

# PROYECTO DE CLAUSURA DEL VERTEDERO DE RESIDUOS NO PELIGROSOS DE CAP DE BARBARIA (FORMENTERA)

Promotor:

CONSELL INSULAR DE  
FORMENTERA



Autor: JAVIER SEGURA JULIÁN

Geólogo colegiado nº 5865

Abril de 2010

DOC 3 PLIEGO DE CONDICIONES



## ÍNDICE GENERAL



## **DOCUMENTO 1: MEMORIA Y ANEJOS**

### **MEMORIA**

1. ANTECEDENTES
2. OBJETO
3. DATOS DEL TITULAR
4. MARCO LEGAL Y NORMATIVA APLICABLE
5. LOCALIZACIÓN
6. TOPOGRAFÍA
7. CRITERIOS DE DISEÑO ADOPTADOS PARA EL SELLADO DEL VERTEDERO
8. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS
9. PRESUPUESTO
10. PLAZO DE EJECUCIÓN
11. OBRA COMPLETA
12. REVISIÓN DE PRECIOS
13. CONTROL DE CALIDAD
14. SEGURIDAD Y SALUD
15. DOCUMENTOS QUE COMPONEN EL PROYECTO
16. CONCLUSIÓN

### **ANEJOS**

- ANEJO Nº 1: REPORTAJE FOTOGRÁFICO
- ANEJO Nº 2: CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO
- ANEJO Nº 3: DRENAJE DE AGUAS PLUVIALES
- ANEJO Nº 4: DESGASIFICACIÓN
- ANEJO Nº 5: ESTABILIDAD DE LAS CAPAS DE SELLADO
- ANEJO Nº 6: RESTAURACIÓN E INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA
- ANEJO Nº 7: PLAN DE OBRA E INVERSIÓN
- ANEJO Nº 8: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

### **DOCUMENTO 2: PLANOS**

- PLANO Nº 1 SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO
- PLANO Nº 2 TOPOGRAFÍA ESTADO ACTUAL
- PLANO Nº 3 PLANTA DE CLAUSURA
- PLANO Nº 4 DETALLES CLAUSURA
- PLANO Nº 5 GESTIÓN DE AGUAS PLUVIALES
- PLANO Nº 6 RED DE BIOGAS
- PLANO Nº 7 RESTAURACIÓN

### **DOCUMENTO 3: PLIEGO DE CONDICIONES**

- CAPÍTULO1. CONDICIONES DE CARÁCTER GENERAL.
- CAPÍTULO2. NORMAS Y DISPOSICIONES DE APLICACIÓN.
- CAPÍTULO3. CONDICIONES QUE DEBEN SATISFACER LOS MATERIALES.
- CAPÍTULO4. PRESCRIPCIONES PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.
- CAPÍTULO5. MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS.



## **DOCUMENTO 4: PRESUPUESTO**

MEDICIONES

CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 1

CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 2

PRESUPUESTO

RESUMEN DEL PRESUPUESTO

## **DOCUMENTO 5: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**

MEMORIA

PLIEGO

PRESUPUESTO

RESUMEN DEL PRESUPUESTO

PLANOS



## **PLIEGO DE CONDICIONES**



## ÍNDICE

<b>1. CONDICIONES DE CARÁCTER GENERAL.....</b>	<b>5</b>
1.1. OBJETO DE ESTE PROYECTO.....	5
1.2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.....	5
1.3. DIRECCIÓN DE LAS OBRAS.....	5
1.4. REPRESENTACIÓN DEL CONTRATISTA.....	6
1.5. LIBRO DE ÓRDENES.....	6
1.6. INTERPRETACIÓN DEL PROYECTO.....	7
1.7. CERTIFICACIONES.....	7
1.8. PLAZO DE EJECUCIÓN Y ORDEN DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.....	7
1.9. COMPROBACIÓN DEL REPLANTEO.....	8
1.10. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.....	8
1.11. CONTRADICCIÓN Y OMISIONES DEL PROYECTO.....	8
1.12. MEJORAS PROPUESTAS POR EL CONTRATISTA.....	9
1.13. CONTROL DE CALIDAD.....	9
1.14. OBRAS IMPREVISTAS NO ESPECIFICADAS EN EL PLIEGO.....	9
1.15. OBRAS MAL EJECUTADAS.....	10
1.16. SUBCONTRATOS O CONTRATOS PARCIALES.....	10
1.17. VIGILANCIA Y SEGURIDAD DE LAS OBRAS.....	10
1.18. LIMPIEZA DE LA OBRA.....	11
1.19. RECEPCIÓN DE LAS OBRAS Y PLAZO DE GARANTÍA.....	11
1.20. LEGISLACIÓN SOCIAL.....	12
1.21. GASTOS POR CUENTA DEL CONTRATISTA.....	12
1.22. DOCUMENTACIÓN.....	12
<b>2. NORMAS Y DISPOSICIONES DE APLICACIÓN.....</b>	<b>12</b>
<b>3. CONDICIONES QUE DEBEN SATISFACER LOS MATERIALES.....</b>	<b>17</b>
3.1. DISPOSICIONES DE CARÁCTER GENERAL.....	17
3.2. MATERIALES QUE INTERVIENEN EN HORMIGONES Y MORTEROS.....	18
3.2.1. ÁRIDOS.....	18
3.2.2. AGUA.....	18
3.2.3. CEMENTOS.....	19
3.2.4. ADITIVOS.....	19
3.3. ARMADURAS.....	19
3.4. HORMIGONES.....	19



3.4.1.	<i>TIPOS PERMITIDOS</i> .....	19
3.4.2.	<i>FABRICACIÓN Y PUESTA EN OBRA</i> .....	19
3.5.	MORTEROS .....	20
3.6.	PIEDRAS .....	20
3.6.1.	<i>PARA HORMIGÓN EN CIMENTOS</i> .....	20
3.6.2.	<i>PARA ESCOLLERA</i> .....	20
3.7.	MADERAS .....	21
3.8.	TUBERÍA DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD (HDPE).....	21
3.9.	TERRAPLENES EN VIALES Y PLATAFORMAS.....	22
3.10.	PEDRAPLENES .....	22
3.11.	SUB-BASES GRANULARES.....	22
3.12.	ZAHORRA ARTIFICIAL.....	22
3.13.	MACADAM.....	23
3.14.	GRAVA-CEMENTO .....	23
3.15.	PLANTACIONES.....	23
3.16.	TIERRA VEGETAL .....	23
3.17.	GEOTEXILES .....	24
3.18.	LÁMINA DE PEAD.....	25
3.19.	GEOCOMPUESTOS DRENANTES.....	26
3.20.	ESPECIES PARA LA RESTAURACIÓN VEGETAL.....	27
3.21.	OTROS MATERIALES NO ESPECIFICADOS .....	27
3.22.	ACEPTACIÓN DE MATERIALES.....	27
<b>4.</b>	<b>PRESCRIPCIONES PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.....</b>	<b>28</b>
4.1.	REPLANTEO DE LAS OBRAS .....	28
4.2.	MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE INCENDIOS .....	28
4.3.	TRATAMIENTO DE LA VEGETACIÓN .....	29
4.4.	EXCAVACIONES.....	29
4.5.	ORDEN DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS .....	29
4.6.	ESCOMBRERAS.....	30
4.7.	EXCAVACIÓN DE ZANJAS.....	30
4.8.	RELLENO DE ZANJAS .....	30
4.9.	MONTAJE Y COLOCACIÓN DE TUBERÍAS .....	30
4.10.	MORTEROS .....	30
4.11.	ENCOFRADOS .....	31
4.12.	HORMIGONES .....	32
4.12.1.	<i>TIPOS PERMITIDOS</i> .....	32



4.12.2.	<i>FABRICACIÓN, TRANSPORTE Y PUESTA EN OBRA</i> .....	32
4.12.3.	<i>CONSOLIDACIÓN Y CURADO</i> .....	32
4.12.4.	<i>DESENCOFRADO</i> .....	33
4.12.5.	<i>HORMIGONADO EN TIEMPO FRÍO Y CALUROSO</i> .....	33
4.13.	ENLUCIDOS .....	33
4.14.	OBRAS, FÁBRICAS Y TRABAJOS.....	33
4.15.	TERRAPLENES .....	33
4.16.	PEDRAPLENES .....	34
4.17.	SUB-BASES GRANULARES.....	34
4.18.	ZAHORRA ARTIFICIAL.....	34
4.19.	MACADAM.....	34
4.20.	GRAVA-CEMENTO .....	34
4.21.	PLANTACIONES.....	34
4.22.	TIERRA VEGETAL .....	36
4.23.	RETIRADA Y LIMPIEZA DE OBRA.....	37
4.24.	GEOTEXILES .....	37
4.25.	GEODRENES .....	39
4.25.1.	<i>PROCEDIMIENTOS DE SOLAPE Y UNIÓN</i> .....	40
4.25.2.	<i>DEFECTOS, REPARACIONES Y MEDIDAS CORRECTORAS</i> .....	41
4.25.3.	<i>PROTECCIÓN DE GEOCOMPUESTOS DE DRENAJE</i> .....	41
4.26.	GEOMEMBRANAS .....	41
4.26.1.	<i>INSTALACIÓN</i> .....	43
4.27.	OBRAS OCULTAS .....	50
4.28.	CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN .....	50
4.29.	OBLIGACIONES EXIGIBLES AL CONTRATISTA EN LA EJECUCIÓN .....	50
4.29.1.	<i>MARCHA DE LOS TRABAJOS</i> .....	50
4.29.2.	<i>PERSONAL</i> .....	51
4.29.3.	<i>DAÑOS A LA OBRA O A TERCEROS</i> .....	51
4.30.	CARTELES ANUNCIADORES DE OBRA.....	51
<b>5.</b>	<b>MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS</b> .....	<b>52</b>
5.1.	OBRAS DE TIERRA .....	52
5.2.	VOLUMEN TRANSPORTADO A VERTEDERO .....	52
5.3.	OBRAS DE FÁBRICA .....	52
5.4.	MATERIALES METÁLICOS .....	53
5.5.	CONDUCCIONES.....	53
5.6.	PAVIMENTOS .....	53



5.7.	GEOTEXTILES Y GEOCOMPUESTOS .....	53
5.8.	MEDICIÓN Y ABONO DE LAS DEMAS OBRAS .....	53
5.9.	OBRAS QUE NO SON DE ABONO .....	54
5.10.	PRECIOS UNITARIOS .....	54
5.11.	PRECIOS CONTRADICTORIOS .....	54
5.12.	APLICACIÓN DEL CUADRO DE PRECIOS NUMERO DOS.....	54
5.13.	FORMA DE ABONO DE LAS OBRAS .....	54
5.14.	OBRAS ACCESORIAS .....	54
5.15.	DISPOSICIONES FINALES .....	55



## **1. CONDICIONES DE CARÁCTER GENERAL**

### **1.1. OBJETO DE ESTE PROYECTO.**

Son objeto de este Pliego de Condiciones Técnicas Particulares, todos los trabajos de los diferentes oficios, necesarios para la total realización del proyecto, incluidos todos los materiales y medios auxiliares, así como la definición de la normativa legal a que están sujetos todos los procesos y las personas que intervienen en la obra, y el establecimiento previo de unos criterios y medios en los que se puede estimar y valorar las obras realizadas.

El presente Pliego forma parte del Proyecto que servirá de base para la ejecución de las obras descritas en la Memoria del mismo.

Las presentes condiciones técnicas serán de obligado cumplimiento por parte del Contratista a quien se adjudique la obra, el cual deberá hacer constar que las conoce y que se compromete a la ejecución de la obra con estricta sujeción a las mismas en la propuesta que formule y sirva de base para la adjudicación.

### **1.2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.**

Las obras objeto del contrato son las que quedan especificadas en los restantes documentos del proyecto, tales como Memoria, Planos, Mediciones y Presupuesto, y que consisten fundamentalmente en las necesarias para la realización de los trabajos de la realización de los trabajos de Clausura del Depósito Controlado de Residuos del Mas Vell.

### **1.3. DIRECCIÓN DE LAS OBRAS**

La dirección de las obras, será ejercida por los Técnicos Superiores y Medios competentes designados expresamente por la propiedad, citándose de ahora en adelante indistintamente como Dirección Facultativa (D.F.) o Dirección Técnica (D.T.).

La dirección e inspección de las obras será misión exclusiva de la Dirección Facultativa, comprobando que la realización de los trabajos se ajusta a lo especificado en el proyecto y a sus instrucciones complementarias. El contratista hará guardar las consideraciones debidas al personal de la dirección que tendrá libre acceso a todos los puntos de trabajo y a los almacenes de materiales destinados a la misma, para su reconocimiento previo.

Cuando la Dirección Facultativa sospeche la existencia de vicios ocultos o materiales de calidad deficiente, podrá ordenar la apertura de catas o realización de ensayos sin derecho a indemnización.



El Contratista notificará a la Dirección de las Obras, con la anticipación debida, a fin de proceder a su reconocimiento, la ejecución de las obras de responsabilidad que aquélla señale o que, a juicio del contratista así lo requieran.

#### **1.4. REPRESENTACIÓN DEL CONTRATISTA**

En representación de la Empresa Adjudicataria actuará un Técnico que adscrito a la obra actuará como responsable total de la contrata y como Jefe de Obra, con dedicación exclusiva si así lo estima oportuno la Dirección Facultativa figurando sus datos en la correspondiente Acta de Replanteo. Quedará autorizado para suscribir conjuntamente con la Dirección Facultativa el correspondiente Libro de Ordenes.

La Empresa Adjudicataria adscribirá también, con el carácter que se requiera, los técnicos de las especialidades que correspondan, incluyendo si es preciso topógrafo a pié de obra con carácter permanente.

El personal propuesto por el Contratista deberá de ser aceptado expresamente por la Dirección una vez sea contrastada por la misma, su titulación y experiencia en obras similares de urbanización.

#### **1.5. LIBRO DE ÓRDENES**

Con objeto de que en todo momento se pueda tener un conocimiento exacto de la ejecución e incidencias, se llevará, mientras dure la misma, el Libro de Ordenes, Asistencia e Incidencias, en el que quedarán reflejadas las visitas facultativas realizadas por la Dirección de Obra, las incidencias surgidas y en general todos aquellos datos que sirvan para determinar con exactitud si por la contrata se han cumplido los plazos y fases de ejecución previstas para la realización del proyecto.

A tal efecto, a la formalización del contrato se diligenciará dicho libro, el cual se entregará a la contrata en la fecha del comienzo de las obras para su conservación en la oficina de la obra, donde estará a disposición de la Dirección Facultativa.

El Director de la Obra y demás facultativos colaboradores en la dirección de las obras, irán dejando constancia mediante las oportunas referencias, de sus visitas e inspecciones y las incidencias que surjan en el transcurso de ellas y obliguen a cualquier modificación del proyecto, así como de las ordenes que necesite dar el Contratista respecto de la ejecución de las obras, las cuales serán de obligado cumplimiento.

