

APROBADO DEFINITIVAMENTE
CON FECHA:

16 NOV 2007



EL SECRETARIO,

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

1 EXCAVACION Y RELLENOS:



16 NOV. 2007

EL SECRETARIO,

Proyecto de conexión de infraestructuras
exterior del polígono Lagar Martell.
Vitania Residencial S.A.

1 EXCAVACION Y RELLENOS PARA LA CIMENTACION:

1.1 EXPLANACIONES Y VACIADOS:

1.1.1 DESBROCE Y LIMPIEZA DEL TERRENO:

DESCRIPCIÓN:

Trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización de árboles, plantas, tocones, maleza, maderas, escombros, basuras, broza ó cualquier otro material existente, con la maquinaria idónea, así como la excavación de la capa superior de los terrenos.

CONDICIONES PREVIAS:

- Replanteo general.
- Colocación de puntos de nivel sobre el terreno, indicando el espesor de tierra vegetal a excavar.

NORMAS DE OBLIGATORIO CUMPLIMIENTO: NTE-ADE, NBE-AE/88, PCT-DGA/1.960, PG-4/88

EJECUCIÓN:

- Las operaciones de desbroce y limpieza se efectuarán con las precauciones necesarias, para evitar daño a las construcciones colindantes e existentes. Los árboles a derribar caerán hacia el centro de la zona objeto de la limpieza, acotándose las zonas de vegetación o arbolado destinadas a permanecer en su sitio.
- Todos los tocones y raíces mayores de 10cm. de diámetro serán eliminados hasta una profundidad no inferior a 50 cm., por debajo de la rasante de excavación y no menor de 15 cm. por debajo de la superficie natural del terreno.
- Todos los huecos causados por la extracción de tocones y raíces, se rellenarán con material análogo al existente, compactándose hasta que su superficie se ajuste al nivel pedido.
- No existe obligación por parte del constructor de trocear la madera a longitudes inferiores a tres metros.
- La ejecución de estos trabajos se realizará produciendo las menores molestias posibles a las zonas habitadas próximas al terreno desbrozado.

CONTROL:

- Se efectuará una inspección ocular del terreno, comprobando que las superficies desbrozadas y limpiadas se ajustan a lo especificado en Proyecto.
- Se comprobará la profundidad excavada de tierra vegetal, rechazando el trabajo si la cota de desbroce no está en la cota +/- 0,00.
- Se comprobará la nivelación de la explanada resultante.

Se rechazará de manera automática cuando no cumpla algunos de los aspectos señalados del CONTROL.

MEDICIÓN Y VALORACIÓN:

- El desbroce se medirá por superficie (m²), medidos sobre los niveles reales del terreno.

SEGURIDAD E HIGIENE:

- Durante la ejecución de los trabajos se cumplirá estrictamente las Normas y Regulaciones de Seguridad e higiene del trabajo.
- **Siempre se seguirá estrictamente las indicaciones del Proyecto de Seguridad y Salud.**

APROBADO DEFINITIVAMENTE
CON FECHA:

PLIEGO DE CONDICIONES

16 NOV. 2007



EL SECRETARIO,

Proyecto de conexión de infraestructuras
exterior del polígono Lagar Martell.
Vitania Residencial S.A.

1.1.2 EXCAVACIONES A CIELO ABIERTO. VACIADOS:

DESCRIPCIÓN:

Excavaciones realizadas a cielo abierto bien por medios manuales y/o mecánicos, que en todo su perímetro queda por debajo de la rasante del terreno natural, para conseguir los niveles necesarios en la ejecución de sótanos o partes de la edificación bajo rasante.

CONDICIONES PREVIAS:

- La Dirección Facultativa, antes de comenzar el vaciado, comprobará el replanteo realizado, así como los accesos propuestos, tanto para vehículos y máquinas como para peatones.
- Las camillas del replanteo serán dobles en los extremos de las alineaciones, estando separadas del borde del vaciado una distancia superior o igual a 1,00 m.
- Se colocarán puntos fijos de referencia exterior al perímetro del vaciado, sacando las cotas de nivel y desplazamiento, tanto horizontal como vertical del terreno y de las edificaciones próximas.
- Se revisarán el estado de las instalaciones que puedan afectar al vaciado, tomando las medidas de conservación y protección necesarias.
- Se tendrá precaución en observar la distancia de seguridad a tendidos aéreos de suministro de energía eléctrica.
- Se protegerán todos los elementos de Servicio Público que puedan ser afectados por el vaciado, como son las bocas de riego, tapas, sumideros de alcantarillado, farolas, árboles, etc..

NORMAS DE OBLIGATORIO CUMPLIMIENTO: NTE-ADE/1.977, NTE-ADV/1.976 Y PCT-DGA/1.960

EJECUCIÓN:

- La Contrata deberá asegurar la estabilidad de los taludes y paredes verticales de todas las excavaciones que realice, aplicando los medios de entibación, apuntalamiento, apeo y protección superficial del terreno, que considere necesario, a fin de impedir desprendimientos, derrumbamientos y deslizamientos que pudieran causar daño a personas o a las obras, aunque tales medios no estuvieran definidos en el Proyecto, o no hubiesen sido ordenados por la Dirección Facultativa.
- La Dirección Facultativa podrá ordenar en cualquier momento la colocación de entibaciones, apuntalamientos, apeos y protecciones superficiales del terreno.
- Se adoptarán por la Contrata todas las medidas necesarias para evitar la entrada del agua, manteniendo libre de la misma la zona de excavación, colocándose ataguías, drenajes, protecciones, cunetas, canaletas y conductos de desagüe que sean necesarios.
- Las aguas superficiales deberán ser desviadas por la Contrata y canalizadas antes de que alcancen los taludes o las paredes de la excavación.
- El terreno se excavará entre los límites laterales hasta la profundidad marcada en el Proyecto, siendo el ángulo del talud el especificado.
- El vaciado se realizará por franjas horizontales de altura no mayor 1,50 m. a 3,00 m., según la forma de ejecución sea a mano o a máquina.
- En los bordes con elementos estructurales de contención y/o medianeros, la máquina trabajará siempre en dirección no perpendicular a ellos, dejando sin excavar una zona de protección de ancho no menor a 1,00 m., que se quitará a mano antes de descender la máquina a la franja inferior.
- Cuando la estratificación de las rocas, presente un buzonomiento o direcciones propicias al deslizamiento del terreno, se profundizará la excavación hasta encontrar un terreno en condiciones mas favorable. Estos aspectos reseñados deberán representarse en planos, con la máxima información posible, indicando su naturaleza, forma, dirección, materiales, etc., marcándose en el terreno, fuera de la zona ocupada por la obra, para su fácil localización posterior y tratamiento.
- El fondo del vaciado deberá quedar libre de tierra, fragmentos de roca, roca alterada, capas de terreno inadecuado o cualquier elemento extraño que pudiera debilitar su resistencia. Se limpiarán las grietas y hendiduras, rellenándose con material compactado u hormigón.

**APROBADO DEFINITIVAMENTE
CON FECHA:**

PLIEGO DE CONDICIONES

Proyecto de conexión de infraestructuras
exterior del polígono Lagar Martell.
Vitania Residencial S.A.



16 NOV. 2007

EL SECRETARIO,

CONTROL:

- Se consideran 1.000 m² medidos en planta como unidad de inspección, con una frecuencia de 2 comprobaciones.
- Se comprobará el 100% del replanteo, no admitiéndose errores superiores al 2,5% y variaciones en ± 10 cm.
- Se comprobará la nivelación del fondo del vaciado, con rechazo cuando existan variaciones no acumulativas de 50 mm. en general.
- La zona de protección a elementos estructurales no debe ser inferior a 1,00 m.
- Se realizará un control y no menos de uno cada 3,00 m. de profundidad de la altura de la franja excavada, no aceptándose cuando la altura sea mayor de 1,60 m. con medios manuales o de 3,30 m. con medios mecánicos.
- El ángulo del talud se comprobará una vez al bajar 3,00 m. y no menos de una vez por pared, rechazándose cuando exista una variación en el ángulo del talud especificado en $\pm 2^\circ$.
- Se rechazará el borde exterior del vaciado cuando existan lentejones o restos de edificaciones.
- Se comprobará la capacidad portante del terreno y su naturaleza con lo especificado en el Proyecto, dejando constancia de los resultados en el Libro de Órdenes.

Se rechazará de manera automática cuando no cumpla algunos de los aspectos señalados del CONTROL.

MEDICIÓN Y VALORACIÓN:

- Las excavaciones para vaciados se abonarán por m³, medidos sobre los niveles reales del terreno.

SEGURIDAD E HIGIENE:

- Durante la ejecución de los trabajos se cumplirá estrictamente las Normas y Regulaciones de Seguridad e higiene del trabajo.
- **Siempre se seguirá estrictamente las indicaciones del Proyecto de Seguridad y Salud.**

1.2 OTRAS EXCAVACIONES:

1.2.1 EXCAVACIONES EN ZANJAS:

DESCRIPCIÓN:

- Excavación estrecha y larga que se hace en un terreno para realizar la cimentación o instalar una conducción subterránea.

COMPONENTES:

- Madera para entibaciones, apeos y apuntalamientos.

CONDICIONES PREVIAS:

- Antes de comenzar la excavación de la zanja, será necesario que la Dirección Facultativa haya comprobado el replanteo.
- Se deberá disponer de plantas y secciones acotadas.
- Habrán sido investigadas las servidumbres que pueden ser afectadas por el movimiento de tierras, como redes de agua potable, saneamiento, fosas sépticas, electricidad, telefonía, fibra óptica, calefacción, iluminación, etc., elementos enterrados, líneas aéreas y situación y uso de las vías de comunicación.
- Se estudiarán el corte estratigráfico y las características del terreno a excavar, como tipo de terreno, humedad y consistencia.
- Información de la Dirección General de Patrimonio Artístico y Cultural del Ministerio de Educación y Ciencia en zonas de obligado cumplimiento o en zonas de presumible existencia de restos arqueológicos.
- Reconocimiento de los edificios y construcciones colindantes para valorar posibles riesgos y adoptar, en caso necesario, las precauciones oportunas de entibación, apeo y protección.
- Notificación del movimiento de tierras a la propiedad de las fincas o edificaciones colindantes que puedan ser afectadas por el mismo.
- Tipo, situación, profundidad y dimensiones de cimentaciones próximas que estén a una distancia de la pared



16 NOV. 2007

EL SECRETARIO,

Proyecto de conexión de infraestructuras
exterior del polígono Lagar Martell.
Vitania Residencial S.A.

del corte igual o menor de 2 veces la profundidad de la zanja o pozo.

- Evaluación de la tensión a compresión que transmitan al terreno las cimentaciones próximas.
- Las zonas a acotar en el trabajo de zanjas no serán menores de 1,00 m. para el tránsito de peatones y de 2,00 m. para vehículos, medidos desde el borde del corte.
- Se protegerán todos los elementos de Servicio Público que puedan ser afectados por el vaciado, como son las bocas de riego, tapas, sumideros de alcantarillado, farolas, árboles, etc..

EJECUCIÓN:

- El replanteo se realizará de tal forma que existirán puntos fijos de referencia, tanto de cotas como de nivel, siempre fuera del área de excavación.
- Se llevará en obra un control detallado de las mediciones de la excavación de las zanjas.
- El comienzo de la excavación de zanjas se realizará cuando existan todos los elementos necesarios para su excavación, incluido la madera para una posible entibación.
- La Dirección Facultativa indicará siempre la profundidad de los fondos de la excavación de la zanja, aunque sea distinta a la de Proyecto, siendo su acabado limpio, a nivel o escalonado.
- La Contrata deberá asegurar la estabilidad de los taludes y paredes verticales de todas las excavaciones que realice, aplicando los medios de entibación, apuntalamiento, apeo y protección superficial del terreno, que considere necesario, a fin de impedir desprendimientos, derrumbamientos y deslizamientos que pudieran causar daño a personas o a las obras, aunque tales medios no estuvieran definidos en el Proyecto, o no hubiesen sido ordenados por la Dirección Facultativa.
- La Dirección Facultativa podrá ordenar en cualquier momento la colocación de entibaciones, apuntalamientos, apeos y protecciones superficiales del terreno.
- Se adoptarán por la Contrata todas las medidas necesarias para evitar la entrada del agua, manteniendo libre de la misma la zona de excavación, colocándose ataguías, drenajes, protecciones, cunetas, canaletas y conductos de desagüe que sean necesarios.
- Las aguas superficiales deberán ser desviadas por la Contrata y canalizadas antes de que alcancen los taludes, las paredes y el fondo de la excavación de la zanja.
- El fondo de la zanja deberá quedar libre de tierra, fragmentos de roca, roca alterada, capas de terreno inadecuado o cualquier elemento extraño que pudiera debilitar su resistencia. Se limpiarán las grietas y hendiduras, rellenándose con material compactado o hormigón.
- La separación entre el tajo de la máquina y la entibación no será mayor de vez y media la profundidad de la zanja en ese punto.
- En el caso de terrenos meteorizables o erosionables por viento o lluvia, las zanjas nunca permanecerán abiertas mas de 8 días, sin que sean protegidas o finalizados los trabajos.
- Una vez alcanzada la cota inferior de la excavación de la zanja para cimentación, se hará una revisión general de las edificaciones medianeras, para observar si se han producido desperfectos y tomar las medidas pertinentes.
- Mientras no se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondos de la zanja, se conservarán las entibaciones, apuntalamientos y apeos que hayan sido necesarios, así como las vallas, cerramientos y demás medidas de protección.
- Los productos resultantes de la excavación de las zanjas, que sean aprovechables para un relleno posterior, se podrán depositar en montones situados a un solo lado de la zanja, y a una separación del borde de la misma de 0,60 m. como mínimo, dejando libres, caminos, aceras, cunetas, acequias y demás pasos y servicios existentes.

CONTROL:

- Cada 20,00 m. o fracción, se hará un control de dimensiones del replanteo, no aceptándose errores superiores al 2,5 % y variaciones superiores a ± 10 cm., en cuanto a distancias entre ejes
- La distancia de la rasante al nivel del fondo de la zanja, se rechazará cuando supere la cota $\pm 0,00$.
- El fondo y paredes de la zanja terminada, tendrán las formas y dimensiones exigidas por la Dirección Facultativa, debiendo refinarse hasta conseguir unas diferencias de ± 5 cm., respecto a las superficies teóricas.
- Se rechazará el borde exterior del vaciado cuando existan lentejones o restos de edificaciones.
- Se comprobará la capacidad portante del terreno y su naturaleza con lo especificado en el Proyecto, dejando constancia de los resultados en el Libro de Órdenes.
- Las escuadrías de la madera usada para entibaciones, apuntalamientos y apeos de zanjas, así como las separaciones entre las mismas, serán las que se especifiquen en Proyecto.



16 NOV. 2007

EL SECRETARIO

Proyecto de conexión de infraestructuras
exterior del polígono Lagar Martell.
Vitania Residencial S.A.

Se rechazará de manera automática cuando no cumpla algunos de los aspectos señalados del CONTROL.

NORMATIVA: NTE-ADZ/1.976, PG-4/1.988, PCT-DGA/1.960

NORMAS UNE 56501; 56505; 56507; 56508; 56509; 56510; 56520; 56521; 56525; 56526; 56527;
56529; 56535; 56537; 56539; 7183 y 37501.

MEDICIÓN Y VALORACIÓN:

- Las excavaciones para zanjas se abonarán por m³, sobre los perfiles reales del terreno y antes de rellenar.
- No se considerarán los desmoronamientos, o los excesos producidos por desplomes o errores.
- El Contratista podrá presentar a la Dirección Facultativa para su aprobación el presupuesto concreto de las medidas a tomar para evitar los desmoronamientos cuando al comenzar las obras las condiciones del terreno no concuerden con las previstas en el Proyecto.

SEGURIDAD E HIGIENE:

- Durante la ejecución de los trabajos se cumplirá estrictamente las Normas y Regulaciones de Seguridad e higiene del trabajo.
- Siempre se seguirá estrictamente las indicaciones del Proyecto de Seguridad y Salud.

1.2.2 EXCAVACIONES EN POZOS:

DESCRIPCIÓN: Excavación profunda, con predominio de la profundidad sobre el ancho y el largo.

COMPONENTES: Madera para entibaciones, apeos y apuntalamientos.

CONDICIONES PREVIAS:

- Antes de comenzar la excavación del pozo, será necesario que la Dirección Facultativa compruebe el replanteo.
- Se dispondrá de plantas y secciones acotadas.
- Localización de servidumbres que puedan ser afectadas por el movimiento de tierras, como redes de agua potable, saneamiento, fosas sépticas, electricidad, telefonía, fibra óptica, calefacción, iluminación, etc., elementos enterrados, líneas aéreas y situación y uso de las vías de comunicación.
- Corte estratigráfico y características del terreno a excavar, como tipo de terreno, humedad y consistencia.
- Información de la Dirección General de Patrimonio Artístico y Cultural del Ministerio de Educación y Ciencia en zonas de obligado cumplimiento o en zonas de presumible existencia de restos arqueológicos.
- Reconocimiento de los edificios y construcciones colindantes para valorar posibles riesgos y adoptar en caso necesario, las precauciones oportunas de entibación, apeo y protección.
- Notificación del movimiento de tierras a la propiedad de las fincas o edificaciones colindantes que puedan ser afectadas por el mismo.
- Estudio del tipo, situación, profundidad y dimensiones de las cimentaciones próximas que estén a una distancia de la pared del corte igual o menor de 2 veces la profundidad de la zanja o pozo.
- Evaluación de la tensión a compresión que transmite al terreno la cimentación mas próxima.
- Las zonas a acotar en el trabajo de pozos no serán menores de 1,00 m. para el tránsito de peatones y de 2,00 m. para vehículos, medidos desde el borde del corte.
- Se protegerán todos los elementos de Servicio Publico que puedan ser afectados por el vaciado, como son las bocas de riego, tapas, sumideros de alcantarillado, farolas, árboles, etc..

EJECUCIÓN:

- El replanteo se realizará de tal forma que existirán puntos fijos de referencia, tanto de cotas como de nivel, siempre fuera del área de excavación.
- Se llevará en obra un control detallado de las mediciones de la excavación de los pozos.
- El comienzo de la excavación de los pozos se realizará cuando existan todos los elementos necesarios para su excavación, incluida la madera para una posible entibación.
- La Dirección Facultativa indicará siempre la profundidad de los fondos de la excavación de los pozos aunque



16 NOV. 2007

EL SECRETARIO,

Proyecto de conexión de infraestructuras
exterior del polígono Lagar Martell.
Vitania Residencial S.A.

- sea distinta a la de Proyecto, siendo su acabado limpio, a nivel o ataluzado.
- La Contrata deberá asegurar la estabilidad de los taludes y paredes verticales de todas las excavaciones que realice, aplicando los medios de entibación, apuntalamiento, apeo y protección superficial del terreno, que considere necesario, a fin de impedir desprendimientos, derrumbamientos y deslizamientos que pudieran causar daño a personas o a las obras, aunque tales medios no estuvieran definidos en el Proyecto, o no hubiesen sido ordenados por la Dirección Facultativa.
 - La Dirección Facultativa podrá ordenar en cualquier momento la colocación de entibaciones, apuntalamientos, apeos y protecciones superficiales del terreno.
 - Se adoptarán por la Contrata todas las medidas necesarias para evitar la entrada del agua, manteniendo libre de la misma la zona de excavación, colocándose ataguías, drenajes, protecciones, cunetas, canaletas y conductos de desagüe que sean necesarios.
 - Las aguas superficiales deberán ser desviadas por la Contrata y canalizadas antes de que alcancen los taludes, las paredes y el fondo de la excavación de los pozos.
 - El fondo del pozo deberá quedar libre de tierra, fragmentos de roca, roca alterada, capas de terreno inadecuado o cualquier elemento extraño que pudiera debilitar su resistencia. Se limpiarán las grietas y hendiduras, rellenándose con material compactado o hormigón.
 - En el caso de terrenos meteorizables o erosionables por viento o lluvia, los pozos nunca permanecerán abiertos mas de 8 días, sin que sean protegidos o finalizados los trabajos.
 - Una vez alcanzada la cota inferior de la excavación del pozo para cimentación, se hará una revisión general de las edificaciones medianeras, para observar si se han producido desperfectos y tomar las medidas pertinentes.
 - Mientras no se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondos del pozo, se conservarán las entibaciones, apuntalamientos y apeos que hayan sido necesarios, así como las vallas, cerramientos y demás medidas de protección.
 - Los productos resultantes de la excavación de los pozos, que sean aprovechables para un relleno posterior, se podrán depositar en montones situados a un solo lado del pozo, y a una separación del borde de la misma de 0,60 m. como mínimo, dejando libres, caminos, aceras, cunetas, acequias y demás pasos y servicios existentes.
 - Cuando los pozos excavados estén junto a cimentaciones próximas y de mayor profundidad que ésta, se excavarán dichos pozos con las siguientes precauciones:
 - * Reduciendo mediante apeos, entibaciones o apuntalamientos la presión de la cimentación próxima.
 - * Ejecutando los trabajos de excavación y consolidación en el menor tiempo posible.
 - * Se dejará como máximo media cara vista de zapata, pero entibada.
 - * Se realizarán los pozos por bataches.
 - * Los pozos que posean estructura definitiva y consolidada o se hayan rellenado compactando el terreno, no se considerarán pozos abiertos.

