de dicho plazo o rechazarla.

### **5.5. Trabajos no previstos**

Cuando se juzgue necesario ejecutar obras no previstas, o se modifique el origen de los materiales indicados en el Contrato, se prepararán los precios contradictorios correspondientes, determinados teniendo en cuenta los del contrato, o por asimilación a los de obras semejantes.

Los nuevos precios se basarán en las mismas condiciones económicas que los precios de contrato.

A falta de mutuo acuerdo y en espera de la solución de la discrepancia, se liquidará provisionalmente al Contratista en base a los precios fijados por el Ingeniero Director.

Cuando circunstancias particulares, y a juicio del Ingeniero Director, hagan imposible el establecimiento de nuevos precios, corresponderá



---

exclusivamente a éste la decisión de abonar excepcionalmente los trabajos en régimen de administración.

**5.5. Conservación de las obras durante la ejecución**

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

En A Coruña, febrero de 2016

La autora del proyecto,

Concepción Battaglia Lamelas