Las anotaciones en el Libro de Ordenes, Asistencias e Incidencias, darán fe a efectos de determinar las posibles causas de resolución e incidencias del contrato. Sin embargo, cuando el Contratista no estuviere conforme, podrá alegar en su descargo todas aquellas razones que abonen su postura, aportando las pruebas que estime



pertinentes. El efectuar una orden a través del correspondiente asiento en este libro, no será obstáculo para que cuando la Dirección Facultativa lo juzgue conveniente, se efectúe la misma también por oficio. Dicha orden se reflejará también en el Libro de Ordenes.

Cualquier modificación en la ejecución de las unidades de obra que presuponga la realización de distinto número de aquellas en más o en menos, de las figuradas en el estado de mediciones del presupuesto, deberá ser conocida y autorizada con carácter previo a su ejecución por el Director Facultativo, haciéndose constar en el Libro de Ordenes, tanto la autorización citada como la comprobación posterior de su ejecución. En caso de no obtenerse esta autorización, el Contratista no podrá pretender en ningún caso el abono de las unidades de obra que se hubiesen ejecutado de más respecto de las figuradas en el proyecto.

### **1.6. INTERPRETACIÓN DEL PROYECTO**

Corresponde única y exclusivamente a la Dirección Facultativa de las obras la interpretación técnica del proyecto y la consiguiente expedición de órdenes complementarias, gráficas o escritas, para el desarrollo de las mismas.

La Dirección Facultativa podrá ordenar, antes de la ejecución de las obras, las modificaciones de detalle del proyecto que crea oportunas, siempre que no alteren las líneas generales de éste, no excedan de la garantía técnica exigida y sean razonablemente aconsejadas por eventualidades surgidas durante la ejecución de las obras, o por mejoras que se consideren conveniente introducir.

Corresponde también a la Dirección Facultativa de obra apreciar las circunstancias en las que a instancia del Contratista, puedan proponerse la sustitución de materiales de difícil adquisición por otros de utilización similar, aunque de distinta calidad o naturaleza y fijar la alteración de precios unitarios que en tal caso sea razonable.

No podrá el contratista hacer por sí la menor alteración en las partes del proyecto sin autorización escrita del Director de Obra.

### **1.7. CERTIFICACIONES**

Mensualmente la Dirección Facultativa expedirá certificación de obra ejecutada sobre la base de las mediciones realizadas en presencia del contratista, y con los criterios que se expresan en el proyecto y subsidiariamente en el Pliego de Condiciones Técnicas de la Dirección General de Arquitectura y el PG-3.

### **1.8. PLAZO DE EJECUCIÓN Y ORDEN DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS**

El plazo de ejecución de las obras será el ofertado por el Contratista en la licitación, no



pudiendo sobrepasarse el señalado en la Memoria del proyecto técnico.

El adjudicatario someterá a la aprobación de la Administración en el plazo de un mes a contar desde la firma del contrato, un programa de trabajo, en el que se señalen los plazos parciales de ejecución de las distintas partes de la obra, considerando la anualidad y el plazo total de ejecución. Este programa será aprobado por la Dirección Facultativa y en él se especificarán la maquinaria, personal y medios que se adscriben para la realización de las obras.

Igualmente aportará un programa de control de calidad de la obra con especificación del laboratorio encargado del control que deberá ser aprobado si procede por la Dirección Facultativa, así como lista de proveedores y subcontratistas previsibles que intervendrán en la ejecución de las obras.

En cualquier caso el orden de ejecución será el que se fije por la Administración, y el Contratista se obligará a cumplir los plazos marcados, tanto totales como parciales.

### **1.9. COMPROBACIÓN DEL REPLANTEO**

Antes de iniciarse las obras se realizará una comprobación general del replanteo de las obras, levantando un plano de estado actual antes del inicio de las mismas. Se levantará la correspondiente Acta de Comprobación del Replanteo en la que estarán presentes la Dirección Facultativa y Contratista o Técnico delegado de éste.

### **1.10. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS**

Todos los trabajos se deberán de realizar por personal especializado. Cada oficio ordenará su trabajo armónicamente con los demás, procurando siempre facilitar la marcha de los mismos, en ventaja de la buena ejecución y rapidez en la construcción, debiendo disponer la contrata el número de encargados y operarios para el cumplimiento de lo que antecede.

En Contratista ejecutará las obras con sujeción a los planos, Pliego de Condiciones, Presupuesto y a las instrucciones complementarias, gráficas o escritas que en la interpretación técnica del mismo expedida a la Dirección de las Obras en cada caso particular.

### **1.11. CONTRADICCIÓN Y OMISIONES DEL PROYECTO**

Lo expuesto en el presente pliego quedará supeditado a lo dispuesto en el resto de los documentos del proyecto sobre las contradicciones u omisiones que en relación con él puedan existir.

Las omisiones en planos, pliego de condiciones técnicas, o las descripciones de los planos de obra, que sean manifiestamente indispensables para la terminación de los



trabajos, deberá de ser resuelta por la Dirección Facultativa y no eximen al contratista de la obligación de ejecutarlos, sino que por el contrario deberá realizarlos como si hubiera sido completa y correctamente especificados en dichos documentos.

### **1.12. MEJORAS PROPUESTAS POR EL CONTRATISTA**

El contratista podrá proponer, siempre por escrito, a la Dirección la sustitución de una unidad de obra por otra que reúna mejores condiciones, el empleo de materiales de más esmerada preparación o calidad que los contratados, la ejecución con mayores dimensiones de cualquiera de las partes de la obra o, en general, cualquier otra mejora de análoga naturaleza que juzgue beneficiosa para ella.

### **1.13. CONTROL DE CALIDAD**

Previamente a la iniciación de las obras, el Contratista entregará a la Dirección de Obra, el Plan de Ensayos previsto que deberá ser aprobado por ésta.

Además de este Plan, el Director de Obra podrá exigir del Contratista cuantos ensayos estime convenientes para asegurar la total fiabilidad de los materiales y maquinaria colocada en obra.

Los resultados de estos ensayos serán entregados directamente a la Dirección Facultativa, que comunicará al Contratista el resultado de los mismos.

Los resultados obtenidos de estos ensayos servirán de base para la aceptación de las distintas unidades de obra.

Los gastos de ensayos serán de cuenta del Contratista hasta un importe máximo del 1 % del importe de ejecución por contrata de las obras, corriendo por cuenta de la Propiedad los ensayos que superen dicho porcentaje. En este porcentaje no se incluyen los ensayos extraordinarios derivados de anomalías no habituales, ni los ensayos necesarios para comprobar si una unidad de obra ha sido ejecutada defectuosamente, si se comprueban los defectos, ya que en este caso serán de cuenta y cargo del Contratista.

Si como consecuencia de un mal funcionamiento del Laboratorio de Control de Calidad se produjeran retrasos en la ejecución de las obras por falta de resultados de ensayos suficientes, el Contratista informará inmediatamente a la Dirección Facultativa para que en este caso se adopten al respecto las medidas oportunas.

### **1.14. OBRAS IMPREVISTAS NO ESPECIFICADAS EN EL PLIEGO**

Si en el transcurso del trabajo fuese necesario ejecutar cualquier clase de obra que no estuviese especificada en el proyecto, el contratista está obligado a ejecutarla con arreglo a las instrucciones que al objeto reciba la Dirección Facultativa,



estableciéndose si es preciso los correspondientes Precios Contradictorios de las nuevas unidades de obra.

Para el establecimiento de los Precios Contradictorios, se tomará como base los precios unitarios que figuran en el Cuadro de Precios del proyecto, manteniendo para el cálculo del coste de ejecución material la misma estructura de los precios descompuestos del proyecto, incrementados por el tanto por ciento correspondiente a los medios auxiliares exclusivamente, sin que el contratista pueda solicitar cualquier otro aumento basado en otro concepto y aplicándoles la baja realizada en la adjudicación del concurso o subasta.

### **1.15. OBRAS MAL EJECUTADAS**

Será obligación del contratista demoler y volver a ejecutar toda obra no efectuada con arreglo a las prescripciones de este pliego de condiciones y a las instrucciones de la Dirección Facultativa, sin que sirva de pretexto el que el Director o sus delegados no notarán la falta durante la ejecución.

### **1.16. SUBCONTRATOS O CONTRATOS PARCIALES**

El Contratista tendrá la obligación de comunicar con anterioridad mínima de QUINCE DÍAS a la Dirección Facultativa los nombres de los subcontratistas que parcialmente integren la obra. La Dirección Técnica notificará la aprobación o desaprobación de los subcontratistas propuestos sin que el Contratista tenga derecho a reclamación alguna por esta determinación, y sin que pueda eludir su aprobación, la responsabilidad entre la Dirección Facultativa, de los actos u omisiones de los subcontratistas.

Las empresas que ejecuten los trabajos, deberán de ser especialistas en sus cometidos, de reconocida solvencia y prestigio así como deberán de acreditar documentalmente que en ese periodo, han realizado obras análogas a las que aquí deben de realizar en el sector público.

### **1.17. VIGILANCIA Y SEGURIDAD DE LAS OBRAS**

El Contratista no puede ocupar los terrenos afectados por la obra o instalaciones auxiliares, hasta recibir la orden correspondiente del Director de Obra.

A partir de este momento, y hasta la recepción definitiva, responderá de los terrenos y bienes que haya en los mismos.

El Contratista tiene la obligación de tomar todas las medidas de seguridad necesarias para la prevención de accidentes durante la ejecución de las obras; tanto de los accidentes de trabajo, como los que pudieran ocurrir a terceros por causa de la ejecución de las obras.



El Contratista de las obras habrá de establecer por su cuenta la guardería que sea necesaria para evitar cualquier desperfecto, la desaparición de materiales y mantener la obra en suficiente estado de limpieza para permitir una inspección cómoda de todas sus partes. Vendrá obligado también a realizar la señalización que sea necesaria para indicar el acceso a la obra, la circulación en la zona que ocupen los trabajadores y los puntos de posible peligro debido a la marcha de los trabajos, tanto en dicha zona como en sus inmediaciones.

El Contratista estará obligado a garantizar la seguridad de los vecinos y viandantes durante la ejecución de las obras, por lo que adoptará las medidas protectoras y de señalización necesarias para tal fin.

### **1.18. LIMPIEZA DE LA OBRA**

Durante la ejecución de las obras, el Contratista cuidará de causar el menor quebranto posible en la limpieza de los alrededores, acopiando ordenadamente los materiales y evitando que se desparramen y deberá retirar los escombros y desperdicios.

### **1.19. RECEPCIÓN DE LAS OBRAS Y PLAZO DE GARANTÍA**

Terminadas las obras previos los avisos y citaciones pertinentes, se procederá a la Recepción de las obras dentro del mes siguiente a su terminación total extendiéndose el Acta correspondiente si las obras se encuentran en buen estado y con arreglo a las prescripciones previstas, se darán por recibidas comenzando desde esta fecha el plazo de garantía que se establece en UN AÑO.

Hasta la recepción de las obras, serán por cuenta del contratista todos los gastos que se originen por la conservación, vigilancia, revisiones, limpieza, repintado, posibles hurtos, vandalismos, accidentes o desperfectos de cualquier origen.

Durante el periodo de garantía, el Contratista procederá a la conservación de las obras, si bien, en todo caso, el contratista responderá de los daños que en ella puedan producirse excepto los imputables al mal uso de los elementos de las obras, sin derecho a indemnización o pago de ninguna clase y sin que sea eximente la circunstancia de que la Dirección Facultativa hay examinado o reconocido durante la construcción de las partes y unidades de obra o materiales empleados, ni que hayan sido incluidos estos en las mediciones y certificaciones parciales, sólo quedará exento de responsabilidad cuando el defecto se deba a vicio del proyecto y orden escrita de la Dirección Facultativa.

Dentro del mes final al cumplimiento del plazo de garantía, se procederá a la inspección final de las obras de las que se levantará acta que recogerá el buen estado de las mismas y la expiración en su fecha del plazo de garantía o los desperfectos que



se observan fijando un plazo para su recuperación.

Cumplido el plazo de garantía, que se fija en doce meses, y entregada la obra para su uso, se procederá a la medición, cubicación y posterior valoración de las obras ejecutadas.

### **1.20. LEGISLACIÓN SOCIAL**

El Contratista queda obligado a aceptar las condiciones, disposiciones vigentes y lo que se legisle sobre contratos de trabajo y sobre los problemas de índole social, así como lo relativo a seguridad en el trabajo.

### **1.21. GASTOS POR CUENTA DEL CONTRATISTA**

Serán de cuenta del contratista todas las tramitaciones oficiales y tasas obtención de permisos que precisen para la puesta en marcha de la instalación, no considerándose acabada la misma y por tanto no se practicará la recepción en tanto en cuanto la instalación no se encuentre en perfecto estado de funcionamiento. Únicamente serán de abono al contratista los conceptos que se detallan en el presupuesto y por los importes indicados, no pudiendo el contratista reclamar partidas no incluidas o cantidades adicionales por las incluidas.

También son por cuenta del contratista los haberes, con sus cargas y pluses de personal utilizado en el control de las obras.

El importe de los citados gastos, están incluidos en los precios de las distintas unidades de obras y por ello el contratista no tiene derecho a indemnización alguna independiente.

### **1.22. DOCUMENTACIÓN**

Una vez finalizadas las instalaciones y antes de la Recepción el contratista deberá de presentar a la Dirección Facultativa planos en formato a determinar en los que figuren la distribución definitiva de las canalizaciones y la localización de los distintos elementos y servicios colocados. Sin este requisito no será recibida la instalación.

## **2. NORMAS Y DISPOSICIONES DE APLICACIÓN**

El Real Decreto Legislativo 2/2000, de 16 de Junio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (BOE de 21 de Junio de 2000), El Real Decreto 1098/2001, de 12 de Octubre, por el que se aprueba el Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (BOE de 28 de Octubre de 2001), el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado, aprobado por Decreto 3854/1970 de 31 de



diciembre (BOE de 16 de febrero de 1971) junto con las normas y disposiciones que posteriormente se incluyen, deberán regir en la ejecución de las obras del presente Proyecto.

### **ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN**

Código Técnico de la Edificación. Documento Básico DB-SE-Acciones en la Edificación.

Norma de Construcción Sismorresistente: Parte General y Edificación. (NCSE-2002, aprobada por Real Decreto 997/2002 de 27 de septiembre).

### **CARRETERAS**

Ley de Carreteras. Ley 25/1988 de 29 de julio.

Reglamento General de Carreteras. Real Decreto 1812/1994 de 2 de septiembre, del Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente.