CONTROL:

- En cada uno de los pozos, se hará un control de dimensiones del replanteo, no aceptándose errores superiores al 2,5 % y variaciones superiores a ± 10 cm., en cuanto a distancias entre ejes.
- La distancia de la rasante al nivel del fondo del pozo, se rechazará cuando supere la cota $\pm 0,00$.
- El fondo y paredes de los pozos terminados, tendrán las formas y dimensiones exigidas por la Dirección Facultativa, debiendo refinarse hasta conseguir unas diferencias de ± 5 cm., respecto a las superficies teóricas.
- Se rechazará el borde exterior del vaciado cuando existan lentejones o restos de edificaciones.
- Se comprobará la capacidad portante del terreno y su naturaleza con lo especificado en el Proyecto, dejando constancia de los resultados en el Libro de Órdenes, por cada 50,00 m³ de relleno.
- Las escuadrías de la madera usada para entibaciones, apuntalamientos y apeos de pozos, así como las separaciones entre las mismas, serán las que se especifiquen en Proyecto.

Se rechazará de manera automática cuando no cumpla algunos de los aspectos señalados del CONTROL.

NORMAS RELACIONADAS: NTE-ADZ/1.976, PG-4/1.988, PCT-DGA/1.960,

NORMAS UNE: 56501; 56505; 56507; 56508; 56509; 56510; 56520;
56521; 56525; 56526; 56527; 56529; 56535; 56537; 56539; 7183 y 37501.



16 NOV. 2007

EL SECRETARIO.

Proyecto de conexión de infraestructuras
exterior del polígono Lagar Martell.
Vitania Residencial S.A.

MEDICIÓN Y VALORACIÓN:

- Las excavaciones para pozos se medirán y abonarán por m³, sobre los perfiles reales del terreno y antes de rellenar.
- No se considerarán los desmoronamientos, o los excesos producidos por desplomes o errores.
- El Contratista podrá presentar a la Dirección Facultativa, para su aprobación, el presupuesto concreto de las medidas a tomar para evitar los desmoronamientos cuando al comenzar las obras las condiciones del terreno no concuerden con las previstas en el Proyecto.

SEGURIDAD E HIGIENE:

- Durante la ejecución de los trabajos se cumplirá estrictamente las Normas y Regulaciones de Seguridad e higiene del trabajo.
- Siempre se seguirá estrictamente las indicaciones del Proyecto de Seguridad y Salud.

1.2.3 EXCAVACIÓN EN RECALCES Y BATACHES:

DESCRIPCIÓN:

Excavación por puntos en el frente del talud vertical, bien para el recalce de una obra, o cuando existan cimentaciones próximas o viales o que el sistema de excavación del solar lo requiera.

COMPONENTES:

- Madera para entibaciones, apeos y apuntalamientos.

CONDICIONES PREVIAS:

- La Dirección Facultativa, antes de comenzar el vaciado, comprobará el replanteo realizado, así como los accesos propuestos, tanto para vehículos y máquinas como para peatones.
- Las camillas del replanteo serán dobles en los extremos de las alineaciones, estando separadas del borde del vaciado una distancia superior o igual a 1,00 m.
- Se colocarán puntos fijos de referencia exterior al perímetro del vaciado, sacando las cotas de nivel y desplazamiento, tanto horizontal como vertical del terreno y de las edificaciones próximas.
- Se revisará el estado de las instalaciones que puedan afectar al vaciado, tomando las medidas de conservación y protección necesarias.

EJECUCIÓN:

- Los batches se realizarán de acuerdo con el plan que se establezca en el Proyecto, o según las ordenes dadas por la Dirección Facultativa.
- Los batches se realizarán por la parte superior cuando se realicen a mano y por la inferior cuando se hagan a máquina.
- En caso de hacerse a máquina los batches, se acotará la zona de acción de cada una de las máquinas.
- Podrán vaciarse los batches sin realizar previamente la estructura de contención, hasta una profundidad máxima igual a la altura del plano de cimentación mas próximo más la mitad de la distancia horizontal desde el borde de coronación del talud a la cimentación o vial más próximo.
- Los batches se entibarán cuando su anchura sea igual o mayor de 3,00 m.
- Una vez replanteados en el frente del talud, se iniciarán los batches por uno de los extremos, en excavación siempre alternada.

NORMAS DE OBLIGATORIO CUMPLIMIENTO: NTE-ADV/1.976

CONTROL:

- Se realizará un control de dimensiones cada 25,00 m. lineales, y no menos de uno por pared, no aceptándose cuando las zonas macizas entre batches sean de un ancho menor a un 90% del previsto o el batche sea mayor en más de un 10% de las dimensiones especificadas.
- La zona de protección de los elementos estructurales no será nunca superior a 1,00 m.
- La distancia del fondo al nivel se rechazará siempre que no sea $\pm 0,00$.

APROBADO DEFINITIVAMENTE
CON FECHA:

PLIEGO DE CONDICIONES

16 NOV 2007



EL SECRETARIO

Proyecto de conexión de infraestructuras
exterior del polígono Lagar Martell.
Vitania Residencial S.A.

- Se rechazarán los bataches cuando no estén nivelados los fondos, cuando exista inclinación de los bataches o de los macizos entre bataches.
- Se rechazará el borde exterior del batache cuando existan lentejones o restos de edificaciones.

Se rechazará de manera automática cuando no cumpla algunos de los aspectos señalados del CONTROL.

MEDICIÓN Y VALORACIÓN:

Las excavaciones para bataches se medirán por m³, sobre los niveles reales del terreno.

SEGURIDAD E HIGIENE:

- Durante la ejecución de los trabajos se cumplirá estrictamente las Normas y Regulaciones de Seguridad e higiene del trabajo.
- Siempre se seguirá estrictamente las indicaciones del Proyecto de Seguridad y Salud.

1.2.4 REFINO DE EXCAVACIONES:

DESCRIPCIÓN:

Conjunto de operaciones necesarias para conseguir el acabado geométrico de vaciados, zanjas, pozos, taludes, terraplenes y desmontes.

EJECUCIÓN:

- El refino de tierras se realizará siempre recortando y no recreciendo. Si por alguna circunstancia se produce un sobreancho de la excavación, se rellenará con material compactado.
- Si el terreno fuera rocoso, en el refino se eliminarán los salientes de las rocas que sobresalgan del perfil final de la excavación.
- La operación de refino en roca se podrá realizar con barrenos cortos y poco cargados, picos mecánicos, barras de mano, cuñas hidráulicas o manuales, y chorro de agua a presión si no erosiona el terreno.
- En los terrenos meteorizables o erosionables por viento o lluvias, el refino se realizará en un plazo comprendido entre 3 y 30 días, según la naturaleza del terreno y las condiciones climatológicas de la zona.

NORMAS DE OBLIGATORIO CUMPLIMIENTO: NTE-ADE/1.977 Y PG-4/1.988

CONTROL:

- Se comprobará que el grado de acabado del refino no tiene desviaciones de línea y pendiente superiores a 15 cm., comprobándolo con una regla de 4,00 m.
- El refino de los taludes no podrá tener variaciones superiores a $\pm 2^\circ$.
- Una vez realizado el refino se comprobará que la cota del nivel del fondo sea de $\pm 0,00$, y que las dimensiones del replanteo y distancias son las establecidas en Proyecto.

Se rechazará de manera automática cuando no cumpla algunos de los aspectos señalados del CONTROL.

MEDICIÓN Y VALORACIÓN:

Se medirán y valorarán m² de superficie de paramentos sobre los que se han realizado las operaciones de refino.

SEGURIDAD E HIGIENE:

- Durante la ejecución de los trabajos se cumplirá estrictamente las Normas y Regulaciones de Seguridad e higiene del trabajo.
- Siempre se seguirá estrictamente las indicaciones del Proyecto de Seguridad y Salud.



16 NOV. 2007

EL SECRETARIO

Proyecto de conexión de infraestructuras
exterior del polígono Lagar Martell.
Vitania Residencial S.A.

1.3 CARGA Y TRANSPORTE, DE MATERIAL SOBRANTE PRODUCTO DE EXCAVACIONES Y DE ESCOMBROS:

1.3.1 CARGA DE MATERIAL SOBRANTE Y ESCOMBROS:

DESCRIPCIÓN: Carga de tierras, escombros o material sobrante sobre camión.

CONDICIONES PREVIAS:

- Se ordenarán las circulaciones interiores y exteriores de la obra para el acceso de vehículos, de acuerdo con el Plan de obra por el interior y de acuerdo a las Ordenanzas Municipales para el exterior.
- Se protegerán o desviarán las líneas eléctricas, teniendo en cuenta siempre las distancias de seguridad a las mismas, siendo de 3,00 m. para líneas de voltaje inferior a 57.000 V. y 5,00 m. para las líneas de voltaje superior.

EJECUCIÓN:

- Las rampas para el movimiento de camiones y/o máquinas conservarán el talud lateral que exija el terreno con ángulo de inclinación no mayor de 13°, siendo el ancho mínimo de la rampa de 4,50 m., ensanchándose en las curvas, no siendo las pendientes mayores del 12% si es un tramo recto y del 8% si es un tramo curvo, teniendo siempre en cuenta la maniobrabilidad de los vehículos utilizados.
- Antes de salir el camión a la vía pública, se dispondrá de un tramo horizontal de longitud no menor a vez y media la separación entre ejes del vehículo y, como mínimo, de 6,00 m.

1.3.2 TRANSPORTE DE TIERRAS Y ESCOMBROS:

DESCRIPCIÓN: Traslado de tierras, escombros o material sobrante al vertedero.

CONDICIONES PREVIAS:

- Se ordenarán las circulaciones interiores y exteriores de la obra para el acceso de vehículos, de acuerdo con el Plan de obra por el interior y de acuerdo a las Ordenanzas Municipales para el exterior.
- Se protegerán o desviarán las líneas eléctricas, teniendo en cuenta siempre las distancias de seguridad a las mismas, siendo de 3,00 m. para líneas de voltaje inferior a 57.000 V. y 5,00 m. para las líneas de voltaje superior.

EJECUCIÓN:

- Las rampas para el movimiento de camiones y/o máquinas conservarán el talud lateral que exija el terreno con ángulo de inclinación no mayor de 13°, siendo el ancho mínimo de la rampa de 4,50 m., ensanchándose en las curvas, no siendo las pendientes mayores del 12% si es un tramo recto y del 8% si es un tramo curvo, teniendo siempre en cuenta la maniobrabilidad de los vehículos utilizados.
- Antes de salir el camión a la vía pública, se dispondrá de un tramo horizontal de longitud no menor a vez y media la separación entre ejes del vehículo y, como mínimo, de 6,00 m.

Se rechazará de manera automática cuando no cumpla algunos de los aspectos señalados de la Ejecución.

MEDICIÓN Y VALORACIÓN:

Se medirán y valorarán los m³ de tierras o escombros transportados sobre el camión.

SEGURIDAD E HIGIENE:

- Durante la ejecución de los trabajos se cumplirá estrictamente las Normas y Regulaciones de Seguridad e higiene del trabajo.
- Siempre se seguirá estrictamente las indicaciones del Proyecto de Seguridad y Salud.



16 NOV. 2007

EL SECRETARIO

Proyecto de conexión de infraestructuras
exterior del polígono Lagar Martell.
Vitania Residencial S.A.

1.4 RELLENOS Y COMPACTACIONES DE EXCAVACIONES:

1.4.1 RELLENOS:

DESCRIPCIÓN:

Echar tierras propias o de préstamo para rellenar una excavación, bien por medios manuales o por medios mecánicos, extendiéndola posteriormente.

COMPONENTES:

- Tierras propias procedentes de la excavación o de préstamos autorizados por la Dirección Facultativa.

CONDICIONES PREVIAS:

- Se colocarán puntos fijos de referencia exteriores al perímetro de la explanación, sacando las cotas de nivel y desplazamiento, tanto horizontal como vertical.
- Se solicitará a las compañías suministradoras información sobre las instalaciones que puedan ser afectadas por la explanación, teniendo siempre en cuenta la distancia de seguridad a los tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.
- El solar se cerrará con una valla de altura no inferior a 2,00 m., colocándose a una distancia del borde del vaciado no menor de 1,50 m., poniendo luces rojas en las esquinas del solar y cada 10,00 m. lineales, si la valla dificulta el paso de peatones.
- Cuando entre el cerramiento del solar y el borde del vaciado exista separación suficiente, se acotará con vallas móviles o banderolas hasta una distancia no menor de dos veces la altura del vaciado en ese borde, salvo que por haber realizado previamente estructura de contención, no sea necesario.

EJECUCIÓN:

- Si el relleno tuviera que realizarse sobre terreno natural, se realizará en primer lugar el desbroce y limpieza del terreno, se seguirá con la excavación y extracción de material inadecuado en la profundidad requerida por el Proyecto, escarificándose posteriormente el terreno para conseguir la debida trabazón entre el relleno y el terreno.
- Cuando el relleno se asiente sobre un terreno que tiene presencia de aguas superficiales o subterráneas, se desviarán las primeras y se captarán y conducirán las segundas, antes de comenzar la ejecución.
- Si los terrenos fueran inestables, apareciera turba o arcillas blandas, se asegurará la eliminación de este material o su consolidación.
- El relleno se ejecutará por tongadas sucesivas de 20 cm. de espesor, siendo éste uniforme, y paralelas a la explanada, siendo los materiales de cada tongada de características uniformes.
- Una vez extendida la tongada se procederá a su humectación si es necesario, de forma que el humedecimiento sea uniforme.
- En los casos especiales en que la humedad natural del material sea excesiva, se procederá a su desecación, bien por oreo o por mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas.
- El relleno de los trasdós de los muros se realizará cuando éstos tengan la resistencia requerida y no antes de los 21 días si es de hormigón.
- Después de haber llovido no se extenderá una nueva tongada de relleno o terraplén hasta que la última se haya secado, o se escarificará añadiendo la siguiente tongada más seca, hasta conseguir que la humedad final sea la adecuada.
- Si por razones de sequedad hubiera que humedecer una tongada se hará de forma uniforme, sin que existan encharcamientos.
- Se pararán los trabajos de terraplenado cuando la temperatura descienda de 2° C.
- Se procurará evitar el tráfico de vehículos y máquinas sobre tongadas ya compactadas.



16 NOV. 2007

EL SECRETARIO,

Proyecto de conexión de infraestructuras
exterior del polígono Lagar Martell.
Vitania Residencial S.A.

NORMAS RELACIONADAS: NLT-107 Y NTE-ADZ/1.976

CONTROL:

- Cuando las tongadas sean de 20 cm. de espesor, se rechazarán los terrones mayores de 8 cm. y de 4 cm. cuando las capas de relleno sean de 10 cm.
- En las franjas de borde del relleno, con una anchura de 2,00 m., se fijará un punto cada 100,00 m., tomándose una Muestra para realizar ensayos de Humedad y Densidad.
- En el resto del relleno, que no sea franja de borde, se controlará un lote por cada 5.000 m² de tongada, cogiendo 5 muestras de cada lote, realizándose ensayos de Humedad y Densidad.
- Se comprobarán las cotas de replanteo del eje, colocando una mira cada 20,00 m., poniendo estacas niveladas en mm. En estos puntos se comprobará la anchura y la pendiente transversal.
- Desde los puntos de replanteo se comprobará si aparecen desigualdades de anchura, de rasante o de pendiente transversal, aplicando una regla de 3,00 m. en las zonas en las que pueda haber variaciones no acumulativas entre lecturas de ± 5 cm. y de 3 cm. en las zonas de viales.
- Cada 500 m³ de relleno se realizarán ensayos de Granulometría y de Equivalente de arena, cuando el relleno se realice mediante material filtrante, teniendo que ser los materiales filtrantes a emplear áridos naturales o procedentes de machaqueo y trituración de piedra de machaqueo o grava natural, o áridos artificiales exentos de arcilla y marga.
- El árido tendrá un tamaño máximo de 76 mm., cedazo 80 UNE, siendo el cernido acumulado en el tamiz 0.080 UNE igual o inferior al 5 %.

Se rechazará de manera automática cuando no cumpla algunos de los aspectos señalados del CONTROL.

MEDICIÓN Y VALORACIÓN:

Se medirá y valorará por m³ real de tierras rellenadas y extendidas.

MANTENIMIENTO:

- Se mantendrán protegidos contra la erosión los bordes ataluzados, cuidando que la vegetación plantada no se seque.
- Los bordes ataluzados en su coronación se mantendrán protegidos contra la acumulación de aguas, limpiando los desagües y canaletas cuando estén obstruidos, cortando el agua junto a un talud cuando se produzca una fuga.
- No se concentrarán cargas superiores a 200 Kg/m² junto a la parte superior de los bordes ataluzados, ni se socavarán en su pie ni en su coronación.
- La Dirección Facultativa será consultada si aparecieran grietas paralelas al borde del talud.

SEGURIDAD E HIGIENE:

- Durante la ejecución de los trabajos se cumplirá estrictamente las Normas y Regulaciones de Seguridad e higiene del trabajo.
- Siempre se seguirá estrictamente las indicaciones del Proyecto de Seguridad y Salud.

1.4.2 COMPACTACION DEL RELLENO:

DESCRIPCIÓN:

- Dar al relleno de una excavación el grado de compactación y dureza exigido en Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS:

- Cuando el relleno se asiente sobre un terreno que tiene presencia de aguas superficiales o subterráneas, se desviarán las primeras y se captarán y conducirán las segundas, antes de comenzar la ejecución.
- Previamente a la extensión del material se comprobará que éste es homogéneo y que su humedad es la adecuada para evitar su segregación durante su puesta en obra y obtener el grado de compactación exigido.

EJECUCIÓN:



16 NOV. 2007

EL SECRETARIO,

Proyecto de conexión de infraestructuras
exterior del polígono Lagar Martell.
Vitania Residencial S.A.

- El relleno se realizará en capas no mayores de 30 cm de espesor, las que se extenderán y se humedecerán hasta alcanzar la humedad óptima, procediendo entonces a compactar.
- El grado de compactación de cualquiera de las tongadas será la establecida en el proyecto y como mínimo igual al mayor que posea el terreno y los materiales adyacentes situados en el mismo nivel.
- En la coronación de los terraplenes, la densidad que se alcance no será inferior a la máxima obtenida en el ensayo Próctor normal; en los cimientos y núcleo central de los terraplenes no será inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo referido.
- Cuando se utilicen para compactar rodillos vibrantes, deberán darse al final unas pasadas sin aplicar vibración, para corregir las perturbaciones superficiales que hubiese podido causar la vibración, y sellar la superficie.
- Las distintas capas serán compactadas por pasadas, comenzando en las aristas del talud y llegando al centro, nunca en sentido inverso.
- No se realizará nunca la compactación cuando existan heladas o esté lloviendo.

NORMAS RELACIONADAS: NTE-ADZ/1.976 Y NLT-107

CONTROL:

- Se controlará la compactación ejecutándose un ensayo de compactación 50 m3 de relleno. Se comprobará sistemáticamente los medios de compactación, el espesor de las capas, que la humedad que sea aproximadamente la óptima y que se aplique la cantidad de pases adecuados.
- El grado de compactación alcanzado en el ensayo será igual o mayor que el determinado en el proyecto y nunca será menor al 95% del ensayo Proctor Normal en las capas inferiores y el 100% en los 50 cm superiores.
- La superficie final quedará lisa y nivelada y alcanzará la cota lo establecida en el proyecto.

Se rechazará de manera automática cuando no cumpla algunos de los aspectos señalados del CONTROL, y cuando se produzcan asentamientos o formación reblandecimientos en la superficie.

MEDICIÓN Y VALORACIÓN:

Se medirá y valorará por m³ real de tierras compactadas.

SEGURIDAD E HIGIENE:

- Durante la ejecución de los trabajos se cumplirá estrictamente las Normas y Regulaciones de Seguridad e higiene del trabajo.
- Siempre se seguirá estrictamente las indicaciones del Proyecto de Seguridad y Salud.

2 CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA. HORMIGON ARMADO:



16 NOV. 2007

EL SECRETARIO,

Proyecto de conexión de infraestructuras
exterior del polígono Lagar Martell.

Vitania Residencial S.A.

2. CIMENTACION Y ESTRUCTURA DE HORMIGON ARMADO.

2.1 CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES:

2.1.01 AGUA PARA FABRICACION DE HORMIGON:

El agua utilizada tanto para el amasado como para el curado de hormigones y morteros no contendrá ingredientes en cantidades tales que puedan afectar a las propiedades del material o a la protección de las armaduras frente a la corrosión.

Salvo justificación especial y documentada de que no alteran las propiedades del hormigón o mortero, deberán cumplir las condiciones y otras especificaciones recogidas en el Artículo 27 de la Instrucción EHE.