Modificación parcial del anterior. Real Decreto 1911/1997 de 19 de diciembre, del Ministerio de Fomento.

Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes. (PG3).

Orden del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo de 6 de febrero de 1976.

Modificación parcial del PG-3. Orden de 21 de enero de 1988 del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

Modificación parcial del PG-3. Orden de 28 de septiembre de 1989 del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

Normas sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías

fuera de poblado.

ORDEN FOM/3460/2003, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la Norma 6.1-IC "Secciones de firme", de la Instrucción de Carreteras

Instrucción 5.2-I.C. sobre drenaje superficial. Orden del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo de 14 de mayo de 1990.

Ley de Vías Pecuarias. Ley 3/1995, de 23 de marzo.

Normas sobre regulación de los accesos a las carreteras del Estado, las vías de servicio y la construcción de instalaciones de servicios. Orden del Ministerio de Fomento de 16 de diciembre de 1997 modificada por la orden FOM 1740/2006 de 24 de mayo.

### **CEMENTOS**



Instrucción para la recepción de cementos. (RC-03, aprobada por Real Decreto 1797/2003).

Obligatoriedad de la homologación de los cementos para la fabricación de hormigones y morteros para todo tipo de obras y productos prefabricados RD 1313/1988 de 28 de octubre. Real Decreto 1313/1988, de 28 de octubre, del Ministerio de Industria y Energía. Modificaciones de las Normas UNE del Anexo al Real Decreto 1313/1988, de 28 de octubre. Orden de 28 de junio de 1989 del Ministerio de Relaciones con las Cortes y la Secretaria del Gobierno.

### **AMBIENTE ATMOSFÉRICO**

Orden de 18 de Octubre de 1976, sobre prevención y corrección de la Contaminación Atmosférica de Origen Industrial BOE 290, de 03-12-76.

Ley 7/2002, de 3 de diciembre, del Consell de la Generalitat, por el que se establecen normas de prevención y corrección de la contaminación acústica en relación a actividades, instalaciones, edificaciones obras y servicios. Desarrollada por Decreto 104/2006, de 14 de julio. Desarrollada por Decreto 266/2004, de 3 de diciembre.

Decreto 127/2006, de 15 de Septiembre, del Consell, por el que se desarrolla la Ley 2/2006, de 5 de mayo, de la Generalitat, de Prevención de la Contaminación y calidad Ambiental.

CORRECCIÓN de errores del Decreto 127/2006, de 15 de septiembre, del Consell, por el que se desarrolla la Ley 2/2006, de 5 de mayo, de la Generalitat, de Prevención de la Contaminación y Calidad Ambiental.

Ley de Calidad del Aire y Protección de la Atmósfera, Ley 34/2007, de 15 de noviembre.

### **IMPACTO AMBIENTAL**

Texto Refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental, Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 enero.

Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 28 junio, Evaluación de impacto ambiental.

Derogado por disp. derog. única.a) de Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 enero.

Aplicado por disp. derog. 1 de Decreto 50/1991, de 29 abril . (DEROGADO)

Aplicado por Decreto 148/1990, de 9 noviembre (DEROGADO)

Desarrollado por Ley 11/2006, de 14 septiembre. Real Decreto 1131/1988, de 30 septiembre, Reglamento para ejecución del Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 28-6-1986, de Evaluación del Impacto Ambiental. Ley de Prevención y control integrados de contaminación, Ley 16/2002, de 1 julio. Desarrollada por Decreto 229/2004, de 15 octubre.



Reglamento de Prevención y Control Integrados de la Contaminación, Real Decreto 509/2007, de 20 abril.

Ley 11/2006 de 14 de septiembre de la Presidencia de la Comunidad de las Islas Baleares, de evaluaciones de impacto ambiental y evaluaciones ambientales estratégicas en las Illes Balears (Boletín Oficial de las Islas Baleares núm. 133 de 21 de septiembre de 2006).

## **RESIDUOS**

Orden MAM/304/2002, de 8 febrero, Publica las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

Ley de Residuos. Ley 10/1998, de 21 abril.

Real Decreto 105/2008, de 1 febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

Real Decreto 1481/2001, de 27 diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.

Decreto 46/2001, de 30 de marzo, de aprobación definitiva del Plan director sectorial para la gestión de residuos urbanos en Eivissa i Formentera.

## **ACTIVIDADES**

Decreto 54/1990, de 26 marzo, ACTIVIDADES MOLESTAS, INSALUBRES, NOCIVAS Y PELIGROSAS. Nomenclátor de actividades.

Orden de 10 enero 1983, Normas para la aplicación del Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas.

Orden de 7 julio 1983, Instrucción núm. 2 para la redacción de proyectos técnicos que acompañan a las solicitudes de licencias de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas.

Decreto 18/1996, de 8 de febrero, mediante el cual se aprueba el Reglamento de actividades clasificadas.

## **AGUAS**

Reglamento del Dominio Público Hidráulico, Real Decreto 849/1986, de 11 abril , Aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico que desarrolla los títulos preliminar, I, IV, V, VI, VII y VIII del Texto Refundido de la Ley de Aguas, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio.

Ley 46/1999, de 13 diciembre, Modificación de la Ley 29/1985, de 2-8-1985 (RCL 1985\1981, 2429 y ApNDL 412), reguladora de Aguas.



Ley de Aguas de 2001, Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 julio Aprueba el Texto Refundido de la Ley de Aguas (derogada parcialmente) Derogado en lo referente a procedimientos de solicitud, concesión, revisión y cumplimiento de autorizaciones de vertido de aguas continentales de cuencas intracomunitarias por disp. derogo. única Se exceptúan de la derogación establecida los preceptos de esta Ley 16/2002, que regulan la existencia de los requisitos establecidos en el legislación sectorial aplicable, en particular los regulados en los arts. 5 b), 12.1 c), 12.1 e), 19.3, 22.1 d), 26.1 e) y 31. de Ley 16/2002, de 1 julio.

Ley 11/2005, de 22 junio, Modifica la Ley 10/2001, de 5-7-2001 (RCL 2001\1638, 1943), del Plan Hidrológico Nacional.

Real Decreto-ley 4/2007, de 13 abril, Modifica el texto refundido de la Ley de Aguas, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2001.

### **ESPACIOS NATURALES**

Ley de Conservación de los Espacios Naturales y de la Flora y Fauna Silvestres. Ley 4/1989, de 27 de marzo.

Reforma de la Ley 4/1989. Ley 40/1997, de 5 de noviembre.

Modificación de la Ley 4/1989. Ley 41/1997, de 5 de noviembre.

### **HORMIGONES**

Instrucción de hormigón estructural (EHE-98) y orden ministerial del 21/10/2001. Real Decreto 2661/1998, de 21 de diciembre, del Ministerio de Fomento.

Armaduras activas de acero para hormigón pretensado. Real Decreto 2365/1985, de 20 de noviembre, del Ministerio de Industria y Energía.

Instrucción para la fabricación y suministro de hormigón preparado (EH-PRE-72).

Orden de Presidencia de Gobierno de 5 de mayo de 1972.

Instrucción para la recepción de cementos. (RC-03). Real Decreto 1797/2003, de 26 de mayo, de la Presidencia del Gobierno.

Obligatoriedad de la homologación de los cementos para la fabricación de hormigones y morteros para todo tipo de obras y productos prefabricados. Real Decreto 1313/1988, de 28 de octubre, del Ministerio de Industria y Energía.

### **SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO**

Reglamento de Seguridad e Higiene en el Trabajo en la industria de la construcción.

Orden de 20 de mayo de 1952 del Ministerio de Trabajo.

Modificación del Reglamento anterior. Orden de 10 de diciembre de 1953 del Ministerio de Trabajo.



Complemento del Reglamento anterior. Orden de 23 de septiembre de 1966 del Ministerio de Trabajo.

Interpretación de varios artículos de la Ordenanza anterior. Orden de 21 de noviembre de 1970 del Ministerio de Trabajo.

Interpretación de varios artículos de la Ordenanza anterior. Resolución de 24 de noviembre de 1970 de la Dirección General de Trabajo.

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

Ley de Prevención de Riesgos Laborales. Ley 31/1995, de 8 de noviembre.

Reglamento de los Servicios de Prevención. Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo. Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo. Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual. Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo. Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, del Ministerio de la Presidencia modificado por RD 2177/2004 de 12 de noviembre.

Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción. Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, del Ministerio de la Presidencia.

### **PREVENCIÓN DE INCENDIOS FORESTALES**

Decreto 125/2007, de 5 de octubre, por el que se dictan normas sobre el uso del fuego y se regula el ejercicio de determinadas actividades susceptibles de incrementar el riesgo de incendio forestal.

## **3. CONDICIONES QUE DEBEN SATISFACER LOS MATERIALES.**

### **3.1. DISPOSICIONES DE CARÁCTER GENERAL**

El Contratista presentará a la Dirección Facultativa para su aprobación, las fichas técnicas de los materiales que vayan a emplearse en la ejecución de las obras. Si en



cualquier momento la Dirección Facultativa dudara en el sentido de que los materiales empleados no se ajustasen a las fichas técnicas aprobadas podrá exigir la realización de los ensayos precisos para verificar su adecuación. Si los resultados de los ensayos confirmasen el criterio de la Dirección Facultativa, los gastos y retrasos ocasionados por los mismos serían por cuenta del Contratista, independientemente de las medidas de demolición o desmontaje que adopte la misma.

Los materiales empleados en la ejecución de todas las obras e instalaciones descritas en el presente Proyecto serán nuevos y de primera calidad, salvo que específicamente se señalen otras condiciones.

Cualquier material que no esté detallado en este Pliego y sea necesario emplear, deberá ser aprobado por el Director de las Obras, entendiéndose que será rechazado el que no reúna las condiciones exigidas por la buena práctica de la construcción.

Para todo cuanto no fuera consignado en este apartado, regirán las disposiciones anteriormente descritas.

## **3.2. MATERIALES QUE INTERVIENEN EN HORMIGONES Y MORTEROS**

### **3.2.1. ÁRIDOS**

Podrán utilizarse gravas naturales o procedentes de rocas machacadas, justificando que con la dosificación adecuada se obtienen resistencias exigidas en proyecto.

Se prohíbe terminantemente el empleo de áridos que contengan piritas o cualquier tipo de sulfuros. El tamaño de los áridos cumplirá las condiciones exigidas en el artículo 28 de la Instrucción EHE. La cantidad de sustancias perjudiciales no excederá de los límites indicados en el artículo 28 de la citada Instrucción.

El coeficiente de forma del árido grueso, determinado con arreglo al método de ensayo indicado en la UNE 7.238, no debe ser inferior a 0,15. En el almacenamiento en obra deberá evitarse la posible contaminación por agentes atmosféricos y en especial del terreno natural.

Finalmente se evitará la segregación de los áridos en las manipulaciones de que fueran objeto.

### **3.2.2. AGUA**

Podrá utilizarse para la fabricación y curado del hormigón en obra, toda agua que haya sido sancionada como aceptable por la práctica.

En caso de duda o cuando no se posean antecedentes de su utilización, deberá analizarse y comprobar que se cumplen las limitaciones del artículo 27 de la citada Instrucción EHE.



### **3.2.3. CEMENTOS**

El cemento para hormigones será el CEM II/A-32,5, salvo especificación en contrario, debiendo cumplir las condiciones contenidas en el artículo 26 de la Instrucción EHE.

En otro caso se utilizarán los definidos en la Instrucción para la recepción de cementos (RC-97), siempre que sean de una categoría no inferior a UNE 35 y satisfagan las condiciones que en dicho Pliego se describen.

La cantidad de cemento (dosificación), será la adecuada para lograr, con los áridos de que se dispone, la resistencia exigida en proyecto. Las instalaciones de almacenamiento del cemento en obra serán suministradas por el contratista.

### **3.2.4. ADITIVOS**

Se autoriza el empleo de todo tipo de aditivos, siempre que se justifique, mediante los oportunos ensayos, que la sustancia agregada en las proporciones y condiciones previstas, produce el efecto deseado sin perturbar excesivamente las restantes características del hormigón, ni representan peligro para las armaduras.

## **3.3. ARMADURAS**

El tipo de acero a utilizar en armaduras será de dureza natural B-500 S, con límite elástico no inferior a 500 N/mm<sup>2</sup>. Los diámetros a utilizar en barras corrugadas se ajustarán a la serie siguiente: 4, 5, 6, 8, 10, 12, 16, 20, 25, 32, 40 y 50 mm. Se exigirá la garantía del fabricante de que el material cumple las exigencias de la Instrucción EHE.

## **3.4. HORMIGONES**

### **3.4.1. TIPOS PERMITIDOS**

H-20, H-25, H-30, indicando los números la resistencia característica del hormigón especificada en N/mm<sup>2</sup> a los veintiocho días.

### **3.4.2. FABRICACIÓN Y PUESTA EN OBRA**

Se cumplirán las condiciones exigidas en los artículos siguientes: 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76 y 79 de la Instrucción EHE.

En particular queda totalmente prohibido el amasado a mano. El amasado a máquina no será en ningún momento inferior a un minuto, aumentándose en tantas veces 15 segundos como fracciones de 400 litros en exceso sobre los 750 litros tenga la hormigonera utilizada.

Los únicos casos en que podrán utilizarse hormigones de menor resistencia característica que la especificada en la Instrucción EHE, son aquellos en los que se



coloque para limpieza o protección de conducciones, ya que en estas situaciones el hormigón no cumple una función resistente, sino que sustituye al suelo mejorándolo.

### 3.5. MORTEROS

El amasado de los morteros se realizará preferentemente con amasadora y hormigonera, batiendo el tiempo preciso para conseguir su uniformidad, con un mínimo de un minuto. Los tipos de mortero, su dosificación y resistencia vienen dados en el cuadro siguiente:

Tipo de Mortero	Dosificación en Volumen			Resistencia Kg/cm <sup>2</sup>
	Cemento	Cal	Arena	
M-5	1	-	12	5
	1	2	15	
M-10	1	-	10	10
	1	2	12	
M-20	1	-	8	20
	1	2	10	
M-40	1	-	6	40
	1	1	7	
M-80	1	-	4	80
	1	1/2	4	
M-160	1	-	3	160
	1	1/4	3	

### 3.6. PIEDRAS

#### 3.6.1. PARA HORMIGÓN EN CIMIENTOS

La piedra para cimientos será dura y compacta, sin pelos ni oquedades, no heladiza. Podrá ser cuarzosa, granítica o caliza, de suficiente resistencia a los esfuerzos a que ha de estar sometida, admitiéndose el empleo de cantos rodados.

#### 3.6.2. PARA ESCOLLERA

La piedra para escollera será de naturaleza caliza, procedente de voladura, sana, no alterable por los agentes atmosféricos, de contextura homogénea, no presentará vetas ni fisuras, su tamaño será tal que el peso de los cantos de escollera no sea menor de



1.000 Kg, lo cual supone una arista media de 70 cm, y deberá cumplir las siguientes características físico-químicas:

- Peso específico real superior a 26 KN/m<sup>3</sup> (2600 kg/m<sup>3</sup>).
- Resistencia a compresión simple superior a 70 MPa (700 kg/cm<sup>2</sup>).
- Desgaste del coeficiente de ensayo de “Los Ángeles” inferior al 35%.
- Contenido en carbonato cálcico superior al 90%.
- Pérdida al ser sometida a cinco ciclos de tratamiento con soluciones de sulfato magnésico (ensayo UNE-7136) inferior al 10%.

El posible empleo de otros tipos de roca requerirá la aprobación del Director de las Obras, y requerirán un estudio más detallado con el fin de garantizar su estabilidad e inalterabilidad y, en principio, pueden ser analizadas para su empleo las rocas consideradas como “Rocas Adecuadas” según el artículo 331 del P.G.3.

### **3.7. MADERAS**

La madera que se emplee en construcciones provisionales o auxiliares que exija la obra, tales como cimbras, encofrados, andamios, pasos provisionales, etc., deberá reunir las condiciones siguientes:

- estará desprovista de nudos o irregularidades de diversos orígenes que padece este material y que accionan la descomposición del sistema fibroso.
- en el momento de su empleo estará seca y en general contendrá poca albura.
- presentará suficiente resistencia para el objeto al que se destine, pudiendo haber sido utilizada con anterioridad.

### **3.8. TUBERÍA DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD (HDPE)**

Se designa por su diámetro exterior y por la presión de trabajo. Estará exenta de burbujas y grietas, presentando una superficie exterior e interior lisa y con una distribución uniforme de color. Su fabricación será por extrusión y el sistema de unión se realizará por soldadura a tope.

Los materiales empleados en la fabricación de estos tubos serán los siguientes: polietileno de alta densidad, negro de carbono y antioxidantes, no permitiéndose el empleo de polietileno de recuperación.

Deberán ajustarse a las indicaciones de las Normas U.N.E. 53.131/82 y U.N.E. 53.133/82 y ser aptas para uso alimentario.



### **3.9. TERRAPLENES EN VIALES Y PLATAFORMAS**

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

La clasificación de los suelos para su empleo en terraplenes será la definida en el artículo 330 del PG-3.

### **3.10. PEDRAPLENES**

Los materiales a emplear serán productos pétreos procedentes de la excavación de la explanación. Excepcionalmente los materiales pétreos podrán proceder también de préstamos. Las zonas concretas a excavar para la obtención de materiales serán las indicadas en los planos y en el presente Pliego o, en su defecto, las definidas por el Director de Obra.

La granulometría y el tipo de rocas a emplear serán las definidas en el artículo 331 del PG-3.

### **3.11. SUB-BASES GRANULARES**

Los materiales que las formen serán áridos granulares o procedentes del machaqueo y trituración de piedra de cantera o grava natural, suelos seleccionados, o materiales locales, exentos de arcilla, marga u otras materias extrañas.

Sus características de plasticidad, capacidad de soporte, calidad y composición granulométrica, serán las definidas en el artículo 500 del PG-3.

### **3.12. ZAHORRA ARTIFICIAL**

Los materiales procederán del machaqueo y trituración de piedra de cantera o grava natural, en cuyo caso, la fracción retenida por el tamiz 5 UNE , deberá contener, como mínimo, un 50%, en peso, de elementos machacados que presenten dos caras o más de fractura.

El árido se compondrá de elementos limpios, sólidos y resistentes, de uniformidad razonable, exentos de polvo, suciedad, arcilla u otras materias extrañas.

Sus características de plasticidad, calidad y composición granulométrica serán las definidas en el artículo 501 del PG-3.

Excepto especificación en contrario, se ajustará al huso granulométrico Z-25 y Z-40 con compactación del 98%, según el ensayo del Proctor Modificado.



### **3.13. MACADAM**

El árido grueso procederá del machaqueo y trituración de piedra de cantera, o grava natural; en cuyo caso deberá contener, como mínimo, un setenta y cinco por ciento en peso de elementos machacados que presenten dos o más caras de fractura.

El árido se compondrá de elementos limpios, sólidos y resistentes, de uniformidad razonable, exentos de polvo, suciedad, arcilla u otras materias extrañas. Sus características de calidad y composición granulométrica serán las definidas en el artículo 502.2.1 del PG-3. Salvo especificación en contrario, el huso a emplear del árido grueso será el M2 o M3.

El recebo será, en general, una arena natural, suelo seleccionado, detritus de machaqueo o materia local.

Sus características de plasticidad y composición granulométrica serán las definidas en el artículo 502.2.2 del PG-3.

### **3.14. GRAVA-CEMENTO**

El cemento elegido, que será el I/35 salvo especificación en contrario, cumplirá las prescripciones de la Instrucción para la recepción de Cementos (RC-97). Independientemente de lo anterior cumplirá lo prescrito en el artículo 202 del PG-3.

Los áridos a emplear serán naturales o procedentes del machaqueo y trituración de piedra de cantera o grava natural. Serán limpios, sólidos y resistentes, de uniformidad razonable, exentos de polvo, suciedad, arcilla u otros materiales extraños.

Su composición granulométrica, conos de fractura, calidad, plasticidad y contenido de materia orgánica y otras sustancias perjudiciales serán las definidas en el artículo 513.2.2 del PG-3.

El agua a emplear cumplirá el artículo 280 del PG-3. El empleo de adiciones estará condicionado a la aprobación del Director de Obra.

### **3.15. PLANTACIONES**

Las plantas deberán tener calidad cabal y comercial determinada conforme a criterios de conformación y estado sanitario, así como edad y dimensiones. El envío de cada planta contará con documento de acompañamiento tal que reúna la información necesaria para identificar al lote desde el punto de vista genérico y su proceso en vivero, junto con el pasaporte fitosanitario tal y como ha sido establecido y regulado por O:M: de 17 de mayo de 1993.

### **3.16. TIERRA VEGETAL**

Se entiende por tierra vegetal, aquel tipo de tierra que contiene elementos orgánicos,



sales minerales y humedad, formando humus, con un resto formado por material inerte o en cualquier caso no activo.

### 3.17. GEOTEXTILES

Se emplearán geotextiles de lámina de fieltro no tejido agujeteado, fabricado a partir de Tow de filamento continuo polimérico sintético, cortado aleatoriamente a longitudes predeterminadas (fibras). Los polímeros utilizados son, no degradables y resistentes a los agentes naturales.

Sus características químicas serán:

<b>Composición (Tipo Polímero)</b>	Polietileno
<b>Punto de Fusión</b>	130 °C
<b>Resistencia luz solar (rayos U.V.)</b>	Buena
<b>Resistencia al cemento (en proceso de fraguado)</b>	Buena
<b>Resistencia a la putrefacción y ataques microbiológicos</b>	Muy Resistente
<b>Poder absorbente</b>	Muy Reducido
<b>Resistencia a los disolventes</b>	Buena
<b>Resistencia a los ácidos diluidos</b>	Buena
<b>Resistencia a los álcalis diluidos</b>	Muy Buena
<b>Toxicidad</b>	Nula

La masa por unidad de superficie se relaciona con la uniformidad del geotextil e indirectamente con el resto de las características del mismo. Se medirá según UNE EN 965.

El espesor del geotextil está condicionado por la presión aplicada sobre él. Se medirá según UNE EN 964-1.

Para una masa superficial de 300g/m presentarán las siguientes características:

Características	Físicas	Masa Superficial	$M_A$	UNE EN 965	300	$g/m^2$
		Espesor	$t_{GT}$	2Kpa	UNE EN 964-1	1,92
20Kpa	1,70					
200Kpa	1,24					
Mecánicas	Resistencia a la tracción	$T_{TL}$	UNE EN ISO 10319	6,6/3,9	kN/m	
	Alargamiento a la rotura	$\epsilon_{TL}$		106/152	%	
	Punzonamiento estático (CBR)	$F_p$	UNE EN ISO 12236	1.054	N	
	Perforación dinámica (caída cono)	$O_{cc}$	UNE EN 918/1996	30	mm	
Hidráulicas	Permeabilidad al agua perpend. al plano	$q_n$	UNE EN ISO 11058	27	mm/s	
	Capacidad de flujo al agua en el plano	$\theta$	UNE EN ISO 12958	2,2	$l/ms \times 10^{-5}$	
	Porometría (Tamaño de poro)	$O_{90}$	UNE EN ISO 12956	91	$\mu m$	

Para una masa superficial de 800g/m presentarán las siguientes características:



Características	Físicas	Masa Superficial	$M_A$	UNE EN 965	800	$g/m^2$	
		Espesor	$t_{GT}$	2Kpa	UNE EN 964-1	5,92	mm
				20Kpa		4,78	
	200Kpa			2,94			
	Mecánicas	Resistencia a la tracción	$T_{TL}$	UNE EN ISO 10319	22,6/12,7		kN/m
		Alargamiento a la rotura	$E_{TL}$		116/179		%
		Punzonamiento estático (CBR)	$F_p$	UNE EN ISO 12236	2.649		N
		Perforación dinámica (caída cono)	$O_{cc}$	UNE EN 918/1996	5		mm
	Hidráulicas	Permeabilidad al agua perpend. al plano	$q_n$	UNE EN ISO 11058	27		$mm/s$
		Capacidad de flujo al agua en el plano	$\theta$	UNE EN ISO 12958	3,6		$l/ms \times 10^{-5}$
Porometría (Tamaño de poro)		$O_{90}$	UNE EN ISO 12956	91		$\mu m$	

### 3.18. LÁMINA DE PEAD

Se emplearán geomembranas de polietileno de alta densidad que contengan aproximadamente un 97.5% de polímero y un 2.5% de negro de carbono, antioxidantes y estabilizadores térmicos.

Presentarán las siguientes características:

PROPIEDAD	UNIDAD	MÉTODO DE ENSAYO	VALORES	
Espesor	mm	ASTM D-751 UNE 53 213-2	1,5	2
Índice de fluidez	g/10min	ASTM D-1238, Cond 190/5.00 UNE 53200, Cond 19/2.16	$\leq 1$	$\leq 0,5$
Densidad	g/cm <sup>3</sup>	ASTM D-792 UNE 53 023 (Método A)	$\leq 0,945$	
Resistencia a la tracción				
Resistencia rotura	N/mm	ASTM D-638, TIPO IV	42	56
Alargamiento rotura	%	UNE 104 300	>700	>700
Esfuerzo límite elástico	N/mm		28	37
Alargamiento límite elástico	%		10	10
Dureza shore D	-	UNE 104 300	60	60
Resistencia al desgarro	N	ASTM D-1004 UNE 104 300	210	280



PROPIEDAD	UNIDAD	MÉTODO DE ENSAYO	VALORES	
Contenido en negro de carbono	%	ASTM D-4218	2-3	
Dispersión negro de carbono	-	ASTM D-3015 UNE 53 131 (Método A)	210	280
Coefficiente de dilatación Térmica lineal (10 <sup>-4</sup> )	cm/cm . °C	ASTM D-696	≤2	≤2
Estabilidad dimensional	%	ASTM D-1204(1h 100°C) UNE 104 300	□2	□2
Resistencia a la perforación	N/mm	UNE 104 300	490	490
Resistencia ESCR	h	ASTM D-1693 ASTM D-5397	≥1500 200	≥1500 200
Doblado a bajas temperaturas	-	ASTM D-746 UNE 104 300	Pasa	
Absorción de agua	%	ASTM D-570(23°) UNE 104 300	≤0,1	≤0,1

### 3.19. GEOCOMPUESTOS DRENANTES

Se emplearán georredes de Polietileno de alta densidad (PEAD) con 2 geotextiles de Polipropileno (PP) termofijadas a la georred. La georred estará formada por dos hilos superpuestos formando canales con alta capacidad de evacuación de agua, incluso colocados horizontalmente y sometidos a grandes cargas.

Presentará las siguientes características:

Georred drenante	valor	unidad	norma
Material	Polietileno de alta densidad ( PEAD )		
Espesor a 20 kPa / 200 kPa	4,2 / 3,8	mm	EN 964-1
Reducción del espesor por fluencia (1)	< 3	%	EN 1897-01
Geotextil filtro			
Material	Polipropileno (PP )		
Masa por unidad de superficie	120	g / m <sup>2</sup>	EN 29073 / 1
Punzonamiento dinámico (Caída de cono)	40	mm	EN 918
Punzonamiento estático (CBR)	1,4	kN	EN ISO 12236
Apertura de poro	90	µm	EN ISO 12956
Geocompuesto			
Masa por unidad de superficie	740	g / m <sup>2</sup>	EN 965-95
Espesor a 20 kPa / 200 kPa	4,9 / 4,2	mm	EN 964-1-95
Resistencia a la tracción máxima MD / CD	21 / 20	kN/m	ISO 10319-1997
Elongación a rotura, MD / CD	50 / 50	%	ISO 10319-1998
Resistencia al aplastamiento	> 1.250	kPa	ASTM D 1621
Flujo hidráulico en el plano, MD		l/m-s	ISO 12958-1999 (2)
= 20 kPa	0,60		
= 50 kPa	0,50		



$\Gamma = 200 \text{ kPa}$	0,35		
$\Gamma = 500 \text{ kPa}$	0,24		
$\Gamma = 20 \text{ kPa}$	0,38		
$\Gamma = 50 \text{ kPa}$	0,28		
$\Gamma = 200 \text{ kPa}$	0,18		
$\Gamma = 500 \text{ kPa}$	0,15		

### 3.20. ESPECIES PARA LA RESTAURACIÓN VEGETAL

Las especies a utilizar en la restauración vegetal, tanto semillas como plántulas, deberán ajustarse a las especificadas en la memoria y anejo del Proyecto, debiendo tratarse siempre de especies autóctonas de la isla de Formentera.

En caso proponerse la utilización de especies diferentes a las especificadas, deberá obtenerse previamente el visto bueno de la Dirección Técnica.

### 3.21. OTROS MATERIALES NO ESPECIFICADOS

Deberán obtener el visto bueno de la Dirección Técnica antes de ser colocados en obra, no pudiendo alegar el Contratista desconocimiento de este artículo.

Este reconocimiento previo de materiales no constituye su recepción definitiva y la Dirección podrá quitar o hacer demoler la obra hecha con materiales con defectos no percibidos anteriormente, sin que el Contratista tenga derecho, en tal caso a reclamación alguna.

### 3.22. ACEPTACIÓN DE MATERIALES

Los materiales a emplear en obra se someterán a una serie de ensayos de control para comprobar que tanto sus características físicas, como sus resistencias teóricas, granulometría, dotaciones, etc., están de acuerdo con lo especificado en las normas citadas anteriormente.