Cuando no se tengan antecedentes de su utilización, o en caso de duda, se realizarán los ensayos citados en el Artículo 27 de la instrucción EHE.

Cualquier incumplimiento de los requisitos del Artículo 27 de la Instrucción EHE será causa suficiente para rechazar el agua como apta para la fabricación y curado de morteros y hormigones, salvo que se justifique adecuadamente que el incumplimiento no afecta a las propiedades del material ni a la protección frente a la corrosión de las armaduras.

2.1.02 CEMENTO:

Sólo podrán utilizarse, tanto para la fabricación de hormigones y morteros como para otros usos, cementos que cumplan la Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-97). En el caso de empleo en la fabricación de hormigones cumplirán además los requisitos del Artículo 26.1 de la Instrucción EHE, y las condiciones relativas a la durabilidad contenidas en el Artículo 37 de la mencionada Instrucción, siguiéndose para su utilización las Recomendaciones Generales recogidas en el Anejo nº 3 de la Instrucción EHE.

El suministro y almacenamiento cumplirá lo indicado en los Artículos 26.2 y 26.3 de la Instrucción EHE. No podrán utilizarse lotes de cemento que no lleguen acompañados por el Certificado de Garantía del Fabricante recogiendo lo especificado en el Artículo 26.2 de la Instrucción EHE y firmado por una persona física. La recepción se realizará siguiendo el Pliego RC-97.

Se realizará un ensayo completo al inicio de la obra del cemento mayormente utilizado, recogiendo los ensayos de los ensayos iniciales del Artículo 81.1.2 de la Instrucción EHE.

El incumplimiento de alguna de las especificaciones, salvo demostración documentada de que no supone riesgo tanto desde el punto de vista de las resistencias mecánicas como del de la durabilidad, será condición suficiente para rechazar la partida de cemento.

2.1.03 ARIDOS:

Los áridos para empleo en hormigones cumplirán lo especificado en el Artículo 28 de la Instrucción EHE.

Antes de comenzar el suministro, se exigirá al Suministrador de los áridos que garantice documentalmente que éstos cumplen las especificaciones anteriores, mediante un certificado emitido por un laboratorio oficialmente acreditado como máximo un año antes de la fecha de suministro. Cualquier cambio de producción deberá ser notificado por el Suministrador.

Cada suministro de árido irá acompañado de una hoja de suministro, que estará en todo momento a disposición de la Dirección de Obra, conteniendo todos los datos que se indican en el Artículo 28.4 de la Instrucción EHE. Para el almacenamiento se estará a lo dispuesto en el Artículo 28.5 de la Instrucción EHE. Si no se dispone del certificado descrito anteriormente antes del comienzo de la obra, o siempre que varíen las condiciones de suministro, se realizarán los ensayos mencionados en los artículos 28.1, 28.3.1, 28.3.2 y 28.3.3 de la Instrucción EHE.



16 NOV. 2007

EL SECRETARIO

Proyecto de conexión de infraestructuras
exterior del polígono Lagar Martell.

Vitania Residencial S.A.

Durante la realización de la obra se vigilará el cumplimiento del tamaño máximo del árido, la consistencia del módulo de finura de la arena y lo especificado en los Artículos 28.2 y 28.3.1 de la Instrucción EHE, realizando los ensayos correspondientes al menos una vez cada tres meses.

2.1.04 ADITIVOS:

Cumplirán las especificaciones recogidas en el Artículo 29.1 de la Instrucción EHE. Y cumplirán asimismo los requisitos de la norma UNE EN 934-2:98 para el tipo de aditivo de que se trate.

No podrán utilizarse aditivos que no se suministren correctamente etiquetados y designados, de acuerdo con las normas UNE 83275:89 EX y UNE EN 934-2:98, acompañados del certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física, de que el aditivo cumple las condiciones y especificaciones anteriores.

El constructor deberá realizar los ensayos previstos en el Artículo 81.4.2 de la Instrucción EHE en un laboratorio acreditado y previamente acordado con la Dirección Facultativa.

Cualquier modificación de las características del producto con respecto a las inicialmente aceptadas implicará su no utilización, hasta que se realicen satisfactoriamente los ensayos previstos en el Artículo 81.4.2 de la Instrucción EHE, y hasta que el fabricante documente en las mismas condiciones previstas inicialmente, la idoneidad del nuevo producto.

El uso de cualquier aditivo tendrá que ser aprobado por la Dirección Facultativa.

2.1.05 HORMIGON:

- **LOSAS DE CIMENTACION:** se empleará hormigón del tipo **HA-25/P/20/Qa** de 25 N/mm² de resistencia característica a los 28 días en probeta cilíndrica. Su consistencia será plástica, con asiento, comprendido entre 2 y 6 cm, en el cono de Abrams. El tamaño máximo de árido es de 20mm y el tipo de ambiente es Qa.
- **MUROS:** se empleará hormigón del tipo **HA-25/P/20/Qa** de 25 N/mm² de resistencia característica a los 28 días en probeta cilíndrica. Su consistencia será plástica, con asiento, comprendido entre 2 y 6 cm, en el cono de Abrams. El tamaño máximo de árido es de 20 mm y el tipo de ambiente es Qa.
- **VIGAS:** se empleará hormigón del tipo **HA-25/B/12/I** de 25 N/mm² de resistencia característica a los 28 días en probeta cilíndrica. Su consistencia será blanda, con asiento, comprendido entre 6 y 9 cm, en el cono de Abrams. El tamaño máximo de árido es de 12 mm y el tipo de ambiente es I.
- **LOSAS Y CAPA DE COMPRESION:** se empleará hormigón del tipo **HA-25/B/20/I** de 25 N/mm² de resistencia característica a los 28 días en probeta cilíndrica. Su consistencia será blanda, con asiento, comprendido entre 6 y 9 cm, en el cono de Abrams. El tamaño máximo de árido es de 20 mm y el tipo de ambiente es I.
- **PILARES DE PLANTA BAJA A CUBIERTA:** se empleará hormigón del tipo **HA-25/P/20** de 25 N/mm² de resistencia característica a los 28 días en probeta cilíndrica, para pilares entre planta alta y cubierta.
- **PILARES POR DEBAJO DE PLANTA BAJA:** el hormigón a emplear será del tipo **H-30/P/20** de 30 N/mm² de resistencia característica a los 28 días en probeta cilíndrica. La consistencia de ambos tipos de hormigón será plástica, con asiento, comprendido entre 2 y 6 cm, en el cono de Abrahms. El tamaño máximo de árido es de 20mm y el tipo de ambiente es I.

Se cumplirán las especificaciones y recomendaciones de la norma EHE Título 3º "Propiedades Tecnológicas de los Materiales".



16 NOV 2007

EL SECRETARIO,

Proyecto de conexión de infraestructuras
exterior del polígono Lagar Martell.

Vitania Residencial S.A.

2.1.06 ACERO DE ARMAR:

El acero para armaduras será suministrado por un proveedor que disponga de Certificado **CC-EHE**. El acero empleado es del tipo **B500S de 500 N/mm²** de límite elástico.

Las longitudes de anclaje y solapo y en general la elaboración de la ferralla se hará de acuerdo a lo indicado en el Artículo 66 de la EHE.

Todas las barras llevarán grabadas las marcas de identificación establecidas en el Apartado 12 de la UNE 36068:94, relativas al tipo de acero (geometría del corrugado), país de origen y marca del fabricante (según el código indicado en el Informe Técnico UNE 36811:98). Se cumplirán las especificaciones y recomendaciones de la norma EHE- 3º: "Propiedades Tecn. de los Materiales".

2.1.07 ENCOFRADOS:

Los sistemas de encofrado industrializado deberán poseer una resistencia, rigidez y estanqueidad suficiente para garantizar el cumplimiento de las tolerancias dimensionales y para resistir, sin asientos ni deformaciones perjudiciales, las acciones de cualquier naturaleza que puedan actuar sobre ellos, y en especial las presiones del hormigón fresco.

Cumplirán las condiciones del Artículo 65 de la Instrucción EHE, y serán lo suficientemente estancos para impedir pérdidas de mortero o lechada.

El Suministrador definirá mediante la documentación técnica apropiada el sistema de encofrado, indicando las propiedades de los materiales a emplear y los detalles de unión, estanqueidad, cierre y las condiciones de utilización. El sistema deberá ser aprobado por la Dirección Facultativa de Obra antes de su empleo.

Se cuidará el ensamblaje de las piezas de modo que no afecte a la textura superficial y no se produzcan lavados ni coqueras en las aristas, se utilizarán berenjenos de plástico en las esquinas de dimensiones mínimas de 2.5 x 2.5 cm (se limpiarán rebabas en bases y capiteles, desencofrante, etc.)

El encofrado deberá ser aprobado antes de su empleo por la Dirección de Obra, para lo cual el Suministrador presentará la documentación de definición y capacidad de utilización del sistema, realizándose pruebas previas en caso de ser requerido por la Dirección de Obra.

Cualquier desviación en las tolerancias admisibles de las piezas, defectos superficiales o problemas de libre deformación en los elementos pretensados al ejecutar el tesado, obligará a revisar el sistema de encofrado, no pudiéndose utilizar hasta no subsanar el problema ocurrido.

2.1.08 DESENCOFRANTES:

Se utilizarán productos comercializados para este fin, no permitiéndose el empleo de gasóleo, aceites minerales o animales y grasa corriente. Dichos productos no deberán tener sustancias perjudiciales para el hormigón, ni dejar rastro en su superficie. Tampoco impedirán la ulterior aplicación de revestimientos ni la posible construcción de juntas de hormigonado.

Pueden utilizarse productos antiadherentes a base de silicona, emulsiones de agua en aceite, de aceite en agua o productos con agentes tenso-activos.

En el caso de hormigones vistos se emplearán productos especiales para este fin, siempre después de realizar las pruebas pertinentes y ser aprobados por la Dirección de Obra.

Los productos a emplear serán suministrados con un certificado de garantía del fabricante, garantizando su composición y condiciones de empleo.



16 NOV 2007

EL SECRETARIO

Proyecto de conexión de infraestructuras
exterior del polígono Lagar Martell.

Vitania Residencial S.A.

En caso de ser requerido por la Dirección de Obra, y para aquellos casos de hormigones vistos, se realizarán pruebas previas al empleo de los desencofrantes, supeditando su empleo a la aceptación por parte de la Dirección de Obra de las pruebas realizadas.

Durante la ejecución de la obra se comprobará que el producto suministrado se corresponde con el aprobado inicialmente.

En los paños de hormigón visto se utilizará desencofrante tipo SIKA PARAMENT o similar.

2.1.09 MATERIALES PARA CAPA DE RODADURA EN PAVIMENTOS:

La capa de rodadura de las losas de pavimento del sótano se realizará con espolvoreado de polvo de cuarzo gris, a base de 5 Kg/m².

Se realizará el fratasado mecánico con helicóptero de la cara superior antes y después de haber espolvoreado el polvo de cuarzo.

2.1.10 INSERTOS METÁLICOS:

Cuando en el hormigón se dejen embebidos elementos metálicos (placas, angulares o perfiles en general), se emplearán elementos de acero estructural S275JR, de 430 N/mm² de carga de rotura y 275 N/mm² de límite elástico.

Para la recepción del material, se requerirá el Certificado de Garantía del Fabricante; las tolerancias dimensionales de los productos serán menor o igual a la especificada en la Norma EA-95.

2.1.11 MATERIAL PARA JUNTAS DE DILATACION:

El material a emplear para la formación de juntas de dilatación en losas será poliestireno expandido de densidad 30 Kg/m³; el espesor de las planchas será de 10mm.

Se comprobará en obra que durante la fase de hormigonado la plancha de poliestireno no reduzca su espesor en más de un 10%.

2.1.12 CONECTORES PARA JUNTAS DE DILATACION:

Se disponen elementos conectores deslizantes para la formación de juntas de dilatación, de sección cilíndrica, integrados a un dispositivo de suspensión de carga realizado mediante una carcasa cúbica con tornillos.

Todos los componentes del conector serán de acero inoxidable CrNiMoN de alta resistencia, acero dúctil de límite elástico 750N/mm². Los conectores serán de tipo Cret, serie 100 o similares.

2.2 CONTROL:

En la realización del Proyecto de cimentación se ha supuesto que el control de la ejecución se va a realizar a nivel NORMAL por lo cual se han adoptado los siguientes coeficientes de ponderación:

- Coeficiente de minoración del hormigón: $\gamma_c=1,50$
- Coeficiente de minoración del acero: $\gamma_s=1,15$
- Coeficiente de mayoración de cargas permanentes: $\gamma_g=1,50$
- Coeficiente de mayoración de cargas variables: $\gamma_q=1,60$



16 NOV. 2007

EL SECRETARIO

Proyecto de conexión de infraestructuras
exterior del polígono Lagar Martell.

Vitania Residencial S.A.

2.2.01 CONTROL DE MATERIALES:

- CONTROL DEL HORMIGON:

Consistencia:

La consistencia se determinará mediante el cono de Abrams de acuerdo con la Norma UNE-83313/87 siempre y cuando se fabriquen probetas, para controlar la resistencia, no menos de cuatro veces al día y regularmente espaciadas.

Se rechazarán todos aquellos hormigones cuyo cono de Abrams difiera del exigido en +2 cm.

Resistencia:

La resistencia a compresión del hormigón se refiere siempre a probetas cilíndricas de 15 cm de diámetro por 30 cm de altura y de 28 días de edad. Dichas probetas se conservarán, refrentarán y romperán a compresión según los métodos de ensayo indicados en UNE-83301/84, UNE-83303/84 y UNE-83304/84 respectivamente.

Ensayos previos:

Los ensayos previos se realizarán siempre que no exista experiencia suficiente respecto del hormigón resultante con los componentes de que se dispone.

Se fabricarán cuatro amasadas distintas por cada dosificación que se desee establecer y se tomarán tres probetas de cada una de las amasadas.

De la rotura en laboratorio de las doce probetas obtenidas para cada dosificación se deducirá la resistencia media para cada una de ellas.

Dicha resistencia media deberá cumplir: $f_{cm} > 350 \text{ Kg/cm}^2$ para $f_{ck}=250 \text{ Kg/cm}^2$. En caso de que se utilicen hormigones preparados no es necesaria la realización de este tipo de ensayos.

Ensayos característicos:

Los ensayos característicos se realizarán siempre y obligatoriamente, para cada una de las dosificaciones de los ensayos previos, al principio de cada obra. Se exceptúa el caso de utilizar hormigón preparado.

Para su realización se fabricarán, para cada tipo de hormigón, seis amasadas diferentes y se moldearán tres probetas de cada una de ellas.

Si llamamos f_{cmi} al valor medio de las tres probetas de la amasada "i" y ordenamos estos valores de menor a mayor ($f_{cm1} < f_{cm2} < f_{cm6}$), el ensayo se considera favorable si se verifica que $f_{cm1} + f_{cm2} - f_{cm3}$ es mayor ó igual que f_{ck} .

Ensayos de Control:

Los ensayos de Control son obligatorios en todos los casos y se realizarán durante la obra con un nivel Estadístico.

Para este tipo de ensayo, la organización de control designará por zonas los lotes de los que se tomarán las muestras. Una vez definidos los lotes, se tomarán en cada uno de ellos el número de amasadas diferentes definidas en el párrafo 88.4 de la Norma EHE, que dependen del tipo de hormigón utilizado.

Se moldearán 5 probetas de cada una de ellas; dos de éstas 5 probetas se romperán a 7 días, 2 a 28 días y 1 a 60 días.

Se calculará la resistencia media de las dos probetas de cada amasada y se tomará para comparación la menor resistencia media de las obtenidas, debiendo verificarse que $F_{est} = K_n F_{cm} > 0.90 F_{ck}$, siendo K_n definido en la tabla 88.4.b de la Norma EHE.

Cuando de estos ensayos se deduzca que la resistencia de obra, "Fest", sea menor que la f_{ck} exigida, se procederá en el siguiente orden:

En primer lugar se realizará un nuevo cálculo de los elementos afectados adoptando $f_{ck}=f_{est}$ con $\gamma_c=1,5$. Si

APROBADO DEFINITIVAMENTE
CON FECHA:

PLIEGO DE CONDICIONES



16 NOV. 2007

EL SECRETARIO

Proyecto de conexión de infraestructuras
exterior del polígono Lagar Martell.

Vitania Residencial S.A.

de este nuevo cálculo se deduce que γ_f es mayor ó igual que 1,4 se aceptará la zona en duda, si bien, se aplicará la penalización económica acordada. Si por el contrario resultase γ_f menor que 1,4 se procederá a realizar los ensayos de información.

Antes del comienzo de los trabajos de hormigonado, se establecerá por el Contratista y aprobará por la Dirección Facultativa, un Plan de Ensayos, donde se establecerá el tipo y tamaño de Lotes, así como la frecuencia y la cantidad de ensayos a realizarle a cada Lote. Los ensayos realizados en la Obra cumplirán estrictamente lo establecido en dicho Plan.

Ensayos de información:

Los ensayos de información deberán realizarse sobre probetas testigo extraídas de la zona en duda, de la que se tomarán y romperán tres probetas de acuerdo con los métodos de ensayo UNE-83302/84, UNE-83303/84 y UNE-83304/84.

El valor más bajo obtenido después de realizada la equivalencia correspondiente al coeficiente de forma y al lugar de obtención de la probeta, deberá ser mayor que f_{ck} .

Si éste ensayo diera un valor mínimo inferior a la resistencia característica exigida, se realizarán pruebas de carga en la zona en duda antes de optar por la demolición de los elementos afectados.

Las pruebas de carga se realizarán de acuerdo con las instrucciones específicas de la Dirección Facultativa.

Hormigón preparado en central:

Si se utilizan hormigones pre amasados en central de hormigonado y se transportan a obra en camiones hormigonera, deberán cumplirse las instrucciones vigentes para la fabricación y suministro de hormigón preparado (EH PRE).

Deberá hacerse especial hincapié en la no utilización de hormigones procedentes de diferentes centrales en una misma unidad de obra.

El suministrador deberá garantizar que el hormigón se entrega formando una masa uniforme y entregar, con cada carga, un albarán en el que figuren como mínimo los siguientes datos:

- Nombre de la central.
- Número de serie de la hoja de suministro.
- Fecha de entrega.
- Nombre del usuario.
- Designación del hormigón y lugar de suministro.
- Cantidad de hormigón que compone la carga.
- Hora en que fue cargado el camión.
- Hora límite de uso para el hormigón.

El tiempo máximo que debe transcurrir entre la fabricación del hormigón y su puesta en obra, se establece en hora y media. Como la velocidad de fraguado del hormigón está influenciada por la temperatura existente, la Dirección Facultativa podría reducir este tiempo a una hora, si lo considera conveniente.

No se permitirá en ningún caso, sin previa autorización de la Dirección Facultativa, añadir agua al hormigón del camión de transporte.

• CONTROL DEL ACERO PARA ARMAR:

El control de calidad del acero es obligatorio en todos los casos y se realizará con un nivel NORMAL conforme con el coeficiente de minoración del acero $\gamma_s=1,15$.

En el ensayo de control a nivel normal se exigirá en cada partida el certificado del fabricante que garantiza las características mecánicas del acero.

APROBADO DEFINITIVAMENTE
CON FECHA:

PLIEGO DE CONDICIONES



16 NOV. 2007

EL SECRETARIO,

Proyecto de conexión de infraestructuras
exterior del polígono Lagar Martell.

Vitania Residencial S.A.

Se tomarán, al comienzo del suministro, dos probetas por diámetro y partida de 20 Tn. ó fracción y se comprobará en ellas que:

- La sección equivalente, definida como el cociente entre su peso en gramos y 7,85 veces su longitud en centímetros, no es inferior al 95% de la sección nominal.
- Las características geométricas de los resaltos estén comprendidas entre los límites fijados en el Certificado de Homologación.
- No se producen grietas después de los ensayos de doblado simple a 180° y doblado y desdoblado a 90°, realizados según las Normas UNE-36088/81, 360092/81, 36097/81 y 36099/81.
- Su límite elástico, carga de rotura, y alargamiento en rotura, serán los determinados por la Norma UNE-36401/81

• CONTROL DEL ACERO LAMINADO:

Tanto en pilares como en vigas se utilizará acero S 275 JR, de 4.200 Kg/cm² de carga de rotura y 2.600 Kg/cm² de límite elástico.

Las características mecánicas y la composición química de todos los productos suministrados cumplirán lo establecido en la Norma NBE-EA-95 y estarán garantizados por el fabricante.