Dichos ensayos se realizarán según un Plan de Control, que se pondrá en conocimiento del Contratista antes del comienzo de las obras, y tanto en la toma de muestras como en la obtención de resultados, se procurará entorpecer lo menos posible el ritmo de obra fijado por el Contratista según su conveniencia.

A la vista de los resultados obtenidos en los ensayos y del informe emitido por el Laboratorio correspondiente, la Dirección de la Obra aceptará o rechazará los diversos materiales acopiados y las partidas de obra ejecutadas. La retirada de los materiales rechazados y la demolición y correcta reposición de las partidas de obra defectuosamente ejecutadas, correrán a cargo del Contratista, sin derecho a compensación económica de ningún tipo.



## **4. PRESCRIPCIONES PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS**

### **4.1. REPLANTEO DE LAS OBRAS**

El Director de las Obras hará sobre el terreno la comprobación del replanteo general de las mismas y de los replanteos parciales de las distintas partes cuando lo creyera necesario durante el transcurso de la ejecución.

El Contratista se hará cargo de las marcas y referencias que resulten de los trabajos de replanteo; del resultado del mismo se levantará la correspondiente acta en presencia del Contratista y la Dirección Técnica, firmándola todas las partes. La fecha del acta fijará el comienzo del plazo de ejecución de las obras.

Si la realización del replanteo pusiere de manifiesto la imposibilidad de realizar las obras con estricta sujeción al proyecto que ha servido de base para la contratación, se hará constar así en el acta correspondiente y por el Director de las Obras se propondrá a la Administración lo que proceda, no iniciándose las obras hasta que la Administración resuelva respecto de la propuesta y el Director dé las instrucciones pertinentes al Contratista, realizándose un nuevo replanteo.

### **4.2. MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE INCENDIOS**

Con el objeto de minimizar el riesgo de incendios forestales, los trabajos con maquinaria cerca de zonas forestales se realizarán preferentemente fuera de la época de peligro de incendios, extremando las precauciones, especialmente en las labores en las que se emplee maquinaria susceptible de generar chispas. Los depósitos de material y maquinaria estarán siempre a una distancia de 10 m del terreno forestal existente, para evitar la continuidad con la masa forestal.

Se tomarán las medidas establecidas en el Decreto 125/2007:

Se atenderá a lo establecido en la Directiva 98/37/CE, de 22 de junio, relativa a la aproximación de legislaciones de los estados miembros sobre máquinas, en lo referente a determinaciones en relación al riesgo de incendio.

Las máquinas que se utilicen en terrenos forestales o a menos de 500 m de los mismos se utilizarán extremando las precauciones en su uso y su adecuado mantenimiento (se aplicarán métodos de trabajo que eviten la generación de chispas). El aprovisionamiento de combustible de esta maquinaria se realizará en zonas de seguridad libres de combustible vegetal.

En todos los trabajos que se realicen en terrenos forestales o en aquellos que se encuentren condicionados por las medidas preventivas anteriormente referidas, deberá disponerse para uso inmediato, de extintores de mochila cargados y de las



herramientas adecuadas que permitan sofocar cualquier conato que se pueda provocar.

Todos los operarios participantes en las actividades de construcción serán instruidos en la existencia de riesgo de incendio forestal, en las medidas de prevención a adoptar y en las actuaciones inmediatas a efectuar frente a un conato de incendio.

Los lugares de acumulación de elementos que puedan ser combustibles estarán separados de cualquier vegetación forestal una distancia mínima de 10 metros y tendrán una señalización específica que advierta de tal circunstancia, además de contar con los extintores homologados pertinentes.

### **4.3. TRATAMIENTO DE LA VEGETACIÓN**

Los restos vegetales de la tala de arbolado (si procede) deberán ser retirados o tratados en un plazo máximo de 10 días. Todos los demás restos vegetales generados deberán ser retirados o tratados en un plazo máximo de 20 días desde su generación.

Los productos vegetales residuales podrán ser tratados de la siguiente forma:

- Triturado mediante maquinaria
- Transporte a vertedero o fuera de la zona forestal, para su quema o trituración

Se tratará la vegetación forestal mínima para la ejecución de las obras, respetando la flora catalogada en el Catàleg Balear d'Espècies Amenaçades, mediante una revisión previa del terreno, acotando mediante estacas los especímenes protegidos.

### **4.4. EXCAVACIONES**

No podrá empezar ninguna excavación sin que previamente se haya marcado su replanteo. El Contratista deberá avisar tanto al comienzo de cualquier tajo de excavación, como a su terminación de acuerdo con los planos, para que se tomen los datos de liquidación y sea aprobada la prosecución de la obra.

Si en la superficie de cimientos se encontraran grietas se descubrirán y limpiarán siempre que se pueda, y en su defecto se rellenarán con lechada de mortero de cemento. En tiempo frío deberá asegurarse que el terreno de sustentación no esté helado antes de colocar el hormigón sobre el.

En caso de encontrarse agua en la excavación, se tomarán las medidas necesarias para su agotamiento. En los lugares en que por la naturaleza del terreno y dimensiones de la excavación sean de temer desprendimientos, se procederá a su entibación. Queda prohibido el empleo de explosivos en la apertura de zanjas.

### **4.5. ORDEN DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS**

Serán construidas siempre las obras mas profundas con antelación a las más



elevadas que se encuentren relativamente próximas, de manera que la ejecución de aquellas no pueda influir en absoluto en la estabilidad de las superficiales.

#### **4.6. ESCOMBRERAS**

El Contratista propondrá al Director de la Obra la ubicación de las escombreras para depositar los productos procedentes de excavaciones y desmontes. Los productos de excavaciones y desmontes no podrán ser utilizados para la fabricación de hormigón.

#### **4.7. EXCAVACIÓN DE ZANJAS**

Se ajustarán a las dimensiones indicadas en los planos y se cuidará especialmente de no dejar puntos duros en el fondo, procediéndose a un alisado del mismo.

#### **4.8. RELLENO DE ZANJAS**

Para el relleno se utilizará material de excavación seleccionado, de forma que en contacto con la tubería no existan puntos duros (piedras).

Este relleno se compactará hasta el 100 % del P.M., si bien hasta la capa superior no se compactará directamente sobre la tubería.

#### **4.9. MONTAJE Y COLOCACIÓN DE TUBERÍAS**

Las tuberías de hormigón armado se colocarán con enchufe de campana armada con junta elástica.

Las tuberías polietileno se colocarán con juntas de manguito del mismo material. Las uniones de piezas accesorias se efectuarán con uniones Gibault.

Las tuberías de cloruro de polivinilo se unirán con colas especiales, recubriendo los extremos macho y hembra. Las piezas especiales se unirán con uniones Gibault.

Bajo la tubería se extenderá una capa de arena sin compactar y en una altura de hasta 1/5 del diámetro del mismo material compactado al 90% del P.M.

#### **4.10. MORTEROS**

Se podrán hacer a mano o a máquina. En el primer caso la mezcla de la arena con aglomerado se hará en seco, no añadiendo el agua hasta que se haya conseguido un color uniforme en la mezcla. De hacerse a máquina, la duración del amasado será la necesaria para que los granos de la arena estén envueltos totalmente por el aglomerante.

No se confeccionará más mortero que el que haya de emplearse en un tiempo inferior al que marca el comienzo de fraguado en el cemento, no admitiéndose los morteros rebatidos.



#### **4.11. ENCOFRADOS**

Los encofrados, sus ensambles, soportes y cimbras, tendrán la resistencia y rigidez necesarias para soportar el hormigonado sin movimientos locales superiores a 5 mm., y aunque hayan sido aceptados para su empleo por el Director de Obra no por ello el Contratista quedará libre de las responsabilidades a las que pudiera haber lugar.

Los apoyos estarán dispuestos de modo que en ningún caso se produzcan, sobre la parte de la obra ejecutada, esfuerzos superiores al tercio de su resistencia en el momento de soportarlos.

Las superficies interiores de los encofrados antes de su empleo, deben estar bien limpias y aplicada una capa de aceite u otro revestimiento que evite la adherencia del hormigón. Serán lo bastante estancas para impedir los escapes de mortero y de cantidades excesivas de agua.

Los encofrados de paramentos y en general de las superficies vistas, estarán cepillados, con talos bien ajustados si son de madera y en todo caso, dispuestos de manera que la superficie del hormigón no presente salientes, rebabas o desviaciones visibles.

En las juntas de hormigonado, los encofrados deben volver a montarse de forma que no se empleen ataduras de alambre ni pernos empotrados en el hormigón. Si se emplean varillas metálicas para apuntalar los tableros, dichas varillas se terminarán por lo menos a 5 cm. del encofrado. En dichos tableros se dispondrán también unos elementos entre los tuercas del encofrado y la madera de la tabla, de forma que el alambre de dichos tuercas quede siempre embutido 5 cm. como mínimo en el interior del hormigón. Los agujeros practicados por estos motivos se rellenarán con mortero de igual calidad al empleado en el hormigón inmediatamente después de quitar el encofrado, dejando una superficie lisa mediante frote con tela de saco.

No se admitirán en los plomos y alineaciones de los paramentos y galerías errores mayores de 2 cm., y en los espesores y escuadras de muros y pilares solamente habrá una tolerancia del 1 % en menos y del 2 % en más.

Los enlaces de los distintos paños o elementos que forman los encofrados y cimbras serán sólidos y sencillos, de manera que el montaje y desencofrado pueda hacerse fácilmente sin dañar el hormigón y de que en caso preciso se pueda ir encofrando de un modo progresivo, subordinándose siempre a la condición de que el vibrado del hormigón pueda realizarse perfectamente en todos los puntos de la masa.

No se permitirá el empleo de ninguna clase de puntales de madera en el interior del macizo a hormigonar, ni siquiera provisionales, tanto si son para contrarrestar el esfuerzo de los tuercas de alambre en los paneles verticales, como para soportar los



inclinados, ni por otra causa.

Antes de empezar el hormigonado, el Contratista propondrá a la aprobación del Director de Obra el sistema de encofrados que desee utilizar, detallando el procedimiento para sujetarlos con las debidas garantías.

## **4.12. HORMIGONES**

### **4.12.1. TIPOS PERMITIDOS**

Los tipos permitidos son H-20, H-25 H-30, en los que los números indican la resistencia característica a los 28 días especificada en N/mm<sup>2</sup>.

El tipo H-15 se utilizará en los contactos entre cimientos y terreno como capa de hormigón de limpieza o como protección de conducciones.

### **4.12.2. FABRICACIÓN, TRANSPORTE Y PUESTA EN OBRA**

Fabricación de los hormigones.- El amasado del hormigón se hará en hormigoneras y nunca a mano. La dosificación de los áridos y cemento se efectuará por peso.

Se evitará que la carga de la hormigonera con los materiales, una vez pesados, se efectúe de golpe, debiendo entrar simultáneamente con un periodo de afluencia aproximadamente igual para todos.

El agua que se precise para la relación agua-cemento, será la conveniente en cada caso y dependerá de la humedad de la arena, por lo que se debe de poder comprobar inmediatamente esta humedad.

El tiempo de batido que se precisa en cada amasado será como mínimo el necesario para que el tambor de 60 revoluciones o 40 si es por cinta la alimentación.

En el paso del hormigón desde las hormigoneras a los recipientes que lo han de transportar se procurará evitar la disgregación de los elementos gruesos, y se acoplará un sistema de la tolva de descarga que permita la toma de muestras de hormigón fresco.

Transporte del hormigón.- Los medios serán los necesarios para evitar la disgregación del hormigón y el comienzo del fraguado.

Puesta en obra de los hormigones.- Como condición fundamental está el evitar la disgregación durante su manejo y colocación para lo cual la altura de caída se limitará en cada caso.

### **4.12.3. CONSOLIDACIÓN Y CURADO**

Consolidación de los hormigones.- Se efectuará una vibración sistemática que asegure su completa consolidación, en especial en la parte en que se juntan las amasadas.

La duración del vibrado deberá estar comprendida entre los cinco y quince segundos



de cada periodo. En el tajo habrá siempre vibradores de reserva para el caso de producirse avería en los utilizados, y su velocidad será superior a las 7.000 revoluciones por minuto.

Curado del hormigón.-Las superficies se mantendrán húmedas, dependiendo la frecuencia y duración de los riegos de la temperatura y humedad ambiente. La temperatura del agua en el primer riego no será muy inferior a la que tenga la superficie del hormigonado. Se evitarán todas las causas externas que puedan provocar la figuración del hormigón.

#### **4.12.4. DESENCOFRADO**

La retirada de apoyos y los trabajos de desencofrado, en vigas y demás estructuras, no podrá hacerse antes de cumplir los plazos fijados por la vigente Instrucción. En cada caso el Director de Obra determinará la forma de proceder.

No se enlucirán ni taparán los defectos o coqueras que aparezcan sin que el Director de Obra haya resuelto lo conveniente en cada caso.

#### **4.12.5. HORMIGONADO EN TIEMPO FRÍO Y CALUROSO**

Se atenderá a las indicaciones de los artículos 72 y 73 de la Instrucción EHE.

#### **4.13. ENLUCIDOS**

Siempre que se pueda se extenderán hallándose aún fresca la fábrica sobre la que apliquen, la cual deberá mantenerse suficientemente húmeda hasta ese momento. El enlucido hidrófugo se hará en dos capas de un espesor total de unos doce milímetros. Cuando haya que interrumpir el trabajo se picará y rascará la fábrica para que el enlucido quede bien adherido a ella. Se darán los riegos necesarios, en tiempo seco, para que no aparezcan grietas ni desprendimientos por desecación demasiado rápida, en tiempo frío se les cubrirá convenientemente. Se levantará todo enlucido que presente grietas y que de un sonido que indique la separación de la fábrica.

#### **4.14. OBRAS, FÁBRICAS Y TRABAJOS**

En la ejecución de las obras y construcciones para las que no existan prescripciones consignadas explícitamente en este Pliego, el Contratista se atenderá a lo dispuesto en los planos, cuadros de precios y presupuestos y en segundo término a las reglas que dicte el Director de Obra.

#### **4.15. TERRAPLENES**

Se seguirá lo dispuesto en el artículo 330 del PG-3.



#### **4.16. PEDRAPLENES**

Se seguirá lo dispuesto en el artículo 331 del PG-3.

#### **4.17. SUB-BASES GRANULARES**

Se seguirá lo dispuesto en el artículo 500 del PG-3.

#### **4.18. ZAHORRA ARTIFICIAL**

Se seguirá lo dispuesto en el artículo 501 del PG-3.

#### **4.19. MACADAM**

Se seguirá lo dispuesto en el artículo 502 del PG-3.

#### **4.20. GRAVA-CEMENTO**

Se seguirá lo dispuesto en el artículo 513 del PG-3.

#### **4.21. PLANTACIONES**

Según el tipo, la especie, el modo de cultivo o su dispersión, los vegetales se pueden encontrar:

- A raíz desnuda
- Envueltos en embalajes
- En cesta de plástico o mimbre
- En maceta de plástico o barro cocido
- Escayolados, el cepellón está inmerso en un recipiente de yeso o escayola en el que están inmersas las raíces
- En forma de estacas

La plantación debe ser realizada con especies bien adaptadas a las condiciones ecológicas locales, siendo todas ellas autóctonas.

La edad y dimensiones del vegetal en el momento de la plantación, vienen en función de las dificultades que puede tener esa planta en evolucionar o de la funcionalidad que a ésta se le dé. La planta cuanto más pequeña sea, menos le costará adaptarse al medio, pero la mayoría de las especies tardan bastantes años en tener un porte considerable.

Como norma general, la plantación debe ser realizada con especies bien adaptadas a las condiciones ecológicas locales, siendo preferentemente autóctonas.

La plantación a raíz desnuda se efectuará como norma general, en árboles y arbustos



de hoja caduca que no presente especiales dificultades para su posterior enraizamiento.

En la plantación de estacas se seguirán las mismas normas que en la plantación a raíz desnuda.

El trasplante con cepellón es obligado para todas las coníferas y para las especies de hoja perenne. El cepellón debe estar sujeto de forma conveniente para evitar que se agriete o se despenda; en los ejemplares de gran tamaño o desarrollo, se seguirá uno de los sistemas conocidos: envoltura de yeso, escayola, madera, plástico, etc. La Dirección de Obra determinará si las envolturas pueden quedar en el interior del hoyo o deben retirarse. En todo caso la envoltura se desligará o separará una vez colocada la planta en el interior del hoyo.

La plantación de esquejes, enraizados o no, se efectuará sobre suelo preparado de la misma manera que se señala para las siembras, y de forma que se dé un contacto apretado entre las raíces o el esqueje y la tierra.

Las dimensiones de los hoyos y zanjas que se utilizarán para la plantación, de manera general deben tener un volumen mayor que el sistema radical o de cepellón.

En función de la especie y tamaño del vegetal a plantar, sus dimensiones serán las siguientes:

- Planta con cepellón: el hoyo deberá tener 20 cm. Libres, medidos a cualquier parte del cepellón.
- Arbustos: 0,50 m x 0,50 m
- Planas jóvenes forestales: 0,40 m x 0,40 m x 0,40 m
- Matas: 0,20 m x 0,20 m

Lo cual supone un volumen de tierra que debe ser de buena calidad, que en caso de no existir, habrá que aportarla, y cuyo volumen será igual a la cantidad de tierra extraída al abrir el hoyo o la zanja.

Cuando el terreno donde se va a instalar la planta, sea de calidad indicada en el Pliego, se procederá a separar la capa superficial del resto de la tierra extraída del hoyo o zanja. Esta tierra de mejor calidad será la que se situará en la zona más cercana a las raíces.

La forma de realizar los hoyos de plantación depende de la cantidad, la clase de terrenos y el lugar en que se vayan a hacer. Independientemente del método de para la apertura hoyos o zanjas se procederá a continuación al refino manual de la excavación.

Es preferible abrirlos y excavar y plantar el mismo día.

La tierra donde se asientan las raíces debe ser de la mejor calidad posible.



El aporte de tierra vegetal y abonados se realizarán justo antes de la plantación. La mezcla de abonos orgánicos y minerales con la tierra será lo más homogénea posible, para evitar posibles problemas debidos a la concentración de abonos en un punto determinado, lo que puede provocar quemaduras en las raíces.

Las dosis de abono orgánico serán las siguientes:

- En hoyos de arbusto: 3kg. De estiércol

El abono mineral será complejo del tipo 15:15:15

- Arbustos : 30 g

Momento de la plantación

La plantación debe realizarse, en lo posible, durante el periodo de reposo vegetativo, pero evitando los días de heladas fuertes, lo que suele excluir de este periodo los meses de diciembre, enero y parte de febrero. El trasplante realizado en otoño presenta ventajas en los climas de largas sequías estivales y de inviernos suaves, porque al llegar el verano la planta ha emitido ya raíces nuevas y está en mejores condiciones para afrontar el calor y la falta de agua. En lugares de inviernos crudos es aconsejable llevar a cabo los trasplantes en los meses de febrero o marzo.

Los distintos tipos de plantas tienen diferentes preferencias en cuanto a la época de plantación. Algunas de dichas exigencias se deben a la especie o a la clase de planta de que se trate, pero en general se debe más bien a la forma de ir preparada por los viveros, es decir, que una misma especie de árbol a raíz desnuda deberá ser trasplantada en parad vegetativa y en cambio servida en maceta podrá trasplantarse en cualquier época del año salvo en días de fuerte insolación, vientos cálidos, temperaturas altas, fuertes heladas, etc.

#### **4.22. TIERRA VEGETAL**

La tierra vegetal podrá extraerse de las zonas superficiales naturales en las que se encuentra o formarse a partir de compuestos orgánicos sintéticos o naturales mezclados por procedimientos industriales. En todo caso, la tierra vegetal deberá carecer de guijarros o piedras de tamaño superior a 10 cm, siendo las de tamaño inferior menores del 15% en peso.

La tierra vegetal se extenderá por las zonas que se señalen en proyecto o indique la Dirección facultativa de las Obras, en los espesores que se expresen, debiendo quedar limpia, esponjada y sin irregularidades, pasando suavemente de superficies cóncavas a convexas. En cualquier caso, el acabado no dificultará el mantenimiento del tratamiento posterior que se le dé.



#### **4.23. RETIRADA Y LIMPIEZA DE OBRA**

Una vez concluidas las obras, previa autorización del Director de las obras, el Contratista procederá a retirar sus equipos e instalaciones, retirada de acopios y limpieza de los terrenos afectados durante la ejecución de las obras.

La adecuación y limpieza de dichos terrenos, los accesos y puntos de vertido, deberán ser aprobadas por el Director de las Obras antes de la Recepción Provisional.

#### **4.24. GEOTEXTILES**

Los geotextiles se suministrarán, normalmente, en bobinas o rollos.

Éstos llevarán un embalaje opaco para evitar el deterioro por la luz solar, e irán debidamente identificados y etiquetados según UNE EN ISO 10320. Las envueltas no deben retirarse hasta la instalación del material.

De acuerdo con ésta, cada rollo o unidad vendrá marcado, al menos, con:

- Datos del fabricante y/o suministrador.
- Nombre del producto.
- Tipo del producto.
- Identificación del rollo o unidad.
- Masa bruta nominal del rollo o unidad, en kilogramos (kg).
- Dimensiones del rollo o unidad desempaquetado (del material no del paquete).
- Masa por unidad de superficie, en gramos por metro cuadrado (g/m<sup>2</sup>), según UNE EN 965.
- Principal(es) tipo(s) de polímero(s) empleado(s).

El nombre y el tipo del geotextil estarán estampados de manera visible e indeleble en el propio geotextil a intervalos de cinco metros (5 m), tal como indica la referida norma, para que éste pueda ser identificado una vez eliminado el embalaje opaco. Es recomendable que queden igualmente estampadas la partida de producción y la identificación del rollo o unidad. De cada rollo o unidad habrá de indicarse también la fecha de fabricación. En el transporte, carga y descarga se comprobará que no se produzcan daños mecánicos en las capas exteriores de los rollos (pinchazos, cortes, etcétera). El almacenamiento en obra se realizará en lugares lisos, secos, limpios y libres de objetos cortantes y punzantes. No se almacenará ningún rollo o fracción que haya resultado dañado o no esté adecuadamente identificado por resultar una fracción demasiado corta o haberse deteriorado el marcado original. Para almacenamiento del material de duración mayor de quince días (15 d), se respetarán escrupulosamente las indicaciones del fabricante, especialmente en lo relativo a la protección frente a la



acción directa de los rayos solares, mediante techado o mediante tapado con lonas ancladas o sujetas.

En el momento de la colocación, el Director de las Obras ordenará la eliminación de las capas más exteriores de los rollos, si éstas muestran síntomas de deterioro y, en el resto, podrá exigir los ensayos necesarios para asegurar su calidad. No se colocará ningún rollo o fracción que, en el momento de su instalación, no resulte identificado por su marcado original.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

Tras el transporte de los rollos, las operaciones de despliegue deberán realizarse de la siguiente manera:

- En taludes se anclarán convenientemente los paneles para desplegarlos después pendiente abajo, de manera que se mantenga en tensión continuamente el material. En cuanto al sentido de instalación, la dirección de máxima pendiente del talud coincidirá con el sentido longitudinal de los paneles (dirección de máquina).
- En presencia de viento excesivo, según progrese la instalación el material será provisionalmente lastrado con sacos o neumáticos. Los lastres provisionales se retirarán cuando el material quede definitivamente instalado.
- El corte de paneles se realizará con herramientas apropiadas, que no dañen el material subyacente, especialmente si este es una geomembrana.
- Durante la instalación, se eliminará cualquier canto, grava u otro material que pueda quedar atrapado en la interfase entre el geotextil y el material subyacente, para evitar el punzamiento de este último.
- Tras la instalación se realizará una inspección final para eliminar basuras, agujas, cantos, reparar desgarros y punzamientos, etc., de manera que pueda aprobarse la colocación del geotextil.

Independientemente de que la unión se realice por cosido o termofusión dos paneles de geotextil a soldar deben ser solapados, previamente a su soldadura, al menos 75 mm. En general, no se admitirán soldaduras horizontales continuas en taludes salvo aquellas que formen parte de un parche o en casos excepcionales bajo la aprobación del Director del Proyecto. Cuando sea necesario realizar alguna soldadura horizontal se aumentará el solape a por lo menos 200 mm.

En taludes con mayor pendiente que 10H:1V, las uniones entre paneles de geotextil deberán ser continuas no permitiéndose la unión puntual (ya sea por cosido o termofusión). En zonas de base o taludes de menor pendiente que la anteriormente



indicada podrá utilizarse la unión puntual bajo la aprobación del director del proyecto. En el caso de uniones por costura debe utilizarse hilos poliméricos con aditivos protectores frente a los rayos ultravioleta y resistencia igual o superior a la del geotextil. Asimismo, el color del hilo deberá contrastar con el del geotextil. La maquinaria de cosido deberá tener la aprobación del director del proyecto y su operatividad se demostrará mediante la realización de pruebas de cosido diarias. Las pruebas de cosido serán supervisadas por el Director del Proyecto y consistirán en la realización de una unión entre dos parches de geotextil con un ancho de al menos 50 cm y una longitud mínima de 5 m.

#### **4.25. GEODRENES**

Los geodrenes se suministrarán, normalmente, en bobinas o rollos.

Durante su transporte y almacenamiento, los rollos de geocompuesto deberán protegerse de la luz ultravioleta, humedad, polvo y barro, desgarros y cortes y cualquier otro factor que pueda dañar su estado. El almacenamiento se realizará protegiendo los rollos con envueltas plásticas resistentes a la humedad y relativamente opacas. Las envueltas deben eliminarse justo previamente a la instalación.

Para geocompuestos donde la georred esté expuesta a la entrada de polvo y suciedad, por ejemplo geocompuestos con una única capa de geotextil, el consultor de garantía de calidad revisará todos los rollos previamente a su instalación para identificar qué rollos presentan excesiva suciedad. Estos rollos deberán lavarse previamente a su instalación, rechazándose su uso en caso de que la limpieza no sea posible.

El transporte de los rollos desde el área de almacenamiento hasta su punto de instalación deberá realizarse con cuidado de que no se dañen, y su manipulación se realizará cumpliéndose las siguientes condiciones:

- En taludes, los rollos deben asegurarse en primer lugar para desenrollarlos posteriormente de manera que se mantengan continuamente en tensión. Tras su extensión, los paneles deberán ser recolocados a mano para eliminar arrugas y para asegurar la disposición paralela entre paneles adyacentes.
- En presencia de viento los paneles serán lastrados provisionalmente desde el momento de su despliegue, no eliminando los lastres hasta la cubrición del geocompuesto con otro material.
- Salvo especificación contraria, los paneles de geocompuesto no deben soldarse a geomembranas.
- Las operaciones de corte de geocompuesto deben realizarse mediante cutters (cuchillas) autorizadas, no permitiéndose el corte por aplicación de aire caliente.



- El instalador será responsable del cuidado de los materiales subyacentes al geocompuesto durante su instalación, de manera que no se deterioren. En este sentido, deberá reparar cualquier daño producido.
- Durante la instalación del geocompuesto se deberá evitar la entrada de arena, polvo o grava que pueda perjudicar a la capacidad de drenaje del material, cuidándose especialmente que los sacos de arena que se utilicen como lastre provisional no sufran pérdidas por rotura. Toda acumulación de materiales finos en un geocompuesto instalado deberá eliminarse previamente a su cubrición por otro material.

#### **4.25.1. PROCEDIMIENTOS DE SOLAPE Y UNIÓN**

En general no debe permitirse la realización de soldaduras o uniones horizontales en taludes, excepto aquellas que formen parte de un parche.

La unión entre paneles adyacentes de geocompuesto deberá realizarse como mínimo cumpliendo las siguientes especificaciones:

- El solape mínimo entre las georredes de 2 paneles adyacentes de geocompuesto de drenaje será de 100 mm.
- En geocompuestos de tipo sandwich, con una georred entre 2 capas de geotextil, la unión entre geotextiles portantes nunca se realizará por cosido ni termofusión sino por un solape simple geotextil sobre geotextil.
- La unión de georredes se realizará mediante conexiones plásticas de color blanco o claro, espaciadas 1,5 m. en taludes, 20 cm. en la zanja de anclaje y 30 cm. en uniones horizontales. En ningún caso se permitirá la utilización de conexiones metálicas.
- Si se instala más de una capa de geocompuesto, las capas superpuestas tendrán sus uniones desplazadas escalonadamente.
- Una vez que la georred haya quedado unida, los geotextiles de cubrición de dos paneles adyacentes se unirán de manera continua (por cosido mecánico o térmicamente) en taludes, permitiendo la unión puntual en zonas llanas y taludes de pendiente inferior a 1V:10H.
- En caso de realización de uniones por cosido, el hilo utilizado será polimérico y su resistencia a la degradación química y ultravioleta será al menos igual a la del geotextil. La maquinaria para cosido utilizada deberá ser aprobada por el responsable de garantía de calidad y Director del proyecto.



#### **4.25.2. DEFECTOS, REPARACIONES Y MEDIDAS CORRECTORAS**

El consultor de control de calidad deberá localizar e identificar las áreas defectuosas ya sea por instalación deficiente, daños posteriores o tras la recepción de resultados no satisfactorios de ensayos.

Los defectos localizados deberán transmitirse al instalador y Director del proyecto para consensuar las medidas correctoras a adoptar.