Esta garantía se materializa mediante el marcado que deben llevar todos los productos para identificar al fabricante, la clase de acero y la colada. Además, se entregará la documentación escrita justificativa de estos certificados. Además del certificado de Garantía del Fabricante se realizarán una serie única de ensayos de recepción de productos de la misma serie (iguales características geométricas de su sección) según se especifica en los artículos 2.1.5 y 2.7.6 de la NBE-EA 95. Las tolerancias dimensionales de los productos serán menores ó iguales que las especificadas en la tabla 2.1.6.3 de dicha Norma. Los ensayos serán:

- De tracción.
- Doblado.
- Resiliencia.
- Químicos.
-

• CONTROL DE ELECTRODOS DE SOLDAR:

Los electrodos para uniones soldadas serán de resistencia a tracción del metal depositado, mayor de 42 Kg/cm², alargamiento de rotura mayor de 22 % y resiliencia mayor de 5 Kg/cm². Los electrodos serán de gran penetración tipo estructural "básico" para las uniones en taller y tipo estructural "rutilo" para las uniones de obra.

La clasificación comercial cumplirá con los requisitos de la Norma UNE-14003. Las formas y tamaño de los electrodos se regirán por la Norma UNE-14002. Sobre los electrodos a utilizar se realizarán los ensayos prescritos en las Normas UNE-14002 y UNE-14023. Independientemente de la realización de estos ensayos se deberá exigir el Certificado de Garantía del Fabricante.

• CONTROL DE EJECUCION:

Hormigón:

Se realizará el control de la ejecución con un nivel NORMAL igual al exigido por el coeficiente de mayoración de cargas, $\gamma_g=1,5$ y $\gamma_q=1,6$ adoptado en proyecto.

Se entiende por nivel normal de control de ejecución la realización de visitas a obra, periódicas y frecuentes, durante las que se comprueban, sistemáticamente y por rotación, un conjunto de las operaciones descritas en la tabla adjunta, de manera que en tres visitas se hayan comprobado todas.

Comprobaciones previas al hormigonado:

16 NOV. 2007

PLIEGO DE CONDICIONES



EL SECRETARIO

Proyecto de conexión de infraestructuras
exterior del polígono Lagar Martell.

Vitania Residencial S.A.

- Comprobar la adecuación de los planos de proyecto y de obra.
- Para el caso de la ejecución del hormigón de limpieza en cimentaciones comprobar que la excavación esté realizada hasta el estrato de suelo definido en el proyecto y en el estudio geotécnico de la obra; que el fondo de la excavación no contenga lodo ni material suelto.
- Para el caso de ejecución de zapatas comprobar que el fondo de la excavación no contenga lodo ni material suelto.
- Comprobación de replanteos, aplomados y escuadrías del encofrado.
- Comprobar la resistencia, hermeticidad y limpieza del encofrado y de todo el recinto que ocupará el hormigón.
- Comprobación de ejecución y colocación de la armadura así la concordancia de identidad de las barras de acero con la definida en proyecto.
- Comprobar cantidad y diámetros de las barras de acero, su espaciamiento, las longitudes y ubicación de los solapes según lo establecido en las normas EH.
- Comprobar la ubicación de las barras de esperas para los hormigonados sucesivos.
- Comprobar que la separación final de las barras de acero no impide la penetración del hormigón en relación al tamaño máximo del árido componente del hormigón.
- Comprobar la correcta colocación de separadores que garanticen los recubrimientos evistos en el proyecto.
- Comprobar la ubicación de pases, reservaciones e insertos metálicos según el proyecto.
- Comprobación de hormigoneras, grúas, elevadores, maquinaria de transporte, bombas de hormigonado, sistema de transporte del hormigón y vibradores.
- Comprobar la situación de las juntas de hormigonado y de dilatación en viga cadena y losas. Prever la ubicación adecuada de juntas en caso e interrupción imprevista del suministro de hormigón.
- Prever que el hormigonado pueda realizarse en tiempo frío, caluroso o con lluvia.

Comprobaciones durante el hormigonado:

- Comprobar que el hormigón suministrado sea el de características requeridas y especificada para el elemento que se ejecuta.
- Comprobar la consistencia del hormigón llegado a Obra mediante el ensayo del cono de Abrahms.
- Comprobar la colocación y compactación del hormigón, observando especialmente el picado ó vibrado, así como el relleno de las zonas de mucha acumulación de armadura (viga cadena y losa).
- Comprobar si se cumplen las prescripciones para el hormigonado en tiempo frío, caluroso ó con lluvia.

Comprobaciones después del hormigonado:

- Comprobar el curado del hormigón y protección en tiempo frío.
- Curado:

El curado es una operación que debe iniciarse tan pronto la resistencia del hormigón lo permita. Como norma general se aplicará el curado mediante riego. El tiempo necesario de curado se determinará de acuerdo con lo previsto en la Instrucción EHE según la temperatura y humedad ambientes y el tipo de cemento empleado.

Como métodos de protección del curado pueden emplearse arpilleras u hojas de plástico. En el caso particular de empleo de arpilleras es esencial la vigilancia para que éstas estén permanentemente húmedas pues en caso contrario invierten su función absorbiendo humedad del hormigón y evaporándola al aire.

APROBADO DEFINITIVAMENTE
CON FECHA:

PLIEGO DE CONDICIONES



16 NOV 2007

EL SECRETARIO

Proyecto de conexión de infraestructuras
exterior del polígono Lagar Martell.

Vitania Residencial S.A.

Está permitido, en los casos en que resulte aconsejable, el empleo de productos filmógenos cuya marca, tipo y proceso de aplicación deberán ser objeto de un permiso especial de la Dirección Facultativa.

- Prever antes del desencofrado las fechas, la posible resistencia del hormigón y los procedimientos adecuados que eviten y posibles acciones dañinas sobre el elemento o sobre elementos adyacentes de la estructura.
- **Descimbrado:** Como reglas generales rigen las contenidas en la Tabla siguiente:

PERIODOS MINIMOS DE DESENCOFRADO Y DESCIMBRADO DE ELEMENTOS DE HORMIGON ARMADO				
Temperatura superficial del hormigón (°C)	≥24°	16°	8°	2°
Encofrado vertical:	9 horas	12 horas	18 horas	30 horas
Losas:				
Fondos de encofrados	2 días	3 días	5 días	8 días
Puntales:	7 días	9 días	13 días	20 días
Vigas:				
Fondos de encofrado:	7 días	9 días	13 días	20 días
Puntales:	10 días	13 días	18 días	28 días

Alternativamente pueden manejarse plazos de descimbrado notablemente más cortos que los indicados en la Tabla realizando un cálculo directo del tiempo de descimbrado basado en la resistencia a tracción del hormigón en las condiciones de obra, y a la edad de descimbrado. Este cálculo deberá ser aprobado por la Dirección Facultativa.

Los métodos para el control de la resistencia a tracción del hormigón colocado en obra son los generales para la fabricación de probetas, pero éstas serán mantenidas dentro del molde y envueltas en una bolsa de plástico hermética durante las primeras 36 horas y a continuación se desmoldearán dejándolas junto a la estructura con su eje en posición horizontal y rodándolas para que el curado a que han de someterse, que deberá ser el mismo de la estructura, moje por igual toda la superficie de la probeta. Estas probetas son las dirigidas para fijar el momento del descimbrado.

2.3 TOLERANCIAS:

Las tolerancias de ejecución se definen a continuación y en todo caso respetarán lo definido en el Anejo 10 de la EHE.

2.3.01 REPLANTEO:

Para variaciones de alineación en planta, 15 mm en cada crujía y no más de 25 mm en toda la longitud de la obra.

Para variaciones de cualquier medida base del replanteo 2,5%.

2.3.02 LOSAS:

- **Planicidad:**

Acabado con regleado manual: ±12 mm, desviación vertical medida por evaluación estadística de medidas

APROBADO DEFINITIVAMENTE
CON FECHA:

PLIEGO DE CONDICIONES



16 NOV 2007

EL SECRETARIO,

Proyecto de conexión de infraestructuras
exterior del polígono Lagar Martell.

Vitania Residencial S.A.

de planeidad y nivelación o regla de 3 metros.

Acabado con fratasado mecánico: +8 mm, desviación vertical medida con regla de 2 metros.

- Desviación lateral de juntas: +16 mm
- Espesores: +10 mm

2.3.03 PILARES:

- Escuadría: $30 < D < 100$ cm, +12 mm, -10 mm
- Desviación de la vertical: $H < 6$ m, $\square = \pm 12$ mm

2.3.04 ACERO PARA ARMAR:

- Longitud real de barras: No podrá diferir en más del 1% de su longitud teórica.
- Recubrimiento de armaduras principales y cercos: será el indicado en los planos con una tolerancia de +10 mm.
- Colocación de las armaduras:
 - o Sentido longitudinal: No podrá tener errores superiores a los 50 mm.
 - o Sentido transversal: La tolerancia máxima admisible será de 25 mm ó un calibre, tanto para la armadura principal como para los cercos o estribos.
- Recubrimiento en losas: será como mínimo de 15 mm y como máximo de un calibre. *Se llama especialmente la atención sobre el recubrimiento de la armadura superior para que no supere los límites indicados.*

2.4 ACABADOS DE LA SUPERFICIE DEL HORMIGÓN:

El acabado de los elementos serán los siguientes:

- Superficies de las juntas de hormigonado: Tendrá un acabado rústico que facilite la adherencia de las partes sucesivas, no obstante antes del hormigonado de la parte sucesiva, se le dará al hormigón el tratamiento requerido por la Norma EH y que aconsejen en cada caso las buenas prácticas constructivas.
- Superficies horizontales de forjado: Frataseado a 1 mano con acabado rugoso en caso de que lo recomiende las necesidades de adherencia para elementos sucesivos, y fratasado a 2 manos con acabado liso o bruñido para elementos que quedarán definitivamente a vista.
- Superficie verticales a revestir: Acabado normal del encofrado, que será posteriormente picado para garantizar la adherencia de los enfoscados o elementos de chapados.
- Superficies verticales a cara vista: Tendrán un acabado similar al recomendado y aprobado por la Dirección Facultativa en cada caso, comprobado mediante la ejecución previa de muestras preparadas en obra por el Contratista en coordinación con la Dirección Facultativa.
- Superficies de soleras y pavimentos de hormigón: Tendrán en cada caso el acabado determinado en el Proyecto de Arquitectura, siendo posible los siguientes casos:
 - o **Acabado bruñido**: Obtenido mediante la aplicación de fratasado mecánico, con todos los elementos endurecedores de superficies y colorantes, especificados en el Proyecto.
 - o **Acabado estampado**: Obtenido mediante la aplicación de tratamiento especial definido por la Dirección Facultativa.

APROBADO DEFINITIVAMENTE
CON FECHA:

PLIEGO DE CONDICIONES

16 NOV 2007



El SECRETARIO

Proyecto de conexión de infraestructuras
exterior del polígono Lagar Martell.

Vitania Residencial S.A.

2.5 ACEPTACION O RECHAZO:

Se rechazará de manera automática cuando:

- No se cumpla algunos de los aspectos señalados en el CONTROL y TOLERANCIA de este Pliego.
- El resultado de la Resistencia del hormigón de alguna partida sea inferior a la Resistencia Característica indicada en el Proyecto, o cuando la Resistencia Característica de un lote, sea inferior a la especificada en el Proyecto.

En tal caso, será el Proyectista quien tras un análisis detallado de los coeficientes de seguridad del Proyecto y el grado de disminución de la resistencia final del elemento, dictaminará si el hormigón será aceptado o rechazado, o determinará las acciones necesarias para su refuerzo al costo del Contratista, y de los ensayos adicionales a realizar. Si definitivamente después de agotadas todas las posibilidades, el hormigón es rechazado, se procederá a la demolición del elemento o parte de la Estructura en cuestión.

2.6 MEDICION: Se medirá y valorará el hormigón armado en general de la forma siguiente:

- **Encofrado:** m² medido por la superficie de contacto del hormigón con el encofrado, incluyendo en el Precio, la parte proporcione de todas las actividades auxiliares necesarias, incluyendo el desencofre.
- **Acero:** kg de barras de acero de refuerzo total.
- **Hormigón:** m³ de hormigón ocupado por el volumen del recinto a verter.
- **Otros casos:**
 - o Soleras de hormigón: m² de solera, especificando el espesor e incluyendo la parte proporcional de encofrado y acero de refuerzo.
 - o Elementos menores: Podrán valorarse y medirse por m³ de hormigón total, incluyendo la parte proporcional de encofrado y acero de refuerzo.

2.7 MANTENIMIENTO:

- El Contratista facilitará a la Propiedad como parte de la Documentación final de Obras los siguientes documentos:
 - o Todos los datos referentes a modificaciones efectuadas en la cimentación, así como las posibles correcciones en los niveles de la misma debido a diferencias en los estratos de suelo con respecto al estudio geotécnico, incluyendo en tal caso las actas de conformidad de la entidad ejecutora del Estudio geotécnico y del Proyectista de la Cimentación.
 - o Documentación Técnica final relativa a la cimentación y la estructura construida, en las que figurarán todas las modificaciones realizadas y previamente aprobadas por la Dirección Facultativa y/o el Proyectista de la misma.
 - o Registro de los ensayos realizados durante el control de la ejecución a todos los materiales componentes de la Estructura, fundamentalmente los del acero y el hormigón, y las Actas de conformidad de la Dirección Facultativa y/o Proyectista.
- Cuando se aprecie alguna anomalía, fisuras, desconchado o cualquier tipo de lesiones en el edificio, será estudiado por un Técnico competente, que determinará su importancia y peligrosidad, y en caso de ser imputable a la cimentación o a la Estructura, los refuerzos o recalces que deban realizarse y en todo caso dictaminarse y ejecutarse la reparación de la misma. Si no apareciera ninguna alteración visible debe realizarse de todos modos una inspección visual al estado de la Estructura del Edificio cada 10 años.
- Cuando se prevea, durante la vida útil del Edificio, alguna modificación que pueda alterar los usos previstos de la estructura, o la modificación o alteración de algún elemento estructural, por insignificante que parezca, la

APROBADO DEFINITIVAMENTE
CON FECHA:

16 NOV 2007

PLIEGO DE CONDICIONES



EL SECRETARIO,

Proyecto de conexión de infraestructuras
exterior del polígono Lagar Martell.

Vitania Residencial S.A.

acción debe estar avalada por un Técnico competente.

2.8 SEGURIDAD E HIGIENE:

- Durante la ejecución de los trabajos se cumplirá estrictamente las Normas y Regulaciones de Seguridad e higiene del trabajo.
- Siempre se seguirá estrictamente las indicaciones del Proyecto de Seguridad y Salud.

APROBADO DEFINITIVAMENTE
CON FECHA:

ANEXO 1: Norma EHE

MATERIALES:

Artículo 26. CEMENTOS.



16 NOV. 2007

EL SECRETARIO.

26.1 Cementos utilizables:

En el marco de la presente Instrucción, podrán utilizarse aquellos cementos que cumplan la vigente Instrucción para la Recepción de Cementos, correspondan a la clase resistente 32,5 o superior y cumplan las limitaciones establecidas en la tabla 26.1. El cemento deberá ser capaz de proporcionar al hormigón las cualidades que al mismo se exigen en el Artículo 30

TABLA 26.1

Tipo de hormigón	Tipo de cemento
Hormigón en masa	Cementos comunes / Cementos para usos especiales
Hormigón armado	Cementos comunes
Hormigón pretensado	Cementos comunes de los tipos CEM I y CEM II/A-D

Los cementos comunes y los cementos para usos especiales se encuentran normalizados en la UNE 80301:96 y la UNE 80307:96, respectivamente.

En la tabla 26.1, la utilización permitida a los cementos comunes, para cada tipo de hormigón, se debe considerar extendida a los cementos blancos (UNE 80305:96) y a los cementos con características adicionales (de resistencia a sulfatos y/o al agua de mar, según la UNE 80303:96, y de bajo calor de hidratación, según la UNE 80306:96) correspondientes al mismo tipo y clase resistente que aquéllos.

Cuando el cemento se utilice como producto de inyección se tendrá en cuenta lo prescrito en 36.2.

El empleo del cemento de aluminato de calcio deberá ser objeto, en cada caso, de estudio especial, exponiendo las razones que aconsejan su uso y observándose las especificaciones contenidas en el Anejo n.º 4.

Con respecto al contenido de ión cloruro, se tendrá en cuenta lo expuesto en 30.1.

A los efectos de la presente Instrucción, se consideran cementos de endurecimiento lento los de clase resistente 32,5, de endurecimiento normal los de clases 32,5R y 42,5 y de endurecimiento rápido los de clases 42,5R, 52,5 y 52,5R.

26.2 Suministro:

A la entrega del cemento, el suministrador acompañará un albarán con los datos exigidos por la vigente Instrucción para la Recepción de Cementos, que establece las condiciones de suministro e identificación que deben satisfacer los cementos para su recepción.

Cuando el suministro se realice en sacos, el cemento se recibirá en los mismos envases cerrados en que fue expedido de fábrica, punto de expedición, centro de distribución o almacén de distribución.

El cemento no llegará a la obra u otras instalaciones de uso excesivamente caliente. Se recomienda que, si su manipulación se va a realizar por medios mecánicos, su temperatura no exceda de 70°C, y si se va a realizar a mano, no exceda de 40°C.

Cuando se prevea que puede presentarse el fenómeno del falso fraguado, deberá comprobarse, con anterioridad al empleo del cemento, que éste no presenta tendencia a experimentar dicho fenómeno, realizándose esta determinación según la UNE 80114:96.

26.3 Almacenamiento:

Cuando el suministro se realice en sacos, éstos se almacenarán en sitio ventilado y defendido, tanto de la intemperie como de la humedad del suelo y de las paredes. Si el suministro se realiza a granel, el almacenamiento se llevará a cabo en silos o recipientes que lo aislen de la humedad.

Aún en el caso de que las condiciones de conservación sean buenas, el almacenamiento del cemento no debe ser muy prolongado, ya que puede meteorizarse. El almacenamiento máximo aconsejable es de tres meses, dos meses y un mes, respectivamente, para las clases resistentes 32,5, 42,5 y 52,5. Si el período de almacenamiento es superior, se comprobará que las características del cemento continúan siendo adecuadas. Para ello, dentro de los veinte días anteriores a su empleo, se realizarán los ensayos de determinación de principio y fin de fraguado y resistencia mecánica inicial a 7 días (si la clase es 32,5) ó 2 días (todas las demás clases) sobre una muestra representativa del cemento almacenado, sin excluir los terrones que hayan podido formarse.

De cualquier modo, salvo en los casos en que el nuevo período de fraguado resulte incompatible con las condiciones particulares de la obra, la sanción definitiva acerca de la idoneidad del cemento en el momento de su utilización vendrá dada por los resultados que se obtengan al determinar, de acuerdo con lo prescrito en el Artículo 88.º, la resistencia mecánica a 28 días del hormigón con él fabricado.

Artículo 27. AGUA:

El agua utilizada, tanto para el amasado como para el curado del hormigón en obra, no debe contener ningún ingrediente dañino en cantidades tales que afecten a las propiedades del hormigón o a la protección de las armaduras frente a la corrosión. En general, podrán emplearse todas las aguas sancionadas como aceptables por la práctica.

Cuando no se posean antecedentes de su utilización, o en caso de duda, deberán analizarse las aguas, y salvo justificación especial de que no alteran perjudicialmente las propiedades exigibles al hormigón, deberán cumplir las siguientes condiciones:

- exponente de hidrógeno pH (UNE 7234:71): 5
- sustancias disueltas (UNE 7130:58) : 15 gramos por litro (15.000 p.p.m)
- sulfatos, expresados en $SO_4^{=}$ (UNE 7131:58), excepto para el cemento SR en que se eleva este límite a 5 gramos por litro (5.000 p.p.m): 1 gramo por litro (1.000 p.p.m)
- ión cloruro, Cl^- (UNE 7178:60):
 - o Para hormigón pretensado: 1 gramo por litro (1.000 p.p.m)
 - o Para hormigón armado u hormigón en masa que contenga armaduras para reducir la figuración: 3 gramos por litro (3.000 p.p.m)
- hidratos de carbono (UNE 7132:58): 0
- sustancias orgánicas solubles en éter (UNE 7235:71): 15 gramos por litro (15.000 p.p.m)

La toma de muestras cumplirá la UNE 7236:71 y los análisis por los métodos de las normas indicadas.

Podrán, sin embargo, emplearse aguas de mar o aguas salinas análogas para el amasado o curado de hormigones que no tengan armadura alguna. Salvo estudios especiales, se prohíbe expresamente el empleo de estas aguas para el amasado o curado de hormigón armado o pretensado.

Con respecto al contenido de ión cloruro, se tendrá en cuenta lo previsto en 30.1.

16 NOV. 2007



EL SECRETARIO

Artículo 28. ARIDOS.

28.1 Generalidades:

La naturaleza de los áridos y su preparación serán tales que permitan garantizar la adecuada resistencia y durabilidad del hormigón, así como las restantes características que se exijan a éste en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Como áridos para la fabricación de hormigones pueden emplearse arenas y gravas existentes en yacimientos naturales, rocas machacadas o escorias siderúrgicas apropiadas, así como otros productos cuyo empleo se encuentre sancionado por la práctica o resulte aconsejable como consecuencia de estudios realizados en laboratorio. En cualquier caso, el suministrador de áridos garantizará documentalmente el cumplimiento de las especificaciones que se indican en 28.3 hasta la recepción de éstos.