Las decisiones sobre reparaciones deberán tomarse entre todas las partes incluyendo al instalador, Director del proyecto, Autor del proyecto y Responsable de control de calidad.

Si el área a reparar tiene una extensión menor que 1 x 1 m., en cuyo caso se considerará un defecto menor, el geocompuesto se reparará de la siguiente manera:

- Si sólo está dañado un geotextil y la georred permanece en buenas condiciones, se colocará un parche de geotextil térmicamente unido con un solape mínimo de 30 cm. excéntricamente al área a reparar.
- Si la georred está dañada, se cortará la zona dañada, colocándose un parche de georred con un solape mínimo de 100 mm. en todas direcciones, unido mediante conexiones plásticas con una separación máxima de 15 cm.

El geotextil superior se reparará tal y como se indica en el punto anterior.

Si el área a reparar tiene dimensiones mayores que 1 x 1 m., todo el panel deberá reemplazarse.

#### **4.25.3. PROTECCIÓN DE GEOCOMPUESTOS DE DRENAJE**

Nunca deberá emplazarse un suelo o material natural en contacto directo con una georred, la cual es aplicable a geocompuestos georred/geotextil.

Cuando se instalen en sistemas de sellado conjuntamente con geocompuestos de drenaje, la puesta en obra de suelos y materiales naturales debe realizarse cuidando el cumplimiento de las siguientes condiciones:

- El geocompuesto y materiales subyacentes no deben sufrir daños.
- Deben originarse asimismo deslizamientos mínimos en geocompuestos y materiales subyacentes.
- Se minimizarán las tensiones sobre el geocompuesto de drenaje.

#### **4.26. GEOMEMBRANAS**

Las geomembranas se suministrarán, normalmente, en bobinas o rollos.

Previamente al inicio de la instalación, el productor o el instalador deberán proporcionar al Director del proyecto la siguiente información:



- Origen e identificación de la resina utilizada en la fabricación de la geomembrana.
- Resultados de ensayos realizados por el fabricante para verificar que la resina cumple con las especificaciones de proyecto.
- Composición de la geomembrana indicando porcentajes de polietileno, negro de humo, aditivos, etc.
- Certificación por escrito garantizando por parte del fabricante el cumplimiento de los valores mínimos aportados.
- Certificados de control de calidad, firmados por el responsable de control de calidad del productor, incluyendo los métodos de ensayo y resultados de al menos las siguientes características:
  1. Densidad
  2. Contenido en negro de humo
  3. Dispersión de negro de humo
  4. Espesor
  5. Propiedades tensodeformacionales (esfuerzo/deformación).
  6. Resistencia al punzonamiento
  7. Coeficiente de fricción (solo para geomembranas texturizadas)
  8. Resultados del ensayo SCR (environmental stress crack resistance) realizado con una frecuencia de al menos un ensayo por lote.

El fabricante o instalador aportará datos sobre identificación de los rollos a suministrar conteniendo la siguiente información:

- Nombre del fabricante
- Identificación del producto
- Espesor
- Número de rollo
- Dimensiones del rollo

El Director del proyecto verificará lo siguiente:

- Los valores garantizados por el fabricante entran dentro de las especificaciones.
- La información aportada por el fabricante sobre ensayos de control de calidad, los métodos utilizados y su frecuencia de aplicación sean conformes.
- Los rollos están convenientemente identificados.
- Se entregue al instalador una copia con las especificaciones de proyecto y el plan de control de calidad.



#### **4.26.1. INSTALACIÓN**

La preparación de la superficie para apoyo de los geosintéticos será responsabilidad del contratista de movimientos de tierras. El Director del proyecto deberá coordinar los movimientos de tierras, previamente al inicio de la instalación de geosintéticos, para asegurarse que se cumplan las especificaciones de proyecto.

Previamente a la instalación de geomembrana, el Director del Proyecto deberá verificar el cumplimiento de las siguientes condiciones:

- Que se hayan comprobado topográficamente cotas y alineaciones en puntos de control.
- Que se haya verificado que el material de base cumple con las especificaciones de proyecto, especialmente en lo relativo a compactación, afinado de superficies, pendientes, ausencia de cantos e irregularidades, etc.
- Que no se detecten blandones en áreas con demasiada humedad o zonas de subsidencia potencial por heterogeneidades del material.
- Que no existan áreas con grietas de desecación.

El instalador certificará entonces por escrito que la base es aceptable para la instalación. Una vez aceptada la base, el instalador deberá indicar cualquier cambio que tenga lugar en la misma y que requiera de reparación. Las medidas de reparación a adoptar serán definidas por el Director del proyecto así como la supervisión de su ejecución.

#### **ZANJAS DE ANCLAJE**

El Director del proyecto deberá verificar que:

- Las zanjas de anclaje se hayan construido de acuerdo con las especificaciones de proyecto.
- Si las zanjas se excavan en materiales arcillosos susceptibles de desecación, la longitud de zanja abierta ha de ser la menor posible.
- Las aristas y bordes de las zanjas deberán estar redondeadas para evitar dañar la geomembrana.
- Que no se sujete la geomembrana con pilas de suelo flojo.
- Que la zanja presente un drenaje adecuado para evitar encharcamientos en su interior así como que el material del interior de la zanja absorba demasiada humedad.
- Que la zanja se rellene y compacte adecuadamente, según las especificaciones de proyecto. El relleno de la zanja es una operación cuidadosa durante la cuál debe extremarse el cuidado para que no se dañen los geosintéticos.



## **DESPLIEGUE DE GEOMEMBRANAS**

El desarrollo de las labores de despliegue será supervisado por el Director del Proyecto cuidando que se cumplan las especificaciones de diseño, restricciones meteorológicas, estado de la base, etc. Asimismo, se deberá cuidar que las operaciones de despliegue no deterioren los propios paneles o la base.

Las condiciones meteorológicas normales para despliegue serán:

- Temperaturas ambiente moderadas.
- Ausencia de lluvia y niebla.
- Viento en calma o moderado no racheado.

El control de las condiciones meteorológicas será responsabilidad del Director de Obras. Las restricciones meteorológicas deberán adaptarse al material instalado. Así, la incidencia del viento o de las temperaturas altas es mucho mayor sobre geomembranas de 1 mm de espesor que sobre geomembranas de 2,5 mm. El consultor de control de calidad deberá tener en cuenta esta circunstancia, modificando en caso necesario las condiciones anteriores.

Antes de comenzar el despliegue deberá verificarse que el sistema para transporte de rollos en obra así como la maquinaria auxiliar para despliegue son los adecuados.

El Director del Proyecto deberá verificar y controlar las siguientes cuestiones:

- La maquinaria auxiliar no debe dañar la geomembrana.
- La superficie de apoyo de la geomembrana es apta para el despliegue ya sea un terreno natural, arcilla compactada u otro geosintético subyacente.
- El personal debe evitar dañar la geomembrana durante el despliegue por uso de calzado inapropiado, caídas de herramientas, etc.
- No debe soltarse los paneles por gravedad de manera que se generen pliegues, dobleces, rasgaduras, etc., o se dañe la base.
- El método de despliegue y colocación de paneles minimizará la generación de arrugas, especialmente en las uniones entre paneles.
- El instalador lastrará temporalmente los paneles emplazados, evitando que el viento los mueva. Asimismo, en geomembranas desplegadas en taludes, se vigilará el lastrado parcial en zanjas de manera que se elimine todo riesgo de descalce de las zanjas y deslizamiento de geomembranas. Los lastres provisionales no deberán dañar la geomembrana.
- Debe evitarse el tráfico excesivo (de personal o maquinaria) sobre geomembrana ya instalada, protegiéndola si fuera necesario.



Previamente a la instalación, el Director del Proyecto observará si los rollos presentan defectos y si estos son reparables y en consecuencia los rollos son aceptables.

Tras el emplazamiento de cada panel, se revisará la existencia de posibles reparaciones según los métodos que se indicarán en capítulos posteriores.

La inspección de daños y defectos correrá a cargo del consultor de control de calidad que informará al respecto al Director del proyecto.

### **SOLDADURA DE PANELES**

En general las soldaduras deberán tener un trazado en taludes según la línea de máxima pendiente. En uniones y cambios de talud se permitirán soldaduras diagonales, siempre bajo la aprobación del consultor de control de calidad y Director del proyecto. Salvo casos excepcionales, y bajo la aceptación del Director del proyecto, no se permitirá la realización de soldaduras horizontales en taludes, ni de fusión ni de extrusión.

Las soldaduras horizontales deberán situarse como mínimo a 1,5 m de líneas de cambio de pendiente, es decir, pies y coronaciones de taludes.

Previamente a la realización de una soldadura debe fijarse cuidadosamente el solape de una panel sobre el otro cuidando que se cumplan las especificaciones.

Para evitar desplazamientos relativos en solapes, a menudo puede procederse realizando uniones puntuales no permanentes a lo largo del trazado de la soldadura y que no interfieran a la hora de soldar. Este procedimiento se conoce como "spotting" y puede realizarse por ejemplo mediante aplicación de aire caliente a intervalos de 2, 3 o 5 m. Se trata de un procedimiento muy útil para soldadura con viento fuerte.

Los métodos de soldadura aceptados serán fusión y extrusión, no permitiéndose uniones químicas (químicas y químicas solidarias) ni adhesivas (adhesivas químicas y adhesivas de contacto). Asimismo no se permitirá la fusión simple sin canal de comprobación.

Previamente al inicio de los trabajos el Director del Proyecto deberá aprobar la maquinaria de soldadura presentada, pudiendo rechazarla en caso de no conformidad.

Durante la realización de soldaduras deben cumplirse las siguientes especificaciones generales:

- En el caso de que se generen arrugas en solapes, estas deben ser cortadas por su eje hasta eliminar la arruga. El parche que se coloque sobre la arruga cortada deberá exceder al menos 150 mm de los bordes de la zona a reparar.
- Las operaciones de soldadura nocturna deberán realizarse con luz artificial.
- En zanjas de anclaje, las soldaduras deberán realizarse al menos hasta la pared



interior de la zanja.

- Todas las uniones en T deberán reforzarse con un cordón de extrusión de al menos 100 mm por brazo.
- Las uniones irregulares podrán mejorarse mediante la colocación de placas rígidas y móviles según avance la soldadura.
- La soldadura off-site de dos paneles y su traslado para despliegue posterior solo se realizará bajo la aprobación y supervisión del Director de Obras.

**a) Soldadura por fusión:** Las soldaduras de fusión admitidas serán las dobles con canal central de comprobación. La máquina soldadora deberá tener registro continuo de temperatura de precalentamiento y trabajo así como velocidad de avance.

Durante la realización de las soldaduras, el Director del Proyecto cuidará el cumplimiento de las siguientes condiciones:

- El instalador debe mantener en obra maquinaria y operarios fijos y suficientes para realizar el trabajo según las condiciones de calidad exigidas.
- Ni la máquina soldadora ni sus accesorios (generador) deben dañar la geomembrana.
- Por debajo de cada solape deberá deslizarse una placa o pieza móvil que evite la entrada de humedad desde la base según avance la máquina.
- El solape mínimo permitido será de 100 mm. Este solape será el suficiente para permitir la toma de muestras para realización de ensayos destructivos de pelado y desgarro tanto en la soldadura interna como en la externa.
- Los solapes deberán estar secos y limpios, exentos de polvo y arenilla así como libres de desgarros y arrugas, tomándose todas las medidas necesarias para el cumplimiento de estas condiciones, incluyendo el secado y limpieza con trapos, esponjas, etc.

Estas especificaciones son válidas para geomembranas de HDPE, VLDPE y otros polietilenos.

En caso de estas especificaciones sean contradictorias con las contenidas en los documentos de proyecto, el Director del proyecto y consultor de control de calidad establecerán la metodología a seguir.

**b) Soldadura por extrusión:** La maquinaria admisible será una extrusora de aporte de polietileno con alimentación por cable o granza, con control continuo de temperatura de proceso y precalentamiento. No se admitirá ninguna máquina que no tenga su identificación visible.



El consultor de control de calidad registrará la fecha y hora de realización de las soldaduras, condiciones ambientales, temperatura de proceso e identificación de la soldadura.

Las especificaciones para realización de soldaduras de extrusión son las siguientes:

- El instalador deberá tener disponible desde el inicio de los trabajos de instalación al menos una máquina de extrusión, para realización de soldaduras y reparaciones. La máquina no podrá retirarse de obra, salvo para su reparación, sin el consentimiento del consultor de control de calidad.
- Previamente a realizar la extrusión, la máquina deberá ser purgada para eliminar restos de polietileno de soldaduras anteriores.
- La zona donde se aplicará el polietileno de adición debe pulirse perfectamente con una lija para polietileno y el canto generado por el solape de un parche o panel sobre otro panel quedará biselado. La limpieza, pulido y biselado de la zona a aplicar la extrusión se preparará como mucho una hora antes de realizar la extrusión.
- Se deberán tomar todas las medidas necesarias para que el almacenamiento de la extrusora y su maquinaria auxiliar no dañen la geomembrana instalada.
- El ancho de la banda pulida deberá ser minimizado y en ningún caso deberá exceder 6 mm del límite exterior de la soldadura de extrusión.
- El solape mínimo admisible será de 75 mm y en cualquier caso, será el suficiente para permitir la toma de muestras para ensayos destructivos de pelado y desgarro.
- Previamente al pulido y extrusión de una soldadura, el solape deberá pegarse térmicamente de forma continua.
- Los solapes deberán estar secos y limpios, exentos de polvo y arenilla así como libres de desgarros y arrugas, tomándose todas las medidas necesarias para el cumplimiento de estas condiciones, incluyendo el secado y limpieza con trapos, esponjas, etc.

La extrusión sólo se utilizará para reparaciones, soldadura de zonas de difícil geometría, unión entre geomembranas de diferente espesor, uniones no definitivas o casos específicamente autorizados por el consultor de control de calidad.

La resina utilizada para extrusión será del mismo tipo que la forma parte de la geomembrana. Si no existe información de origen al respecto, el consultor de control de calidad podrá enviar muestras para su caracterización, cuyo coste deberá ser asumido por el instalador y/o suministrador de materiales.

Las pruebas de soldadura se realizarán diariamente para fijar las condiciones de temperatura y velocidad de avance de todas las máquinas soldadoras de polietileno,



ya fuesen de fusión con doble cuña o de extrusión.

Estos ensayos se repetirán cuantas veces fuesen necesarias hasta la obtención de las condiciones idóneas de soldadura en cada jornada.