Cuando no se tengan antecedentes sobre la naturaleza de los áridos disponibles, o se vayan a emplear para otras aplicaciones distintas de las ya sancionadas por la práctica, se realizarán ensayos de identificación mediante análisis mineralógicos, petrográficos, físicos o químicos, según convenga a cada caso.

En el caso de utilizar escorias siderúrgicas como árido, se comprobará previamente que son estables, es decir, que no contienen silicatos inestables ni compuestos ferrosos.

Se prohíbe el empleo de áridos que contengan sulfuros oxidables.

Los áridos deben ser transportados y acopiados de manera que se evite su segregación y contaminación, debiendo mantener las características granulométricas de cada una de sus fracciones hasta su incorporación a la mezcla.

Por su parte, el fabricante de hormigón, que está obligado a emplear áridos que cumplan las especificaciones señaladas en 28.3, deberá en caso de duda, realizar los correspondientes ensayos.

28.2 Designación y tamaños del árido:

Los áridos se designarán por su tamaño mínimo d y máximo D en mm, de acuerdo con la siguiente expresión: árido d/D .

Se denomina tamaño máximo D de un árido la mínima abertura de tamiz UNE EN 933-2:96 por el que pase más del 90% en peso (% desclasificados superiores a D menor que el 10%), cuando además pase el total por el tamiz de abertura doble (% desclasificados superiores a $2D$ igual al 0%). Se denomina tamaño mínimo d de un árido, la máxima abertura de tamiz UNE EN 933-2:96 por el que pase menos del 10% en peso (% desclasificados inferiores a d menor que el 10%). Véase tabla 28.2.

TABLA 28.2 Límites para los desclasificados superiores e inferiores

Desclasificados superiores (% retenido, en peso)		Desclasificados inferiores (% que pasa, en peso)
tamiz 2D	tamiz D	tamiz d
0%	< 10%	< 10%

Se entiende por arena o árido fino, el árido o fracción del mismo que pasa por un tamiz de 4 mm de luz de malla (tamiz 4 UNE EN 933-2:96); por grava o árido grueso, el que resulta retenido por dicho

16 NOV. 2007



EL SECRETARIO,

Proyecto de conexión de infraestructuras exterior del polígono Lagar Martell. Vitania Residencial S.A.

tamiz, y por árido total (o simplemente árido cuando no haya lugar a confusiones), aquel que, de por sí o por mezcla, posee las proporciones de arena y grava adecuadas para fabricar el hormigón necesario en el caso particular que se considere.

El tamaño máximo de un árido grueso será menor que las dimensiones siguientes:

a) 0,8 de la distancia horizontal libre entre vainas o armaduras que no formen grupo, o entre un borde de la pieza y una vaina o armadura que forme un ángulo mayor que 45° con la dirección de hormigonado.

b) 1,25 de la distancia entre un borde de la pieza y una vaina o armadura que forme un ángulo no mayor que 45° con la dirección de hormigonado.

c) 0,25 de la dimensión mínima de la pieza, excepto en los casos siguientes:

- Losa superior de los forjados, donde el tamaño máximo del árido será menor que 0,4 veces el espesor mínimo.
- Piezas de ejecución muy cuidada (caso de prefabricación en taller) y aquellos elementos en los que el efecto pared del encofrado sea reducido (forjados que se encofran por una sola cara), en cuyo caso será menor que 0,33 veces el espesor mínimo.

28.3 Prescripciones y ensayos: Además de lo indicado en 28.1 los áridos deberán cumplir las condiciones que a continuación se indican.

28.3.1 Condiciones físico químicas:

La cantidad de sustancias perjudiciales que pueden presentar los áridos no excederá de los límites indicados en la tabla 28.3.1.

TABLA 28.3.1 Limitaciones a las sustancias perjudiciales

SUSTANCIAS PERJUDICIALES	Cantidad máxima en peso total de la muestra	
	Árido fino	Árido grueso
Terrones de arcilla, determinados con arreglo al método de ensayo indicado en la UNE 7133:58	1,00	0,25
Partículas blandas, determinadas con arreglo al método de ensayo indicado en la UNE 7134:58	-	5,00
Material retenido por el tamiz 0,063 UNE EN 933-2:96 y que flota en un líquido de peso específico 2, determinado con arreglo al método de ensayo indicado en la UNE 7244:71	0,50	1,00
Compuestos totales de azufre expresados en $SO_3^{=}$ y referidos al árido determinados con arreglo al método de ensayo indicado en la UNE EN 1744-1:99	1,00	1,00
Sulfatos solubles en ácidos, expresados en $SO_3^{=}$ y referidos al árido determinados según el método de ensayo indicado en la UNE EN 1744-1:98	0,80	0,80
Cloruros expresados en Cl^- y referidos al árido seco, determinados con arreglo al método de ensayo indicado en la UNE EN 1744-1:98	hormigón armado u hormigón en masa que contenga armaduras para reducir la fisuración	0,05
	hormigón pretensado	0,03

Con respecto al contenido de ión cloruro, se tendrá en cuenta lo prescrito en 30.1.



16 NOV 2007

EL SECRETARIO

Proyecto de conexión de infraestructuras
exterior del polígono Lagar Martell.
Vitania Residencial S.A.

No se utilizarán aquellos áridos finos que presenten una proporción de materia orgánica tal que, ensayados con arreglo al método de ensayo indicado en la UNE EN 1744-1:99, produzcan un color más oscuro que el de la sustancia patrón.

No se utilizarán áridos finos cuyo equivalente de arena (EAV), determinado "a vista" (UNE 83131:90) sea inferior a:

a) 75, para obras sometidas a la clase general de exposición I, IIa ó IIb y que no estén sometidas a ninguna clase específica de exposición. Véanse las tablas 8.2.2 y 8.2.3.a.

b) 80, el resto de los casos.

No obstante lo anterior, aquellas arenas procedentes del machaqueo de rocas calizas, entendiendo como tales aquellas rocas sedimentarias carbonáticas que contienen al menos un 50% de calcita, que no cumplan la especificación del equivalente de arena, podrán ser aceptadas como válidas siempre que el valor de azul de metileno (UNE EN 933-9:99) sea igual o inferior a 0,60 gramos de azul por cada 100 gramos de finos, para obras sometidas a clases generales de exposición I, IIa ó IIb y que no estén sometidas a ninguna clase específica de exposición, o bien igual o inferior a 0,30 gramos de azul por cada 100 gramos de finos para los restantes casos.

Lo indicado en el párrafo anterior para el árido de machaqueo calizo se podrá extender a los áridos procedentes del machaqueo de rocas dolomíticas, siempre que se haya comprobado mediante el examen petrográfico y mediante el ensayo descrito en la UNE 146507:99 EX Parte 2 (determinación de la reactividad álcali-carbonato) que no presenta reactividad potencial álcali-carbonato.

Los áridos no presentarán reactividad potencial con los alcalinos del hormigón (procedentes del cemento o de otros componentes). Para su comprobación se realizará, en primer lugar, un estudio petrográfico, del cual se obtendrá información sobre el tipo de reactividad que, en su caso, puedan presentar.

Si del estudio petrográfico del árido se deduce la posibilidad de que presente reactividad álcali-sílice o álcali-silicato, se debe realizar el ensayo descrito en la UNE 146507:99 EX Parte 1 (determinación de la reactividad álcali-sílice y álcali-silicato), o el ensayo descrito en la UNE 146508:99 EX (método acelerado en probetas de mortero).

Si del estudio petrográfico del árido se deduce la posibilidad de que presente reactividad álcali-carbonato, se debe realizar el ensayo descrito en la UNE 146507:99 EX Parte 2 (determinación de la reactividad álcali-carbonato).

28.3.2 Condiciones físico-mecánicas:

Se cumplirán las siguientes limitaciones:

- Friabilidad de la arena (FA): 40 Determinada con arreglo al método de ensayo indicado en la UNE 83115:1989 EX (ensayo micro-Deval)
- Resistencia al desgaste de la grava: 40 Determinada con arreglo al método de ensayo indicado en la UNE EN 1097-2:99 (ensayo de Los Ángeles)
- Absorción de agua por los áridos: 5% Determinada con arreglo al método de ensayo indicado en la UNE 83133:90 y la UNE 83134:90

La pérdida de peso máxima experimentada por los áridos al ser sometidos a cinco ciclos de tratamiento con soluciones de sulfato magnésico (método de ensayo UNE EN 1367-2:99) no será superior a la que se indica en la tabla 28.3.2.

Este ensayo, cuyo principal objeto es conocer la resistencia del árido a la helada, sólo se realizará cuando así lo indique el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

TABLA 28.3.2

Áridos:	Pérdida de peso con sulfato magnésico:
Finos:	15
Gruesos:	18 %

28.3.3 Granulometría y forma del árido:

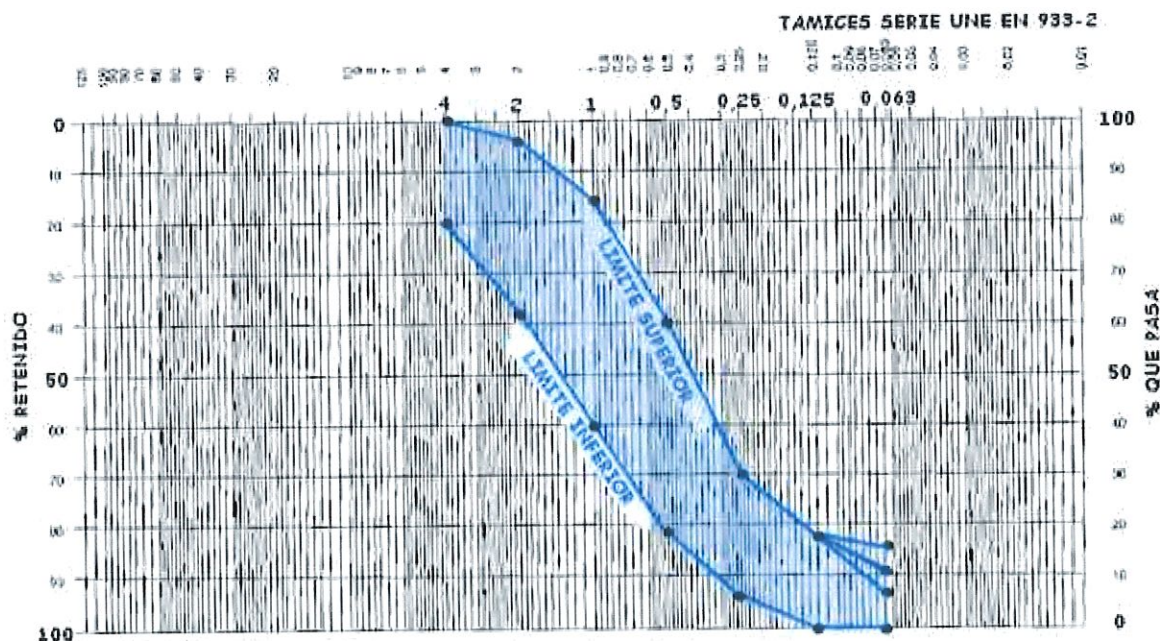
La cantidad de finos que pasan por el tamiz 0,063 UNE EN 933-2:96, expresada en porcentaje del peso total de la muestra, no excederá los valores de la tabla 28.3.3.a.

Lo indicado en el presente apartado para el árido de machaqueo calizo se podrá extender a los áridos procedentes del machaqueo de rocas dolomíticas, siempre que se haya comprobado mediante el examen petrográfico y mediante el ensayo descrito en UNE 146507-2:99 EX (determinación de la reactividad álcali-carbonato) que no presentan reactividad potencial con los álcalis del cemento.

La curva granulométrica del árido fino deberá estar comprendida dentro del huso definido en la tabla 28.3.3.b. Las arenas que no cumplan con las limitaciones establecidas en este huso podrán utilizarse en hormigones si se justifica experimentalmente que las propiedades relevantes de éstos son, al menos, iguales que las de los hormigones hechos con los mismos componentes, pero sustituyendo la arena por una que cumpla el huso.

El huso granulométrico así definido se expone en la figura 28.3.3.

Figura 28.3.3 Huso granulométrico del árido fino



La forma del árido grueso se expresará mediante su coeficiente de forma o bien mediante su índice de lajas, debiendo cumplir al menos las prescripciones relativas a uno de los dos, según se indica a continuación.

16 NOV 2007



EL SECRETARIO,

El coeficiente de forma del **árido grueso**, determinado con arreglo al método de ensayo indicado en la UNE 7238:71, no debe ser inferior a 0,20. Se entiende por coeficiente de forma "f" de un árido, el obtenido a partir de un conjunto de n granos representativos de dicho árido, mediante la expresión:

$$"f" = (V_1 + V_2 + \dots + V_n) / [\pi / 6 (d_1^3 + d_2^3 + \dots + d_n^3)]$$

donde: "f" Coeficiente de forma, V_i Volumen de cada grano y d_i La mayor dimensión de cada grano, es decir, la distancia entre los dos planos paralelos y tangentes a ese grano que estén más alejados entre sí de entre todos los que sea posible trazar.

TABLA 28.3.3.a Contenido máximo de finos en el árido

ARIDO	% máximo que pasa por el tamiz 0,063 mm	TIPO DE ARIDOS
Grueso	1 %	- Áridos redondeados - Áridos de machaqueo no calizos
	2 %	- Áridos de machaqueo calizos
Fino	6 %	- Áridos redondeados- Áridos de machaqueo no calizos para obras sometidas a las clases generales de exposición IIIa, IIIb, IIIc, IV o bien a alguna clase específica de exposición (1)
	10 %	- Áridos de machaqueo calizos para obras sometidas a las clases generales de exposición IIIa, IIIb, IIIc, IV o bien a alguna Clase específica de exposición (1) - Áridos de machaqueo no calizos para obras sometidas a las clases generales de exposición I, IIa o IIb y no sometidas a ninguna clase específica de exposición (1)
	15 %	- Áridos de machaqueo calizos para obras sometidas a las clases generales de exposición I, IIa o IIb y no sometidas a ninguna clase específica de exposición (1)

(1) VÉANSE LAS TABLAS 8.2.2 Y 8.2.3ª

TABLA 28.3.3.b Huso granulométrico del árido fino

Límites	Material retenido acumulado, en % en peso, de los tamices						
	4 mm	2 mm	1 mm	0,5 mm	0,25 mm	0,125 mm	0,063 mm
Superior	0	4	16	40	70	82	(1)
Inferior	20	38	60	82	94	100	100

(1) ESTE VALOR SERÁ EL QUE CORRESPONDA DE ACUERDO CON LA TABLA 28.3.3.A:

- 94% PARA:

- ÁRIDOS REDONDEADOS.
- ÁRIDOS DE MACHAQUEO NO CALIZOS PARA OBRAS SOMETIDAS A LA CLASE GENERAL DE EXPOSICIÓN LLLA, LLLB, LLLC, LV O BIEN QUE ESTÉN SOMETIDAS A ALGUNA CLASE ESPECÍFICA DE EXPOSICIÓN.

16 NOV. 2007

Proyecto de conexión de infraestructuras
exterior del polígono Lagar Martell.
Vitania Residencial S.A.



EL SECRETARIO,

- 90% PARA:

- ÁRIDOS DE MACHAQUEO CALIZOS PARA OBRAS SOMETIDAS A LA CLASE GENERAL DE EXPOSICIÓN LLLA, LLLB, LLLC Ó LV O BIEN QUE ESTÉN SOMETIDAS A ALGUNA CLASE ESPECÍFICA DE EXPOSICIÓN.
- ÁRIDOS DE MACHAQUEO NO CALIZOS PARA OBRAS SOMETIDAS A LA CLASE GENERAL DE EXPOSICIÓN L, LLA Ó LLB Y QUE NO ESTÉN SOMETIDAS A NINGUNA CLASE ESPECÍFICA DE EXPOSICIÓN.

- 85% PARA:

- ARIDOS DE MACHAQUEO CALIZOS PARA OBRAS SOMETIDAS A LA CLASE GENERAL DE EXPOSICIÓN L, LLA Ó LLB Y QUE NO ESTÉN SOMETIDAS A NINGUNA CLASE ESPECÍFICA DE EXPOSICIÓN.

El índice de lajas del árido grueso, determinado con arreglo al método de ensayo indicado en la UNE EN 933-3:97, debe ser inferior a 35. Se entiende por índice de lajas de un árido, el porcentaje en peso de áridos considerados como lajas con arreglo al método de ensayo indicado.

En caso de que el árido incumpla ambos límites, el empleo del mismo vendrá supeditado a la realización de ensayos previos en laboratorio.

28.4 Suministro:

Antes de comenzar el suministro, el peticionario podrá exigir al suministrador una demostración satisfactoria de que los áridos a suministrar cumplen los requisitos establecidos en 28.3.

El suministrador notificará al peticionario cualquier cambio en la producción que pueda afectar a la validez de la información dada.

Cada carga de árido irá acompañada de una hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la Dirección de Obra, y en la que figuren, como mínimo, los datos siguientes:

- Nombre del suministrador.
- Número de serie de la hoja de suministro.
- Nombre de la cantera.
- Fecha de entrega.
- Nombre del peticionario.
- Tipo de árido.
- Cantidad de árido suministrado.
- Designación del árido (d/D).
- Identificación del lugar de suministro.

28.5 Almacenamiento:

Los áridos deberán almacenarse de tal forma que queden protegidos de una posible contaminación por el ambiente y, especialmente, por el terreno, no debiendo mezclarse de forma incontrolada las distintas fracciones granulométricas.

Deberán también adoptarse las necesarias precauciones para eliminar en lo posible la segregación, tanto durante el almacenamiento como durante el transporte.

16 NOV 2007



EL SECRETARIO,

Artículo 29. OTROS COMPONENTES DEL HORMIGÓN.

También pueden utilizarse como componentes del hormigón los aditivos y adiciones, 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 representar peligro para la durabilidad del hormigón ni para la corrosión de las armaduras.

Con respecto al contenido de ión cloruro, se tendrá en cuenta lo prescrito en 30.1.

El empleo de adiciones no podrá hacerse en ningún caso sin el conocimiento del peticionario y la expresa autorización de la Dirección de Obra. En cuanto a los aditivos, se estará a lo dispuesto en 69.2.8.

Artículo 30 ADITIVOS.

30.1. Aditivos:

Aditivos son aquellas sustancias o productos que, incorporados al hormigón antes del amasado (o durante el mismo o en el transcurso de un amasado suplementario) en una proporción no superior al 5% del peso del cemento, producen la modificación deseada, en estado fresco o endurecido, de alguna de sus características, de sus propiedades habituales o de su comportamiento.

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

En los elementos pretensados mediante armaduras ancladas exclusivamente por adherencia, no podrán utilizarse aditivos que tengan carácter de aireantes.

En los documentos de origen, figurará la designación del aditivo de acuerdo con lo indicado en la UNE EN 934-2:98, así como el certificado de garantía del fabricante de que las características y especialmente el comportamiento del aditivo, agregado en las proporciones y condiciones previstas, son tales que produce la función principal deseada sin perturbar excesivamente las restantes características del hormigón, ni representar peligro para las armaduras.

Los aditivos se transportarán y almacenarán de manera que se evite su contaminación y que sus propiedades no se vean afectadas por factores físicos o químicos (heladas, altas temperaturas, etc.). El fabricante suministrará el aditivo correctamente etiquetado, según la UNE 83275:89 EX.

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

30.2. Adiciones:

Adiciones son aquellos materiales inorgánicos, puzolánicos o con hidraulicidad latente que, finamente divididos, pueden ser añadidos al hormigón con el fin de mejorar alguna de sus propiedades o conferirle características especiales. La presente Instrucción recoge únicamente la utilización de las cenizas volantes y el humo de sílice como adiciones al hormigón en el momento de su fabricación.

Con la única excepción del humo de sílice, se prohíbe el uso de adiciones de cualquier tipo, y en particular, las cenizas volantes, como componentes del hormigón pretensado.

Las cenizas volantes son los residuos sólidos que se recogen por precipitación electrostática o por captación mecánica de los polvos que acompañan a los gases de combustión de los quemadores de centrales termoeléctricas alimentadas por carbones pulverizados.

16 NOV. 2007

SECRETARIO,

Artículo 31. HORMIGONES.

31.1. Composición:

La composición elegida para la preparación de las mezclas destinadas a la construcción de estructuras o elementos estructurales deberá estudiarse previamente, con el fin de asegurarse de que es capaz de proporcionar hormigones cuyas características mecánicas, reológicas y de durabilidad satisfagan las exigencias del proyecto. Estos estudios se realizarán teniendo en cuenta, en todo lo posible, las condiciones de la obra real (diámetros, características superficiales y distribución de armaduras, modo de compactación, dimensiones de las piezas, etc.).

Los componentes del hormigón deberán cumplir las prescripciones incluidas en los Artículos 26.º, 27.º, 28.º y 29.º. Además, el ión cloruro total aportado por los componentes no excederá de los siguientes límites (véase 37.4):

- Obras de hormigón pretensado 0,2% del peso del cemento
- Obras de hormigón armado u obras de hormigón en masa que contenga armaduras para reducir la fisuración 0,4% del peso del cemento

31.2. Condiciones de calidad:

Las condiciones o características de calidad exigidas al hormigón se especificarán en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, siendo siempre necesario indicar las referentes a su resistencia a compresión, su consistencia, tamaño máximo del árido, el tipo de ambiente a que va a estar expuesto, y, cuando sea preciso, las referentes a prescripciones relativas a aditivos y adiciones, resistencia a tracción del hormigón, absorción, peso específico, compacidad, desgaste, permeabilidad, aspecto externo, etc.

Tales condiciones deberán ser satisfechas por todas las unidades de producto componentes del total, entendiéndose por unidad de producto la cantidad de hormigón fabricada de una sola vez. Normalmente se asociará el concepto de unidad de producto a la amasada, si bien, en algún caso y a efectos de control, se podrá tomar en su lugar la cantidad de hormigón fabricado en un intervalo de tiempo determinado y en las mismas condiciones esenciales. En esta Instrucción se emplea la palabra "amasada" como equivalente a unidad de producto.

A los efectos de esta Instrucción, cualquier característica de calidad medible de una amasada, vendrá expresada por el valor medio de un número de determinaciones (igual o superior a dos) de la característica de calidad en cuestión, realizadas sobre partes o porciones de la amasada.

31.3. Características mecánicas:

Las características mecánicas de los hormigones empleados en las estructuras, deberán cumplir las condiciones impuestas en el Artículo 39.º

La resistencia del hormigón a compresión, a los efectos de esta Instrucción, se refiere a la resistencia de la unidad de producto o amasada y se obtiene a partir de los resultados de ensayo de rotura a compresión, en número igual o superior a dos, realizados sobre probetas cilíndricas de 15 cm de diámetro y 30 cm de altura, de 28 días de edad, fabricadas a partir de la amasada, conservadas con arreglo al método de ensayo indicado en la UNE 83301:91, refrentadas según la UNE 83303:84 y rotas por compresión, según el método de ensayo indicado en la UNE 83304:84.

En algunas obras en las que el hormigón no vaya a estar sometido a sollicitaciones en los tres primeros meses a partir de su puesta en obra, podrá referirse la resistencia a compresión a la edad de 90 días.

En ciertas obras o en alguna de sus partes, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares puede exigir la determinación de las resistencias a tracción o a flexotracción del hormigón, mediante ensayos normalizados.

A efectos de la presente Instrucción, se consideran hormigones de endurecimiento rápido los fabricados con cemento de clase resistente 42,5R, 52,5 ó 52,5R siempre que su relación agua/cemento sea menor o igual que 0,60, los fabricados con cemento de clase resistente 32,5R ó 42,5 siempre que su relación agua/cemento sea menor o igual que

16 NOV. 2007



EL SECRETARIO

Proyecto de conexión de infraestructuras
exterior del polígono Lagar Martell.
Vitania Residencial S.A.

La consistencia del hormigón utilizado será la especificada en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, definiéndola por su tipo, o por el valor numérico A en cm de su asiento, con las tolerancias que se indican en la tabla 31.6.

TABLA 31.6 Tolerancias para la consistencia del hormigón

Consistencia definida por el usuario		
Tipo de consistencia	Tolerancia en cm	Intervalo resultante
Seca	± 0	0-2
Plástica	± 1	2-6
Blanda	± 1	5-10
Fluida	± 2	8-17
Consistencia definida por su asiento		
Asiento en cm	Tolerancia en cm	Intervalo resultante
Entre 0-2	± 1	$A \pm 1$
Entre 3-7	± 2	$A \pm 2$
Entre 8-12	± 3	$A \pm 3$

Artículo 32 ARMADURAS.

32.1. Generalidades:

Las armaduras pasivas para el hormigón serán de acero y estarán constituidas por:

- Barras corrugadas.
- Mallas electrosoldadas.
- Armaduras básicas electrosoldadas en celosía.

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

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

Los diámetros nominales de los alambres corrugados empleados en las mallas electro-soldadas se ajustarán a la serie siguiente:

5-5,5-6-6,5-7-7,5-8-8,5-9-9,5-10-10,5-11-11,5-12 y 14 mm.

Para el reparto y control de la fisuración superficial podrán utilizarse, además de las mallas formadas por los diámetros anteriores, mallas electrosoldadas formadas por alambres corrugados de diámetro 4 ó 4,5 mm. Estas mallas no pueden tenerse en cuenta a los efectos de comprobación de Estados Límite Últimos.

No obstante, hasta el 31 de diciembre del año 2000, podrán utilizarse, mallas electro-soldadas formadas por alambres corrugados de diámetro 4 ó 4,5 mm para la comprobación de Estados Límite Últimos.

Los diámetros nominales de los alambres, lisos o corrugados, empleados en las armaduras básicas electrosoldadas en celosía se ajustarán a la serie siguiente:

16 NOV. 2007

EL SECRETARIO,

5-6-7-8-9-10 y 12 mm.

Exclusivamente, en el caso de forjados unidireccionales de hormigón donde se utilicen armaduras básicas electrosoldadas en celosía, podrán emplearse, en los elementos transversales de conexión de la celosía, además de los alambres de los diámetros antes indicados, los de 4 y 4,5 mm.

Las barras y alambres no presentarán defectos superficiales, grietas ni sopladuras.

La sección equivalente no será inferior al 95,5 por 100 de su sección nominal. A los efectos de esta Instrucción, se considerará como límite elástico del acero, f_y , el valor de la tensión que produce una deformación remanente del 0,2 por 100.

Se permite la utilización de alambres corrugados como componentes de mallas electro-soldadas y de armaduras básicas electrosoldadas en celosía (en este último caso, pueden también utilizarse los alambres lisos como elementos de conexión). En el caso específico de forjados unidireccionales de hormigón armado o pretensado se estará a lo dispuesto en la vigente Instrucción relativa a los mismos. Se prohíbe expresamente toda otra utilización, diferente de las anteriores, de los alambres, lisos o corrugados, como armaduras pasivas (tanto longitudinales como transversales).

32.2. Barras corrugadas:

Barras corrugadas, a los efectos de esta Instrucción, son las que cumplen los requisitos técnicos establecidos en la UNE 36068:94, y entre ellos:

- Presentan, en el ensayo de adherencia por flexión descrito en UNE 36740:98 "Determinación de la adherencia de las barras y alambres de acero para hormigón armado. Ensayo de la viga", una tensión media de adherencia R_{bm} Y una tensión de rotura de adherencia t_{bu} que cumplen simultáneamente las dos condiciones siguientes:

- Diámetros inferiores a 8 mm:

- $R_{bm} = 6,88$
- $t_{bu} = 11,22$

- Diámetros de 8 mm a 32 mm, ambos inclusive:

- $R_{bm} = 7,84-0,12\%$
- $t_{bu} = 12,74-0,19\%$

- Diámetros superiores a 32 mm:

- $R_{bm} = 4,00$
- $t_{bu} = 6,66$

donde R_{bm} y t_{bu} se expresan en N/mm^2 y en mm.

Las características de adherencia serán objeto de certificación específica por algún organismo de entre los autorizados en el Artículo 1.º de esta Instrucción para otorgar el CC-EHE. En el certificado se consignarán obligatoriamente los límites admisibles de variación de las características geométricas de los resaltos.

A efectos de control será suficiente comprobar que el acero posee el certificado específico de adherencia y realizar una verificación geométrica para comprobar que los resaltos o corrugas de las barras (una vez enderezadas, si fuera preciso) están dentro de los límites que figuran en dicho certificado.

- Las características mecánicas mínimas garantizadas por el fabricante, de acuerdo con las prescripciones de la tabla 32.2.a.

TABLA 32 .2.a Características mecánicas mínimas garantizadas de las barras corrugadas:

Designación	Clase de acero	Límite Elástico f_y en N/mm ² no menor que (1)	Carga unitaria de rotura f_s en N/mm ² no menor que (1)	Alargamiento de rotura en % sobre base de 5 diámetros no menor que (1)	Relación f_s/f_y en ensayo no me
B 400 S	Soldable	400	440	14	1,05
B 500 S	Soldable	500	550	12	1,05

(1) PARA EL CÁLCULO DE LOS VALORES UNITARIOS SE UTILIZARÁ LA SECCIÓN NOMINAL.

(2) RELACIÓN MÍNIMA ADMISIBLE ENTRE LA CARGA UNITARIA DE ROTURA Y EL LÍMITE ELÁSTICO OBTENIDO EN CADA ENSAYO.

- Ausencia de grietas después del ensayo de doblado-desdoblado (Apartado 10.3 de la UNE 36068:94) sobre los mandriles que correspondan según la tabla 32 .2.b.

TABLA 32 .2.b Diámetro de los mandriles

Designación	Doblado-desdoblado $\square=90^\circ$ $\square=20^\circ$			
	$d < 12$	$12 < d < 16$	$16 < d < 25$	$d > 25$
B 400 S	5 d	6 d	8 d	10 d
B 500 S	6 d	8 d	10 d	12 d

donde:

- d Diámetro nominal de barra
- \square Ángulo de doblado
- \square Ángulo de desdoblado

- Llevar grabadas las marcas de identificación establecidas en el Apartado 12 de la UNE 36068:94, relativas al tipo de acero (geometría del corrugado), país de origen (el indicativo correspondiente a España es el número 7) y marca del fabricante (según el código indicado en el Informe Técnico UNE 36811:98).

Dado que esta Instrucción sólo contempla aceros soldables, el fabricante indicará los procedimientos y condiciones recomendados para realizar, cuando sea necesario, las soldaduras.

32.3. Mallas electrosoldadas:

Mallas electrosoldadas, a los efectos de esta Instrucción, son aquellas que cumplen los requisitos técnicos prescritos en la UNE 36092:96.

Se entiende por malla electrosoldada la fabricada con barras corrugadas que cumplen lo especificado en 31.2, o con alambres corrugados que cumplen las condiciones de adherencia especificadas en 31.2 y lo especificado en la tabla 32.3.



16 NOV 2007

EL SECRETARIO

Proyecto de conexión de infraestructuras
exterior del polígono Lagar Martell.
Vitania Residencial S.A.

TABLA 32.3 Características mecánicas mínimas garantizadas de los alambres

Designación de los alambres	Ensayo de tracción (1)				Ensayo de doblado-desdob. $\square=90^\circ(5)$ $\square=20^\circ(6)$ Diámetro de mandril "D"
	Límite elástico f_y N/mm^2 (2)	Carga Unitaria $f_s N/mm^2$ (2)	Alargamiento de rotura en % sobre base de 5 diámetros	Relación f_s/f_y	
B 500 T	500	550	8 (3)	1,03 (4)	8d (7)

(1) valores característicos inferiores garantizados.

(2) Para la determinación del límite elástico y la carga unitaria se utilizará como divisor de las cargas el valor nominal del área de la sección transversal.

(3) Además, deberá cumplirse: $A\% > 20 - 0,02f_{yi}$, donde: A Alargamiento de rotura. f_{yi} Límite elástico medido en cada ensayo.

(4) Además, deberá cumplirse: $f_{si}/f_{yk} > 1,05 - 0,1 [(f_{yi}/f_{yk}) - 1]$ donde: f_{yi} Límite elástico medido en cada ensayo, f_{si} carga unitaria obtenida en cada ensayo y f_{yk} Límite elástico garantizado

(5) \square Ángulo de doblado. (6) \square Angulo de desdoblado. (7) d Diámetro nominal del alambre.

Cada paquete debe llegar al punto de suministro (obra, taller de ferralla o almacén) con una etiqueta de identificación conforme a lo especificado en la UNE 36092-1:96. Las barras o alambres que constituyen los elementos de las mallas electrosoldadas, deberán llevar grabadas las marcas de identificación, de acuerdo con los Informes Técnicos UNE 36811:98 y UNE 36812:96 para barras y alambres corrugados respectivamente, como se establece en 32.2.

32.4. Armaduras básicas electrosoldadas en celosía:

Armaduras básicas electrosoldadas en celosía, a los efectos de esta Instrucción, son aquellas que cumplen los requisitos técnicos prescritos en la UNE 36739:95 EX.

La armadura básica electrosoldada en celosía es un producto formado por un sistema de elementos (barras o alambres), con una estructura espacial y cuyos puntos de contacto están unidos mediante soldadura eléctrica por un proceso automático.

Se compone de un elemento longitudinal superior, dos elementos longitudinales inferiores y dos elementos transversales de conexión que forman la celosía. Todos los elementos están constituidos por barras o alambres, que deben ser corrugados en el caso de los elementos superior e inferiores, y pueden ser lisos o corrugados en el caso de los elementos de conexión.

Los elementos que conforman las armaduras básicas electrosoldadas en celosía cumplirán los requisitos indicados en 32.2 cuando se trate de barras corrugadas y los contenidos en la tabla 32.3 cuando se trate de alambres, lisos o corrugados. Los alambres corrugados deberán cumplir, además, las condiciones de adherencia especificadas en 32.2.

Los paquetes de armaduras deben llegar al punto de suministro (obra, taller de ferralla o almacén) identificados conforme a lo que se especifica en la UNE 36739:95 EX. Las barras o alambres que constituyen los elementos de las armaduras básicas electrosoldadas en celosía, deberán llevar grabadas las marcas de identificación, de acuerdo con los Informes Técnicos UNE 36811:98 y UNE 36812:96 para barras y alambres corrugados, respectivamente, como se establece en 31.2.

16 NOV 2007



EL SECRETARIO,

32.5. Suministro:

Se distinguen los casos de suministro de productos certificados y no certificados.

32.5.1. Productos certificados:

Para aquellos aceros que posean un distintivo reconocido o un CC-EHE, ambos en el sentido expuesto en el Artículo 1.º de esta Instrucción, cada partida (90.1) de acero acreditará que está en posesión del mismo y, en el caso de barras o alambres corrugados, del certificado específico de adherencia, e irá acompañada del oportuno certificado de garantía del fabricante, en el que se indiquen los valores límites de las diferentes características expresadas en 31.2, 31.3 y 31.4 que justifiquen que el acero cumple las exigencias contenidas en esta Instrucción.

El fabricante facilitará además, si se le solicita, copia de los resultados de los ensayos de control de producción correspondientes a la partida servida.

32.5.2. Productos no certificados:

En el caso de productos que no posean un distintivo reconocido o un CC-EHE, en el sentido expuesto en el apartado anterior cada partida (90.1) deberá ir acompañada de los resultados de los ensayos correspondientes a la composición química, características mecánicas y características geométricas, efectuados por un organismo de los citados en el Artículo 1.º de esta Instrucción para otorgar el CC-EH E, que justifiquen que el acero cumple las exigencias establecidas en 31.2, 31.3 y 31.4, según el caso. Además, irá acompañada, en el caso de barras o alambres corrugados, del certificado específico de adherencia.

32.6. Almacenamiento

Tanto durante el transporte como durante el almacenamiento, la armadura pasiva se protegerá adecuadamente contra la lluvia, la humedad del suelo y la eventual agresividad de la atmósfera ambiente. Hasta el momento de su empleo, se conservarán en obra, cuidadosamente clasificadas según sus tipos, calidades, diámetros y procedencias.

Antes de su utilización y especialmente después de un largo período de almacenamiento en obra, se examinará el estado de su superficie, con el fin de asegurarse de que no presenta alteraciones perjudiciales. Una ligera capa de óxido en la superficie de las barras no se considera perjudicial para su utilización. Sin embargo, no se admitirán pérdidas de peso por oxidación superficial, comprobadas después de una limpieza con cepillo de alambres hasta quitar el óxido adherido, que sean superiores al 1% respecto al peso inicial de la muestra.

En el momento de su utilización, las armaduras pasivas deben estar exentas de sustancias extrañas en su superficie tales como grasa, aceite, pintura, polvo, tierra o cualquier otro material perjudicial para su buena conservación o su adherencia.

EJECUCIÓN:**Artículo 65. CIMBRAS, ENCOFRADOS Y MOLDES:**

Las cimbras, encofrados y moldes, así como las uniones de sus distintos elementos, poseerán una resistencia y rigidez suficientes para garantizar el cumplimiento de las tolerancias dimensionales y para resistir, sin asientos ni deformaciones perjudiciales, las acciones de cualquier naturaleza que puedan producirse sobre ellos como consecuencia del proceso de hormigonado y, especialmente, bajo las presiones del hormigón fresco o los efectos del método de compactación utilizado. Dichas condiciones deberán mantenerse hasta que el hormigón haya adquirido la resistencia suficiente para soportar, con un margen de seguridad adecuado, las tensiones a que será sometido durante el desencofrado, desmoldeo o descimbrado.

Estos elementos se dispondrán de manera que se eviten daños en estructuras ya construidas.

El suministrador de los puntales justificará y garantizará las características de los mismos, precisando las condiciones en que deben ser utilizados.

16 NOV. 2007

Proyecto de conexión de infraestructuras
exterior del polígono Lagar Martell.
Vitania Residencial S.A.



EL SECRETARIO

Se prohíbe expresamente el empleo de aluminio en moldes que hayan de estar en contacto con el hormigón.

Los encofrados y moldes serán lo suficientemente estancos para que, en función del modo de compactación previsto, se impidan pérdidas apreciables de lechada o mortero y se consigan superficies cerradas del hormigón.

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

Las superficies interiores de los encofrados y moldes aparecerán limpias en el momento del hormigonado, y presentarán las condiciones necesarias para garantizar la libre retracción del hormigón y evitar así la aparición de fisuras en los paramentos de las piezas. Para facilitar esta limpieza en los fondos de pilares y muros, deberán disponerse aberturas provisionales en la parte inferior de los encofrados correspondientes.

En el caso del hormigón pretensado las cimbras, encofrados y moldes deberán resistir adecuadamente la redistribución de cargas que se origina durante el tesado de las armaduras como consecuencia de la transmisión de los esfuerzos del pretensado al hormigón. Asimismo, deberán permitir las deformaciones de las piezas en ellos hormigonadas, especialmente los alargamientos, los acortamientos y contraflechas que no deberán ser coartados.

Estos elementos deberán diseñarse de manera que sea posible el correcto emplazamiento de la armadura y los tendones del pretensado, así como una compactación adecuada del hormigón.

Los encofrados y moldes deberán poderse retirar sin causar sacudidas ni daños en el hormigón.

El empleo de productos para facilitar el desencofrado o desmoldeo de las piezas deberá ser expresamente autorizado, en cada caso, por la Dirección de Obra. Dichos productos no deberán dejar rastros ni tener efectos dañinos sobre la superficie del hormigón, ni deslizar por las superficies verticales o inclinadas de los moldes o encofrados. Por otra parte, no deberán impedir la ulterior aplicación de revestimientos ni la posible construcción de juntas de hormigonado, especialmente cuando se trate de elementos que, posteriormente, vayan a unirse entre sí para trabajar solidariamente.

Los productos desencofrantes o desmoldeantes aprobados se aplicarán en capas continuas y uniformes sobre la superficie interna del encofrado o molde, colocándose el hormigón durante el tiempo en que estos productos sean efectivos.

Se evitará el uso de gasóleo, grasa corriente o cualquier otro producto análogo pudiéndose utilizar para estos fines barnices antiadherentes compuestos de siliconas, o preparados a base de aceites solubles en agua o grasa diluida.

Artículo 66.

ELABORACION DE LA FERRALLA, COLOCACION DE LAS ARMADURAS:

66.1. Generalidades:

Para la elaboración de la ferralla y colocación de las armaduras pasivas, se seguirán las indicaciones contenidas en la UNE 36831:97.

Las armaduras pasivas se colocarán exentas de pintura, grasa o cualquier otra sustancia nociva que pueda afectar negativamente al acero, al hormigón o a la adherencia entre ambos. Se dispondrán de acuerdo con las indicaciones del proyecto, sujetas entre sí de manera que no varíe su posición especificada durante el transporte, montaje y hormigonado, y permitan al hormigón envolverlas sin dejar coqueras.

En el caso de que la armadura pasiva presente un nivel de oxidación excesivo que pueda afectar a sus condiciones de adherencia, se comprobará que éstas no se han visto significativamente alteradas. Para ello, se procederá a su

16 NOV. 2007



EL SECRETARIO,

cepillado mediante cepillo de púas de alambre y se comprobará que la pérdida de peso de la armadura no excede del 1% y que la altura de corruga, en el caso de acero corrugado, se encuentra dentro de los límites prescritos en 31.2.

Las armaduras se asegurarán en el interior de los encofrados o moldes contra todo tipo de desplazamiento, comprobándose su posición antes de proceder al hormigonado.

En vigas y en elementos análogos sometidos a flexión, las barras que se doblen deberán ir convenientemente envueltas por cercos o estribos en la zona del codo. Esta disposición es siempre recomendable, cualquiera que sea el elemento de que se trate. En estas zonas, cuando se doblen simultáneamente muchas barras, resulta aconsejable aumentar el diámetro de los estribos o disminuir su separación.