De manera resumida, la metodología de realización de las pruebas de soldadura, que se recomienda, consta de los siguientes pasos:

- Soldadura de dos piezas de geomembrana de al menos 1,5 m. de longitud y 0,30 m. de anchura.
- Una vez realizada la soldadura, el instalador corta 5 especímenes de soldadura con un ancho de 25 mm., sometiéndolos a pelado tanto en la banda externa como en la interna de la soldadura con un tensiómetro de campo.
- Si el ensayo muestra que los especímenes sufren una rotura de tipo NFTB se modifican las condiciones y realiza una nueva soldadura. Si las roturas son de tipo FTB, el Laboratorio toma una muestra de 46 cm. de longitud y 30 cm. de ancho con la soldadura centrada, corta 3 especímenes distribuidos al azar y los somete a pelado mediante un tensiómetro que garantice una separación constante de pinzas de 2 pulgadas/min. (50,8 mm.), anotando la tensión de pelado.
- Si no se superan las tensiones mínimas de pelado y las roturas no son de tipo FTB en los 3 especímenes ensayados, se ordena repetir el proceso. Si el resultado del ensayo es correcto, se anotarán los valores de tensión obtenidos, las condiciones de ensayo y se dará por válida la prueba de soldadura.

Con carácter general no se permitirá la soldadura por debajo de 2 °C. Si el Director de Obras autoriza el trabajo por debajo de esa temperatura, deberán cumplirse las siguientes condiciones:

- El consultor de control de calidad deberá realizar cada 25 m una medición de temperatura de la superficie de la geomembrana. Si esta es inferior a 0 °C ordenará el precalentamiento de la geomembrana por aplicación de aire caliente.
- El precalentamiento puede evitarse si el instalador demuestra mediante una prueba soldadura que a pesar de la baja temperatura, las soldaduras presentan buena calidad.
- Si se realiza precalentamiento, se cuidará que no queden zonas sobrecalentadas.
- En caso de operación a baja temperatura, con precalentamiento, el espaciado de muestreo para ensayos destructivos se reducirá a 75-100 m.
- En parches y soldaduras donde deba pulirse la zona de solape, el precalentamiento se hará después del pulido.
- Las pruebas de soldadura se harán exactamente con las mismas condiciones de temperatura ambiente y precalentamiento en las que se vaya a soldar. Se realizará



una nueva prueba de soldadura si la temperatura sufre cualquier variación sea positiva o negativa de 5 °C.

Con temperaturas entre 2 y 40 °C se trabajará con normalidad. Por encima de esa temperatura no debe trabajarse, a menos que el instalador demuestre que las soldaduras tienen buena calidad.

A temperaturas inferiores pero si la geomembrana ha sufrido una dilatación excesiva o se generan sobre calentamientos de manera muy frecuente, se paralizarán todas las operaciones de soldadura.

Si la lámina está excesivamente dilatada, el consultor de control de calidad deberá prohibir totalmente la realización de soldaduras horizontales de todo tipo ya que no es posible calcular la retracción exacta a baja temperatura generándose dos tipos de problemas: Rotura de soldaduras por tensión excesiva (retracción mayor de la prevista), generación de arrugas y pliegues (retracción menor de la prevista).

Las soldaduras en conexiones de geomembranas con botas, penetraciones y pasos de tuberías deberán realizarse con extremo cuidado ya que frecuentemente no puede realizarse ningún ensayo de comprobación de continuidad ni estanqueidad, ya sean destructivos o no destructivos.

Una vez instalada la geomembrana, en general deberá exigirse que esté cubierta por un geotextil antipunzamiento, pero en cualquier caso deberán cumplirse las siguientes recomendaciones generales:

- La extensión y compactación de materiales naturales sobre una geomembrana no se realizará a temperaturas fuera del rango de 0 a 40 °C.
- El emplazamiento de materiales se realizará durante la parte más fría del día para evitar el paso de maquinaria sobre arrugas de geomembrana.
- El material a extender no se soltará directamente formando acopios de golpe sobre la geomembrana sino que se descargará en una zona protegida para extenderse suavemente.
- La maquinaria para extensión y compactación nunca deberá pasar directamente sobre una geomembrana. Solo se permitirá el paso sobre la geomembrana de maquinaria muy ligera sobre neumáticos.
- La primera tongada deberá compactarse por medio de una máquina ligera (a poder ser con una carga axial nominal menor de 35 kPa).
- En zonas de tráfico denso de maquinaria, el espesor mínimo de material sobre la geomembrana será de 1 m. En caso necesario se deberá reforzar o proteger la geomembrana en dichas zonas.



El cumplimiento de las condiciones anteriores será supervisado por el consultor de control de calidad, que en caso de no cumplimiento informará al respecto al Director del proyecto.

#### **4.27. OBRAS OCULTAS**

Para aquellas obras y trabajos que hayan de quedar ocultas, será obligación del Contratista comunicar su ejecución a la Dirección Facultativa con la antelación suficiente para que dichas obras y trabajos puedan ser reconocidos y medidos para su posterior liquidación, levantando para ello los planos que sean necesarios.

Dichas obras y trabajos no se ocultarán mientras no hayan sido reconocidas y medidas. De no hacerlo así el Contratista, la Dirección Facultativa podrá ordenar las demoliciones necesarias, demoliciones que, como los trabajos de reposición de lo demolido, serán a cargo del Contratista quien además en tal caso vendrá obligado a aceptar la valoración que de dichas obras y trabajos haga el Director de Obra.

#### **4.28. CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN**

Todos los trabajos incluidos en el presente proyecto se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas de la Construcción y cumpliendo estrictamente las instrucciones recibidas de la Dirección Facultativa, no pudiendo por tanto servir de pretexto al Contratista la baja de subasta para variar esa esmerada ejecución ni la primerísima calidad de las instalaciones proyectadas en cuanto a sus materiales y mano de obra, ni pretender proyectos adicionales.

Si a juicio de la Dirección Facultativa hubiese alguna parte de la obra mal ejecutada, el Contratista tendrá la obligación de demolerla y volverla a realizar cuantas veces fuese necesario, hasta que quede a satisfacción de dicha Dirección, no otorgando estos aumentos de trabajo derecho a percibir indemnización de ningún género, aunque las condiciones de mala ejecución de obra se hubiesen notado después de la recepción, sin que ello pueda influir en los plazos parciales o en el total de ejecución de la obra.

#### **4.29. OBLIGACIONES EXIGIBLES AL CONTRATISTA EN LA EJECUCIÓN**

##### **4.29.1. MARCHA DE LOS TRABAJOS**

Para la ejecución del programa de desarrollo de los trabajos previsto en el apartado 1 del artículo 124 de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, el Contratista deberá tener siempre en la obra un número de obreros proporcionado a la extensión de los trabajos y clases de estos que estén ejecutándose.



#### **4.29.2. PERSONAL**

Todos los trabajos han de ejecutarse por personas especialmente preparadas. Cada oficio ordenará su trabajo armónicamente con los demás, procurando siempre facilitar la marcha de los mismos, en ventaja de la buena ejecución y rapidez de la construcción, ajustándose en lo posible a la planificación económica de la obra prevista en proyecto.

#### **4.29.3. DAÑOS A LA OBRA O A TERCEROS**

Previamente a la ejecución de las obras, el Contratista vendrá obligado a suscribir un seguro que cubra los daños que pudieran producirse, tanto en la propia obra, como a terceros por cualquier contingencia derivada de la ejecución de las obras.

Dicho seguro deberá tener como duración mínima el plazo de ejecución de las obras, con posibilidad de prórroga.

#### **4.30. CARTELES ANUNCIADORES DE OBRA**

El Director de la Obra, en el acto de Comprobación del Replanteo, dictará las instrucciones necesarias al Contratista sobre los puntos de colocación de los carteles, su número y su contenido. Los carteles deberán estar colocados en un plazo máximo de quince días a partir de la Comprobación del Replanteo y no podrán ser retirados hasta finalizar el plazo de garantía.



## **5. MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS**

Las obras se abonarán por unidades, a los precios del presupuesto y con las determinaciones del pliego de condiciones.

La medición y valoración de las obras ejecutadas se hará de acuerdo con la definición de unidades de obra que figuren en el Cuadro de Precios nº 1.

Los conceptos se suponen incluidos en los cuadros de precios del proyecto.

La medición y la valoración de obras ejecutadas deberán de referirse a unidades totalmente terminadas, a juicio exclusivo de la Dirección de la Obra.

Solamente en casos excepcionales se abonarán obras incompletas y acopios de materiales siempre que sea previamente aprobado por la Dirección Facultativa.

No se serán de abono independiente, los medios y obras auxiliares, los ensayos de los materiales (que no excedan del 1% del presupuesto de ejecución material) y los detalles imprevistos por su minuciosidad.

### **5.1. OBRAS DE TIERRA**

La medición se efectuará "in situ", tomando los datos de las excavaciones antes y después de hacerlas, así como en los terraplenes y rellenos.

Para el abono se aplicarán los precios unitarios que figuran en los cuadros de precios, entendiéndose que en éstos se encuentra incluido el transporte de maquinaria hasta el tajo, así como la apertura de caminos para llegar al mismo cuando esto sea necesario.

La sección de zanja que se pagará será la que figura en planos, no abonándose los excesos de anchura respecto a las dimensiones grafiadas.

### **5.2. VOLUMEN TRANSPORTADO A VERTEDERO**

Los volúmenes de tierras transportadas a vertedero, siguiendo las indicaciones de la Dirección Técnica, se medirán por el que ocupaban antes de la excavación, sin aplicar porcentaje de esponjamiento.

No se abonarán independientemente los traslados a vertedero cuando en los precios de excavación figure expresamente la expresión "Incluso traslado a vertedero".

### **5.3. OBRAS DE FÁBRICA**

Se medirán las obras de fábrica por los datos reales tomados entre ellas después de construidas. Toda obra de fábrica que haya de quedar oculta o enterrada, será medida contradictoriamente antes de proceder a su tapado.



#### **5.4. MATERIALES METÁLICOS**

Los materiales metálicos que hayan de abonarse por peso se medirán por el que figure en los catálogos de fábrica de reconocida solvencia o por el peso real si este excede en cantidad inferior al dos por ciento o resulta inferior en menos al uno y medio por ciento de los catálogos.

En el caso de que los pesos excedan en más del dos por ciento, solo se aumentará ese dos por ciento al del catálogo.

Si el peso resultara inferior en más del uno por ciento al del catálogo, el Director Técnico de la obra tendrá opción para rechazar la pieza o elemento o para admitirla con aplicación de un precio unitario reducido a su peso real. El Contratista podrá también optar entre aceptar esa reducción o sustituir el elemento defectuoso.

#### **5.5. CONDUCCIONES**

La medición y abono de conducciones se efectuará por metro lineal realmente ejecutado de las mismas, incluyendo la parte proporcional de juntas y piezas especiales, sin tener en cuenta la pérdida de longitud debida a estas últimas.

Salvo especificación en contrario, este precio comprende también el lecho y la protección de la conducción.

#### **5.6. PAVIMENTOS**

El abono de cualquier tipo de pavimento, tanto rígido como flexible, se realizará en función de los metros cuadrados realmente ejecutados del mismo. Salvo especificaciones en contrario, este precio comprenderá la preparación de la superficie existente.

#### **5.7. GEOTEXILES Y GEOCOMPUESTOS**

Los geotextiles se medirán y abonarán por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de superficie recubierta, quedando incluidos en este precio los solapes necesarios.

El precio por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) incluye todos los elementos necesarios para la colocación y puesta en obra del geotextil, así como su transporte a la obra, recepción y almacenamiento.

Se considerarán asimismo incluidas las uniones mecánicas por cosido, soldadura o fijación con grapas que sean necesarias para la correcta instalación del geotextil.

#### **5.8. MEDICIÓN Y ABONO DE LAS DEMAS OBRAS**

Las demás obras, incluso aquellas que hayan de abonarse con cargo a partidas alzadas a justificar, se valorarán por las medidas reales que se tomen



contradictoriamente después de terminadas, siempre que correspondan a las del proyecto o a las ordenadas por la Dirección de Obra, o a los proyectos complementarios que se desarrollen para definir las citadas partidas alzadas debidamente aprobadas. El abono se efectuará aplicando a las mediciones los precios unitarios correspondientes.

#### **5.9. OBRAS QUE NO SON DE ABONO**

No serán de abono al Contratista las obras de cualquier clase que no se ajusten al proyecto o a lo expresamente ordenado por el Director Técnico de las obras y que el Contratista haya ejecutado por error o por su conveniencia o comodidad.

#### **5.10. PRECIOS UNITARIOS**

En los precios unitarios del proyecto adjudicado, están incluidos todos los materiales, medios auxiliares, mano de obra y operaciones necesarias para la ejecución total de la unidad correspondiente, así como todo lo preciso para la debida seguridad en el trabajo.

#### **5.11. PRECIOS CONTRADICTORIOS**

En el caso excepcional en que alguna unidad, sea de partidas cubicadas en el proyecto, sea de partidas alzadas, no tuviera precio unitario aplicable, se establecerán precios contradictorios que deberán ser sometidos a la aprobación de la Dirección Técnica.

#### **5.12. APLICACIÓN DEL CUADRO DE PRECIOS NUMERO DOS**

El cuadro de precios número dos sólo será de aplicación en el caso de liquidación de las obras antes de ser terminadas, en tanto y cuanto la parte que se valore sea de ulterior aprovechamiento para la Administración.

#### **5.13. FORMA DE ABONO DE LAS OBRAS**

Las obras ejecutadas se abonarán al Contratista por medio de certificaciones mensuales, aplicando al volumen de cada unidad de obra ejecutada el precio correspondiente al cuadro de precios número uno.

La maquinaria e instalaciones especiales se abonarán en la forma que se especifican en el Pliego de Cláusulas Administrativas que sirve de base a la licitación.

#### **5.14. OBRAS ACCESORIAS**

Aquellas obras no previstas en el presente proyecto y que a juicio del Director de Obra



fuese necesario ejecutar, se abonarán de acuerdo con mediciones efectuadas en obra y a los precios del proyecto vigente, o bien a los precios contradictorios a que hubiere lugar.

### **5.15. DISPOSICIONES FINALES**

Serán por cuenta del adjudicatario los siguientes conceptos:

Los impuestos estatales, provinciales y municipales de acuerdo con la legislación vigente y especialmente el Impuesto sobre el Valor Añadido (I.V.A.).

Los gastos necesarios para el balizamiento de las obras y los generados para el cumplimiento de la normativa de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Los carteles anunciadores de la obra, salvo que figure especificado su pago en el Presupuesto del proyecto y exista precio unitario en los Cuadros de Precios.

El Control de Calidad hasta un 1% del presupuesto de adjudicación, salvo que figure una partida específica para el mismo en el Presupuesto del Proyecto, caso en el que el pago se efectuará de acuerdo con las indicaciones del Anejo del mismo nombre que se adjuntará a la Memoria del Proyecto y que tendrá el carácter de documento contractual.

Formentera, abril de 2010

Javier Segura Julián  
Geólogo