Se autoriza el uso de la técnica de soldadura para la elaboración de la ferralla, siempre que la operación se realice de acuerdo con los procedimientos establecidos en la UNE 36832:97, el acero sea soldable, y se efectúe en taller con instalación industrial fija. Solamente en aquellos casos previstos en el proyecto y debidamente autorizados por la Dirección de Obra, se admitirá la soldadura en obra para la elaboración de la ferralla.

Los cercos de pilares o estribos de las vigas se sujetarán a las barras principales mediante simple atado u otro procedimiento idóneo, prohibiéndose expresamente la fijación mediante puntos de soldadura una vez situada la ferralla en los moldes o encofrados.

Debe evitarse el empleo simultáneo de aceros con diferente límite elástico. No obstante, cuando no exista peligro de confusión, podrán utilizarse en un mismo elemento dos tipos diferentes de acero para las armaduras pasivas: uno para la armadura principal y otro para los estribos.

En aquellos casos excepcionales en los que no sea posible evitar que dos aceros de diferente límite elástico, y con la misma función estructural, se encuentren en la misma sección del elemento, se estará a lo dispuesto en 38.3.

En la ejecución de las obras se cumplirá, en todo caso, lo indicado en 66.5 y 66.6.

66.2. Disposición de separadores:

La posición especificada para las armaduras pasivas y, en especial los recubrimientos mínimos indicados en 37.2.4, deberán garantizarse mediante la disposición de los correspondientes elementos (separadores o calzos) colocados en obra. Estos elementos cumplirán lo dispuesto en 37.2.5, debiéndose disponer de acuerdo con las prescripciones de la tabla 66.2.

TABLA 66.2 Disposición de separadores

Elemento		Distancia máxima
Elementos superficiales Horizontales (losas, forjados, zapatas y losas de cimentación)	Emparrillado inferior	50 \square ó 100 cm
	Emparrillado superior	50 \square ó 50 cm
Muros	Cada emparrillado	50 \square ó 50 cm
	Separación entre emparrillados	100 cm
Vigas(1)		100 cm
Soportes(1)		100 \square ó 200 cm

(1) SE DISPONDRÁN, AL MENOS, TRES PLANOS DE SEPARADORES POR VANO, EN EL CASO DE LAS VIGAS, Y POR TRAMO, EN EL CASO DE LOS SOPORTES, ACOPLADOS A LOS CERCOS O ESTRIBOS.

\square = DIÁMETRO DE LA ARMADURA A LA QUE SE ACOUPLE EL SEPARADOR.



16 NOV 2007

EL SECRETARIO,

Proyecto de conexión de infraestructuras
exterior del polígono Lagar Martell.
Vitania Residencial S.A.

66.3. Doblado de las armaduras:

Las armaduras pasivas se doblarán ajustándose a los planos e instrucciones del proyecto. En general, esta operación se realizará en frío, mediante métodos mecánicos, con velocidad constante, y con la ayuda de mandriles, de modo que la curvatura sea constante en toda la zona.

No se admitirá el enderezamiento de codos, incluidos los de suministro, salvo cuando esta operación pueda realizarse sin daño, inmediato o futuro, para la barra correspondiente.

Si resultase imprescindible realizar desdoblados en obra, como por ejemplo en el caso de algunas armaduras en espera, éstos se realizarán de acuerdo con procesos o criterios de ejecución contrastados, debiéndose comprobar que no se han producido fisuras o fracturas en las mismas. En caso contrario, se procederá a la sustitución de los elementos dañados. Si la operación de desdoblado se realizase en caliente, deberán adoptarse las medidas adecuadas para no dañar el hormigón con las altas temperaturas.

El diámetro mínimo de doblado de una barra ha de ser tal que evite compresiones excesivas y hendimiento del hormigón en a zona de curvatura de la barra, debiendo evitarse fracturas en la misma originadas por dicha curvatura.

Asimismo, no debe doblarse un número elevado de barras en una misma sección de la pieza, con objeto de no crear una concentración de tensiones en el hormigón que pudiera llegar a ser peligrosa.

El doblado de las barras, salvo indicación en contrario del proyecto, se realizará con mandriles de diámetro no inferior a los indicados en la Tabla 66.3.

TABLA 66.3 Diámetro mínimo de los mandriles (\square = diámetro de la barra):

Barras corrugadas	Ganchos, patillas y gancho en U (ver figura 66.5.1)		Barras dobladas y otras barras curvadas	
	Diámetro de la barra en mm		Diámetro de la barra en mm	
	$\square < 20$	$\square \geq 20$	$\square < 25$	$\square \geq 25$
B 400 S	4 \square	7 \square	10 \square	12 \square
B 500 S	4 \square	7 \square	12 \square	14 \square

Los cercos o estribos de diámetro igual o inferior a 12 mm podrán doblarse con diámetros inferiores a los anteriormente indicados con tal de que ello no origine en dichos elementos un principio de fisuración. Para evitar esta fisuración, el diámetro empleado no deberá ser inferior a 3 veces el diámetro de la barra, ni a 3 centímetros.

En el caso de las mallas electrosoldadas rigen también las limitaciones anteriores siempre que el doblado se efectúe a una distancia igual o superior a cuatro diámetros contados a partir del nudo, o soldadura, más próximo. En caso contrario el diámetro mínimo de doblado no podrá ser inferior a 20 veces el diámetro de la armadura.

66.4. Distancias entre barras de armaduras:

La disposición de las armaduras pasivas debe ser tal que permita un correcto hormigonado de la pieza de manera que todas las barras o grupos de barras queden perfectamente envueltas por el hormigón, teniendo en cuenta, en su caso, las limitaciones que pueda imponer el empleo de vibradores internos.

Cuando las barras se coloquen en capas horizontales separadas, las barras de cada capa deberán situarse verticalmente una sobre otra, de manera que el espacio entre las columnas de barras resultantes permita el paso de un vibrador interno.

16 NOV. 2007



EL SECRETARIO,

Las prescripciones que siguen son aplicables a las obras ordinarias hormigonadas in situ. Cuando se trate de obras provisionales, o en los casos especiales de ejecución particularmente cuidada (por ejemplo, elementos prefabricados), se podrán disminuir las distancias mínimas que se indican en los apartados siguientes previa justificación especial.

66.4.1. Barras aisladas:

La distancia libre, horizontal y vertical, entre dos barras aisladas consecutivas, salvo lo indicado en 66.4.2, será igual o superior al mayor de los tres valores siguientes:

- a) dos centímetros;
- b) el diámetro de la mayor;
- c) 1,25 veces el tamaño máximo del árido (ver 28.2).
-

66.4.2. Grupos de barras:

Se llama grupo de barras a dos o más barras corrugadas puestas en contacto.

Como norma general, se podrán colocar grupos de hasta tres barras como armadura principal. Cuando se trate de piezas comprimidas, hormigonadas en posición vertical, y cuyas dimensiones sean tales que no hagan necesario disponer empalmes en las armaduras, podrán colocarse grupos de hasta cuatro barras.

En los grupos de barras, para determinar las magnitudes de los recubrimientos y las distancias libres a las armaduras vecinas, se considerará como diámetro de cada grupo el de la sección circular de área equivalente a la suma de las áreas de las barras que lo constituyan. Los recubrimientos y distancias libres se medirán a partir del contorno real del grupo.

En los grupos, el número de barras y su diámetro serán tales que el diámetro equivalente del grupo, definido en la forma indicada en el párrafo anterior, no sea mayor que 50 mm, salvo en piezas comprimidas que se hormigonen en posición vertical en las que podrá elevarse a 70 mm la limitación anterior. En las zonas de solapo el número máximo de barras en contacto en la zona del empalme será de cuatro.

66.5. Anclaje de las armaduras:

66.5.1. Generalidades:

Las longitudes básicas de anclaje (l_b) definidas en 66.5.2, dependen, entre otros factores, de las propiedades de adherencia de las barras y de la posición que éstas ocupan en la pieza de hormigón.

Atendiendo a la posición que ocupa la barra en la pieza, se distinguen los siguientes casos:

- a) Posición I, de adherencia buena, para las armaduras que durante el hormigonado forman con la horizontal un ángulo comprendido entre 45° y 90° o que en el caso de formar un ángulo inferior a 45° , están situadas en la mitad inferior de la sección o a una distancia igual o mayor a 30 cm de la cara superior de una capa de hormigonado.
- b) Posición II, de adherencia deficiente, para las armaduras que, durante el hormigonado, no se encuentran en ninguno de los casos anteriores.

En el caso de que puedan existir efectos dinámicos, las longitudes de anclaje indicadas en 66.5.2 se aumentarán en 10%.



16 NOV. 2007

EL SECRETARIO,

Proyecto de conexión de infraestructuras
exterior del polígono Lagar Martell.
Vitania Residencial S.A.

La longitud neta de anclaje definida en 66.5.2 y 66.5.4 no podrá adoptar valores inferiores al mayor de los tres siguientes:

- 10 ϕ ;
- 15cm;
- la tercera parte de la longitud básica de anclaje para barras traccionadas y los dos tercios de dicha longitud para barras comprimidas.

Los anclajes extremos de las barras podrán hacerse por los procedimientos normalizados indicados en la figura 66.5.1, o por cualquier otro procedimiento mecánico garantizado mediante ensayos, que sea capaz de asegurar la transmisión de esfuerzos al hormigón sin peligro para éste.

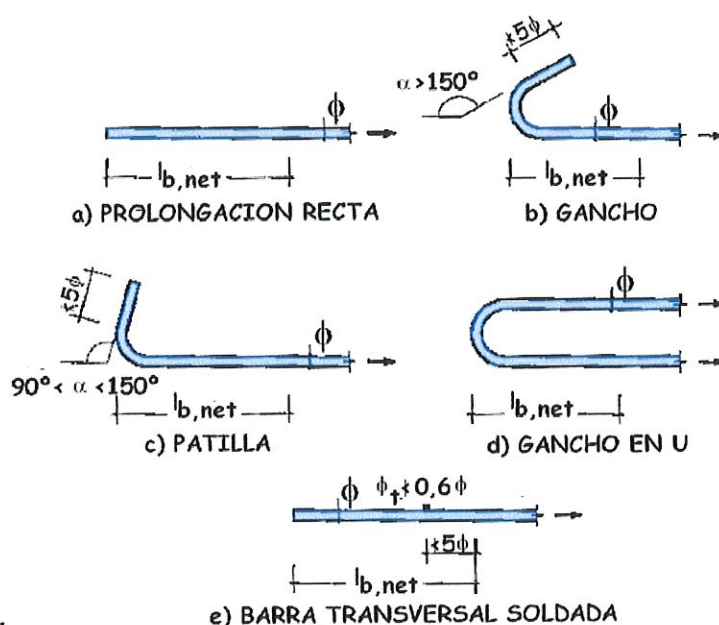


Figura 66.5.1

A efectos de anclaje de las barras en tracción para tener en cuenta el efecto de la fisuración oblicua debida al esfuerzo cortante, se supondrá la envolvente de momentos flectores trasladada paralelamente al eje de la pieza, en una magnitud igual a S_d y en el sentido más desfavorable, según lo indicado en 44.2.3.4.2.

Deberá continuarse hasta los apoyos al menos un tercio de la armadura necesaria para resistir el máximo momento positivo, en el caso de apoyos extremos de vigas; y al menos un cuarto en los intermedios. Esta armadura se prolongará a partir del eje del apoyo en una magnitud igual a la correspondiente *longitud neta de anclaje*.

66.5.2. Anclaje de las barras corrugadas:

Este apartado se refiere a las barras corrugadas que cumplan con los requisitos reglamentarios que para ella se establecen en el Artículo 31.º

La longitud básica de anclaje en prolongación recta en posición I, es la necesaria para anclar una fuerza $A_s f_{yd}$ de una barra suponiendo una tensión de adherencia constante. Para barras corrugadas este valor depende, entre otros factores, del diámetro de la barra, de la calidad del hormigón y de la propia longitud de anclaje, por lo que su formulación es complicada y se ha recurrido a la siguiente formulación simplificada:

- Para barras en posición I: $l_{bl} = m \phi^2$ no menor de $(f_{yk}/20) \phi$
- Para barras en posición II: $l_{bl} = 1,4 m \phi^2$ no menor de $(f_{yk}/14) \phi$

16 NOV. 2007



EL SECRETARIO,

donde:

- ϕ Diámetro de la barra, en centímetros;
- m Coeficiente numérico, con los valores indicados en la tabla 66.5.2.a en función del tipo de acero, obtenido a partir de los resultados experimentales realizados con motivo del ensayo de adherencia de las barras.
- f_{yk} Límite elástico garantizado del acero, en N/mm².

La longitud neta de anclaje se define como: $l_{b,neto} = l_b F(A_s/A_{s,real})$

donde F es el factor de reducción definido en la tabla 66.5.2.b. En cualquier caso, este valor no será inferior al indicado en 66.5.1.

TABLA 66.5.2.a

Resistencia característica hormigón (N/mm ²)	m	
	B 400 S	B 500 S
25	12	15
30	10	13
35	9	12
40	8	11
45	7	10
50	7	10

TABLA 66.5.2.b Valores de F

Tipo de anclaje	Tracción	Compresión
Prolongación recta	1	1
Patilla, gancho y ganchos	0,7(*)	1
Barra transversal soldada	0,7	0,7

(*) SI EL RECUBRIMIENTO DE HORMIGÓN PERPENDICULAR AL PLANO DE DOBLADO ES SUPERIOR A 3 ϕ . EN CASO CONTRARIO F=1.

66.5.3. Reglas especiales para el caso de grupos de barras:

Siempre que sea posible, los anclajes de las barras de un grupo se harán por prolongación recta.

Cuando todas las barras del grupo dejan de ser necesarias en la misma sección, la longitud de anclaje de las barras será como mínimo:

- 1,3 l_b para grupos de 2 barras
- 1,4 l_b para grupos de 3 barras
- 1,6 l_b para grupos de 3 barras

siendo l_b la longitud de anclaje correspondiente a una barra aislada.

Cuando las barras del grupo dejan de ser necesarias en secciones diferentes, a cada barra se le dará la longitud de anclaje que le corresponda según el siguiente criterio:

16 NOV. 2007

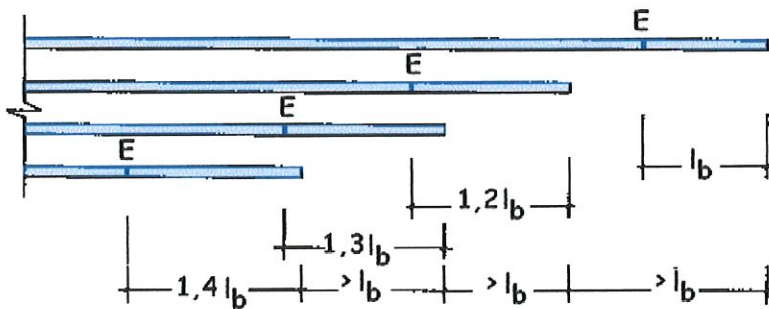


EL SECRETARIO,

- 1,2 l_b si va acompañada de 1 barra en la sección en que deja de ser necesaria;
- 1,3 l_b si va acompañada de 2 barras en la sección en que deja de ser necesaria;
- 1,4 l_b si va acompañada de 3 barras en la sección en que deja de ser necesaria;

teniendo en cuenta que, en ningún caso los extremos finales de las barras pueden distar entre sí menos de la longitud l_b (figura 66.5.3)

Figura 66.5.3



E: SECCION EN QUE DEJA DE SER NECESARIA LA BARRA

66.5.4 b Anclaje de mallas electrosoldadas:

La longitud neta de anclaje de las mallas corrugadas se determinará de acuerdo con la fórmula:

$$l_{b, \text{neta}} = l_b (A_s / A_{s, \text{real}})$$

siendo l_b el valor indicado en las fórmulas dadas en 66.5.2.

Si en la zona de anclaje existe al menos una barra transversal soldada, la longitud neta de anclaje se reducirá en el 30 por 100.

En todo caso, la longitud neta de anclaje no será inferior a los valores mínimos indicados en 66.5.1.

66.6. Empalme de las armaduras pasivas:

66.6.1. Generalidades

Los empalmes entre barras deben diseñarse de manera que la transmisión de fuerzas de una barra a la siguiente quede asegurada, sin que se produzcan desconchados o cualquier otro tipo de daño en el hormigón próximo a la zona de empalme.

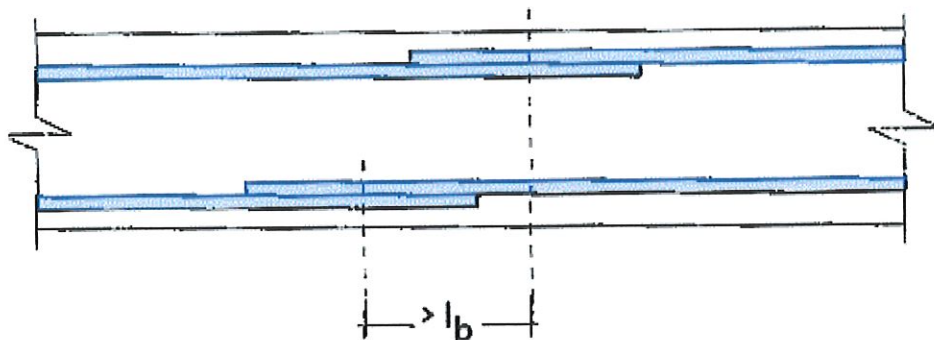
No se dispondrán más que aquellos empalme indicados en los planos y los que autorice la Dirección de Obra. Se procurará que los empalmes queden alejados de las zonas en las que la armadura trabaje a su máxima carga.

Los empalmes podrán realizarse por solapó o por soldadura. Se admiten también otros tipos de empalme, con tal de que los ensayos con ellos efectuados demuestren que esas uniones poseen permanentemente una resistencia a la rotura no inferior a la de la menor de las 2 barras empalmadas, y que el deslizamiento relativo de las armaduras empalmadas no rebase 0,1 mm, para cargas de servicio (situación poco probable).



Como norma general, los empalmes de las distintas barras en tracción de una pieza, se distanciarán unos de otros de tal modo que sus centros queden separados, en la dirección de las armaduras, una longitud igual o mayor a l_b (figura 66.6.1).

Figura 66.6.1



66.6.2. Empalmes por solapo

Este tipo de empalmes se realizará colocando las barras una al lado de otra, dejando una separación entre ellas de 4ϕ como máximo. Para armaduras en tracción esta separación no será menor que la prescrita en 66.4.

La longitud de solapo será igual a:

$$l_b = K l_{b, \text{neta}}$$

siendo $l_{b, \text{neta}}$ el valor de la longitud neta de anclaje definida en 66.5.2, y K el coeficiente definido en la tabla 66.6.2, función del porcentaje de armadura solapada en una sección respecto a la sección total de acero de esa misma sección, de la distancia transversal entre empalmes (según se define en la figura 66.6.2) y del tipo de esfuerzo de la barra.

Figura 66.6.2



TABLA 66.6.2 Valores de K.

Distancia entre Los empalmes más próximos (figura 66.6.2)	Porcentaje de barras solapadas trabajando a tracción, con relación a la sección total de acero					Barras solapadas trabajando normalmente a compresión en cualquier porcentaje
	20	25	33	50	>50	
$a < 10\phi$	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	1,0
$a > 10\phi$	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,0

16 NOV. 2007



EL SECRETARIO

Para barras de diámetro mayor que 32 mm, solo se admitirán los empalmes por solapo si, en cada caso y mediante estudios especiales, se justifica satisfactoriamente su correcto comportamiento.

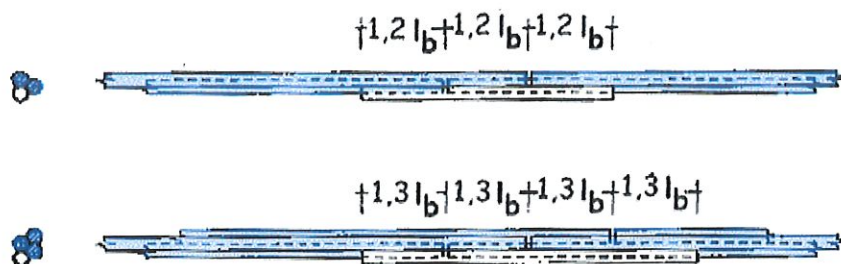
En la zona de solapo deberán disponerse armaduras transversales con sección igual o superior a la sección de la mayor barra solapada.

66.6.3. Empalme por solapo de grupos de barras

Para el empalme por solapo de un grupo de barras, se añadirá una barra suplementaria en toda la zona afectada por los empalmes de diámetro igual al mayor de las que forman el grupo. Cada barra se colocará enfrentada a tope a aquella que va a empalmar. La separación entre los distintos empalmes y la prolongación de la barra suplementaria será de $1,2l_b$ ó $1,3l_b$ según sean grupos de dos o tres barras (figura 66.6.3).

Se prohíbe el empalme por solapo en los grupos de cuatro barras.

Figura 66.6.3



66.6.4. Empalmes por solapo de mallas electrosoldadas.

Se consideran dos posiciones de solapo, según la disposición de las mallas: acopladas (figura 66.6.4.a) y superpuestas o en capas (figuras 66.6.4.b y 66.6.4.c).

A) Solapo de mallas acopladas:

La longitud del solapo será " K " $\square l_{b, neta}$, siendo $l_{b, neta}$ el valor dado en 66.5.4 y " K " el coeficiente indicado en la tabla 66.6.2.

Para cargas predominantemente estáticas, se permite el solapo del 100 por 100 de la armadura en la misma sección. Para cargas dinámicas sólo se permite el solapo del 100 por 100, si toda la armadura está dispuesta en una capa; y del 50 por 100 en caso contrario. En este último caso, los solapos se distanciarán entre si la longitud $l_{b, neta}$

B) Solapo de mallas superpuestas:

La longitud del solapo será de $1,7l_b$ cuando la separación entre elementos solapados sea superior a $10\square$, aumentando a $2,4l_b$ cuando dicha separación sea inferior a $10\square$.

En todos los casos, la longitud mínima del solapo no será inferior al mayor de los siguientes valores:

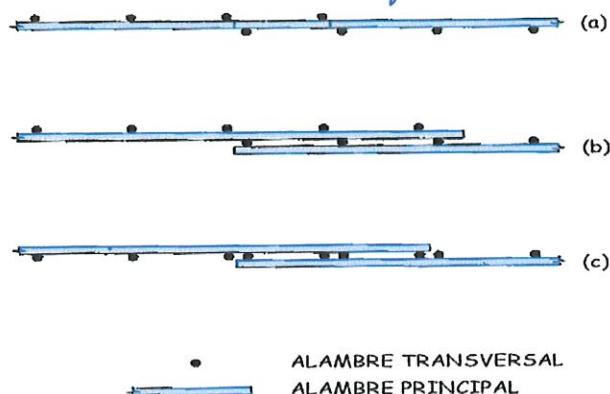
- a) $15\square$
- b) 20 cm

16 NOV. 2007



EL SECRETARIO,

Figura 66.6.4:



Se procurará situar los solapos en zonas donde las tensiones de la armadura no superen el 80 por 100 de las máximas posibles. La proporción de elementos que pueden ser solapados será del 100 por 100 si se dispone una sola capa de mallas, y del 60 por 100 si se disponen varias capas. En este caso, la distancia mínima entre solapos deberá ser de 1,5l_b. Con barras dobles de $\square > 8,5$ mm, sólo se permite solapar, como máximo, el 60 por 100 de la armadura.

66.6.5. Empalmes por soldadura:

Los empalmes por soldadura deberán realizarse de acuerdo con los procedimientos de soldadura descritos en la UNE 36832:97, y ejecutarse por operarios debidamente cualificados.

Las superficies a soldar deberán encontrarse secas y libres de todo material que pudiera afectar a la calidad de la soldadura.

Queda expresamente prohibida la soldadura de armaduras galvanizadas o con recubrimientos epoxídicos.

No podrán disponerse empalmes por soldadura en los tramos de fuerte curvatura del trazado de las armaduras.

Las soldaduras a tope de barras de distinto diámetro podrán realizarse siempre que la diferencia entre diámetros sea inferior a 3 milímetros.

No se podrán realizar soldaduras en períodos de intenso viento, cuando esté lloviendo o nevando, a menos que se adopten las debidas precauciones, tales como la disposición de pantallas o cubiertas protectoras, y se proteja adecuadamente la soldadura para evitar un enfriamiento rápido. Bajo ninguna circunstancia se llevará a cabo una soldadura sobre una superficie que se encuentre a una temperatura igual o inferior a 0°C inmediatamente antes de soldar.

66.6.6. Empalmes mecánicos:

Los empalmes realizados mediante dispositivos mecánicos de unión deberán realizarse de acuerdo con los procedimientos establecidos por los fabricantes.

Los dispositivos de empalme deberán tener, al menos, la misma capacidad resistente que la menor de las barras que se empalmen y no presentar un desplazamiento relativo mayor que 0,1 mm bajo la tensión de servicio. Se admite concentrar la totalidad de estos empalmes en una misma sección siempre y cuando no afecte a la colocación del hormigón.

16 NOV 2007



EL SECRETARIO,

Artículo 68. DOSIFICACION DEL HORMIGON:

Se dosificará el hormigón con arreglo a los métodos que se consideren oportunos respetando siempre las limitaciones siguientes:

- a) La cantidad mínima de cemento por metro cúbico de hormigón será la establecida en 37.3.2.
- b) La cantidad máxima de cemento por metro cúbico de hormigón será de 400 kg. En casos excepcionales, previa justificación experimental y autorización expresa de la Dirección de Obra, se podrá superar dicho límite.
- c) No se utilizará una relación agua/cemento mayor que la máxima establecida en 37.3.2.

En dicha dosificación se tendrán en cuenta, no sólo la resistencia mecánica y la consistencia que deban obtenerse, sino también el tipo de ambiente al que va a estar sometido el hormigón, por los posibles riesgos de deterioro de éste o de las armaduras a causa del ataque de agentes exteriores.

Para establecer la dosificación (o dosificaciones, si son varios los tipos de hormigón exigidos), el constructor deberá recurrir, en general, a ensayos previos en laboratorio, con objeto de conseguir que el hormigón resultante satisfaga las condiciones que se le exigen en los Artículos 30.º y 37.º así como las especificadas en el correspondiente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

En los casos en que el constructor pueda justificar documentalmente que, con los materiales, dosificación y proceso de ejecución previstos es posible conseguir un hormigón que posea las condiciones anteriormente mencionadas y, en particular, la resistencia exigida, podrá prescindirse de los citados ensayos previos.

Artículo 70. PUESTA EN OBRA DEL HORMIGON:

70.1. Colocación:

En ningún caso se tolerará la colocación en obra de masas que acusen un principio de fraguado.

En el vertido y colocación de las masas, incluso cuando estas operaciones se realicen de un modo continuo mediante conducciones apropiadas, se adoptarán las debidas precauciones para evitar la segregación de la mezcla.

No se colocarán en obra capas o tongadas de hormigón cuyo espesor sea superior al que permita una compactación completa de la masa.

No se efectuará el hormigonado en tanto no se obtenga la conformidad de la Dirección de Obra, una vez que se hayan revisado las armaduras ya colocadas en su posición definitiva.

El hormigonado de cada elemento se realizará de acuerdo con un plan previamente establecido en el que deberán tenerse en cuenta las deformaciones previsibles de encofrados y cimbras.

70.2. Compactación:

La compactación de los hormigones en obra se realizará mediante procedimientos adecuados a la consistencia de las mezclas y de manera tal que se eliminen los huecos y se obtenga un perfecto cerrado de la masa, sin que llegue a producirse segregación. El proceso de compactación deberá prolongarse hasta que refluya la pasta a la superficie y deje de salir aire.

Cuando se utilicen vibradores de superficie el espesor de la capa después de compactada no será mayor de 20 centímetros.

16 NOV. 2007



EL SECRETARIO

La utilización de vibradores de molde o encofrado deberá ser objeto de estudio, de forma que la vibración que se transmita a través del encofrado sea la adecuada para producir una correcta compactación, evitando la formación de huecos y capas de menor resistencia.

El revibrado del hormigón deberá ser objeto de aprobación por parte de la Dirección de Obra.

70.3. Técnicas especiales:

Si el transporte, la colocación o la compactación de los hormigones se realizan empleando técnicas especiales, se procederá con arreglo a las normas de buena práctica propias de dichas técnicas.

Artículo 71. JUNTAS DE HORMIGONADO:

Las juntas de hormigonado, que deberán, en general, estar previstas en el proyecto, se situarán en dirección lo más normal posible a la de las tensiones de compresión, y allí donde su efecto sea menos perjudicial, alejándolas, con dicho fin, de las zonas en las que la armadura esté sometida a fuertes tracciones. Se les dará la forma apropiada que asegure una unión lo más íntima posible entre el antiguo y el nuevo hormigón.

Cuando haya necesidad de disponer juntas de hormigonado no previstas en el proyecto se dispondrán en los lugares que apruebe la Dirección de Obra, y preferentemente sobre los puntales de la cimbra. No se reanudará el hormigonado de las mismas sin que hayan sido previamente examinadas y aprobadas, si procede, por la Dirección de Obra.

Si el plano de una junta resulta mal orientado, se demolerá la parte de hormigón necesaria para proporcionar a la superficie la dirección apropiada.

Antes de reanudar el hormigonado, se retirará la capa superficial de mortero, dejando los áridos al descubierto y se limpiará la junta de toda suciedad o árido que haya quedado suelto. En cualquier caso, el procedimiento de limpieza utilizado no deberá producir alteraciones apreciables en la adherencia entre la pasta y el árido grueso. Expresamente se prohíbe el empleo de productos corrosivos en la limpieza de juntas.

Se prohíbe hormigonar directamente sobre o contra superficies de hormigón que hayan sufrido los efectos de las heladas. En este caso deberán eliminarse previamente las partes dañadas por el hielo.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares podrá autorizar el empleo de otras técnicas para la ejecución de juntas (por ejemplo, impregnación con productos adecuados), siempre que se haya justificado previamente, mediante ensayos de suficiente garantía, que tales técnicas son capaces de proporcionar resultados tan eficaces, al menos, como los obtenidos cuando se utilizan los métodos tradicionales.

Artículo 72. HORMIGONADO EN TIEMPO FRIO:

La temperatura de la masa de hormigón, en el momento de verterla en el molde o encofrado, no será inferior a 5°C.

Se prohíbe verter el hormigón sobre elementos (armaduras, moldes, etc.) cuya temperatura sea inferior a cero grados centígrados.

En general, se suspenderá el hormigonado siempre que se prevea que, dentro de las cuarenta y ocho horas siguientes, pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los cero grados centígrados.

En los casos en que, por absoluta necesidad, se hormigone en tiempo de heladas, se adoptarán las medidas necesarias para garantizar que, durante el fraguado y primer endurecimiento de hormigón, no se producirán deterioros locales en los elementos correspondientes, ni mermas permanentes apreciables de las características resistentes del material. En el caso de que se produzca algún tipo de daño, deberán realizarse los ensayos de información (véase

16 NOV 2007

Proyecto de conexión de infraestructuras
exterior del polígono Lagar Martell.
Vitania Residencial S.A.



EL SECRETARIO

Artículo 89.º) necesarios para estimar la resistencia realmente alcanzada, adoptándose, en su caso, las medidas oportunas.

El empleo de aditivos anticongelantes requerirá una autorización expresa, en cada caso, de la Dirección de Obra. Nunca podrán utilizarse productos susceptibles de atacar a las armaduras, en especial los que contienen ión cloro.

Artículo 73 HORMIGONADO EN TIEMPO CALUROSO:

Cuando el hormigonado se efectúe en tiempo caluroso, se adoptarán las medidas oportunas para evitar la evaporación del agua de amasado, en particular durante el transporte del hormigón y para reducir la temperatura de la masa.

Para ello los materiales constituyentes del hormigón y los encofrados o moldes destinados a recibirlo deberán estar protegidos del soleamiento.

Una vez efectuada la colocación del hormigón se protegerá éste del sol y especialmente del viento, para evitar que se deseeque.

Si la temperatura ambiente es superior a 40°C o hay un viento excesivo, se suspenderá el hormigonado, salvo que, previa autorización expresa de la Dirección de Obra, se adopten medidas especiales.

Artículo 74. CURADO DEL HORMIGON:

Durante el fraguado y primer período de endurecimiento del hormigón, deberá asegurarse el mantenimiento de la humedad del mismo mediante un adecuado curado. Este se prolongará durante el plazo necesario en función del tipo y clase del cemento, de la temperatura y grado de humedad del ambiente, etc.

El curado podrá realizarse manteniendo húmedas las superficies de los elementos de hormigón, mediante riego directo que no produzca deslavado. El agua empleada en estas operaciones deberá poseer las cualidades exigidas en el Artículo 27.º de esta Instrucción.

El curado por aportación de humedad podrá sustituirse por la protección de las superficies mediante recubrimientos plásticos u otros tratamientos adecuados, siempre que tales métodos, especialmente en el caso de masas secas, ofrezcan las garantías que se estimen necesarias para lograr, durante el primer período de endurecimiento, la retención de la humedad inicial de la masa, y no contengan sustancias nocivas para el hormigón.

Si el curado se realiza empleando técnicas especiales (curado al vapor, por ejemplo) se procederá con arreglo a las normas de buena práctica propias de dichas técnicas, previa autorización de la Dirección de Obra.

Artículo 75. DESCIMBRADO, DESENCOFRADO Y DESMOLDEO:

Los distintos elementos que constituyen los moldes, el encofrado (costeros, fondos, etc.), los apeos y cimbras, se retirarán sin producir sacudidas ni choques en la estructura, recomendándose, cuando los elementos sean de cierta importancia, el empleo de cuñas, cajas de arena, gatos u otros dispositivos análogos para lograr un descenso uniforme de los apoyos.

Las operaciones anteriores no se realizarán hasta que el hormigón haya alcanzado la resistencia necesaria para soportar, con suficiente seguridad y sin deformaciones excesivas, los esfuerzos a los que va a estar sometido durante y después del desencofrado, desmoldeo o descimbrado.

Cuando se trate de obras de importancia y no se posea experiencia de casos análogos, o cuando los perjuicios que pudieran derivarse de una fisuración prematura fuesen grandes, se realizarán ensayos de información (véase Artículo

18 NOV. 2007



3.1 INSTALACIONES PARA EL DESAGÜE PLUVIAL - RESIDUAL.

3.1.1 MATERIALES:

Todos los materiales a utilizar serán de Primera calidad, de marca comercial reconocida, homologadas por las normas ISO 9002 y cumplirán las especificaciones establecidas en el Proyecto.

Características:

Instalaciones Pluviales:

- Las tuberías y piezas serán de tipo, de diámetro, grosor y características señaladas en el Proyecto, de primera calidad. Las de PVC serán del tipo conexión campana y espiga, y uniones mediante soldadura líquida para las aéreas y soldada o de junta flexible para la soterrada. Las tuberías para las redes enterradas serán de **P.V.C. tipo PN6 /SN-4**, lisa, compacta y mono capa; de color teja, norma UNE-53962. Las uniones serán mediante **juntas elásticas labiadas**, que garantizan la estanqueidad frente a presiones y depresiones interiores.

Cumplirán la Norma UNE 53.114 Parte I y II, y tendrán resistencia al fuego M1

- Todas las líneas dispondrán de las expansiones y los soportes necesarios para su correcto funcionamiento y durabilidad.
- Los sumideros de cubiertas, terrazas y canales dispondrán de cazoletas fijadas a los tubos, donde remate la manta impermeable y tendrán rejillas en las terrazas, dispositivos protectores perforados para el drenaje de las jardineras, rejillas quita hojas en las cubiertas no transitables.
- Los sumideros del suelo serán del tipo sifónico, registrables, soldados al tubo y dispondrán de rejillas de PVC o metálicas niqueladas.
- Los soportes serán de tamaño adecuado al diámetro de los tubos, serán regulables en altura y de material protegido contra la oxidación.
- Los registros de las líneas serán de tapa roscada con junta de hermeticidad y resultarán perfectamente herméticos.
- Las tuberías enterradas, se colocarán sobre una capa de nivelación de arena de 15 cm, de espesor, compactada. Estarán fijadas en las inflexiones con soportes de hormigón. Una vez realizada la prueba se rellenarán con material seleccionado en capas no mayores de 20 cm, compactadas hasta lograr una densidad superior al 95 % del ensayo PROCTOR MODIFICADO. En los cruces de calles, sobre el relleno compactado y a lo ancho de toda la zanja, se hormigonará una losa de 25 cm de espesor inmediatamente debajo de la sub base del pavimento.
- Los pozos tendrán la geometría establecida en el proyecto, las tapas y los marcos serán de hierro fundido embisagradas, con junta elástica entre la tapa y el marco, y tendrán a relieve la inscripción: "PLUVIALES", acabadas con pintura negra

Instalaciones Sanitarias:

- Las tuberías y piezas serán del tipo, diámetro, grosor y características señaladas en el Proyecto, de primera calidad. Las de PVC será del tipo **PN6 /SN-4**, lisa, compacta y mono capa; de color teja, norma UNE-53962. Las uniones serán mediante **juntas elásticas labiadas**, que garantizan la estanqueidad frente a presiones y depresiones interiores. Conexión de campana y espiga, y uniones mediante soldadura líquida para las aéreas y soldada o de junta flexible para la soterrada. Cumplirán la Norma UNE 53.114 Parte I y II, y tendrán resistencia al fuego M1.

16 NOV. 2007



EL SECRETARIO

- Todas las líneas dispondrán de las expansiones y soportes necesarios para su correcto funcionamiento y durabilidad.
- Los soportes serán de tamaño adecuado al diámetro del tubo, serán regulables en altura y de material protegido contra la oxidación.
- Los pozos tendrán la geometría establecida en el proyecto, las tapas y los marcos serán de hierro fundido embisagradas, con junta elástica entre la tapa y el marco, y tendrán a relieve la inscripción: "SANEAMIENTO", acabadas con pintura negra

Condiciones de aceptación o rechazo de los materiales:

- Se controlará que las características de los materiales suministrados en cada partida, coincida con las establecidas en el Proyecto, Memorias de Calidades y el presente Pliego de Condiciones, y que los tubos y piezas no tengan golpes ni ralladuras ni ninguna afectación visible.
- Los envases del pegamento y el disolvente limpiador, estarán rotulados con la marca y tipo y fecha de caducidad.
- Se rechazará las partidas de materiales que incumplan lo establecido y/o rebasen la fecha de caducidad.

Condiciones de almacenamiento:

- De almacenarán bajo techo, sobre un suelo nivelado y separados del suelo mediante soportes de altura mayor de 10 cm. Se agruparán por tipos y se colocarán en pilas, de altura tal, que evite la deformación y pandeo de los elementos. Los envases se colocarán verticalmente. Para el almacenamiento de disolventes limpiadores y pegamento se tendrá en cuenta su condición de material inflamable.

Todos los materiales que no cumplan lo especificado serán retirados de la Obra.

3.1.2 EJECUCION:

- La excavación para las tuberías soterradas cumplirá lo establecido en el Capítulo correspondiente a excavaciones de zanjas. El lecho de asiento estará previamente rellenado, nivelado y compactado con material granular (arena) de forma tal que garantice un perfecto apoyo de la tubería. En caso de que el lecho de la excavación sea inestable, se hormigonará el fondo con una capa de 10 cm de hormigón pobre. El relleno posterior se realizará de la forma indicada en el Capítulo correspondiente a relleno de zanjas.
- Las líneas de tuberías estarán ubicadas estrictamente en los lugares, a las altura y con las pendientes establecidas en el proyecto. En caso de cualquier obstáculo que lo impida, las modificaciones deben estar aprobadas por la Dirección Facultativa-
- El trazado de las líneas ejecutadas respetarán la forma, los ángulos de intersección y los ángulos de giro establecidos en el proyecto.
- Los soportes estarán espaciados según los requerimientos del proyecto y de las recomendaciones del fabricante, estarán diseñados de forma tal que permita que el tubo deslice. La separación de los mismos garantizará que los bajantes queden rígidamente sujetos y que las líneas no se deformen ni pandeen. En caso de no estar especificado se cumplirá como mínimo:
 - Para tuberías verticales: 1500 mm.
 - Para tuberías horizontales: 15 veces el diámetro del tubo, para fluidos de temperatura hasta 60°C, y 10 veces el diámetro del tubo, para fluidos de temperatura mayor de 60°.

16 NOV. 2007



- Las líneas y bajantes dispondrán de los elementos de dilatación proyectados y/o recomendados en las buenas prácticas constructivas.
- Todos los pases de tuberías por muros, losas o forjados, serán rellenados con hormigón o mortero, colocando previamente una camisa o lámina no adherida al tubo, de forma tal que permita su deslizamiento.
- Los cortes, preparación de la superficie a soldar, limpieza con disolventes y el pegado de las uniones de los tubos y piezas, se ejecutarán de acuerdo a las recomendaciones del fabricante, y de las buenas prácticas de construcción; resultando herméticas y limpias.
- No se permitirá en ningún caso dilatar los tubos ni piezas con fuego ni calor.
- Los bajantes expuestos a nivel del suelo, estarán protegidos con una pilastra de hormigón de 1 m de alto, o con alguna otra protección metálica resistente.
- Las tuberías enterradas, se colocarán sobre una capa de nivelación de arena de 15 cm, de espesor, compactada. Estarán fijadas en las inflexiones con soportes de hormigón. Una vez realizada la prueba se rellenarán con material seleccionado en capas no mayores de 20 cm, compactadas hasta lograr una densidad superior al 95 % del ensayo PROCTOR MODIFICADO. En los cruces de calles, sobre el relleno compactado y a lo ancho de toda la zanja, se hormigonará una losa de 25 cm de espesor inmediatamente debajo de la sub base del pavimento.
- Toda las líneas serán sometidas a pruebas de hermeticidad con agua, antes de ser rellenadas o empotradas, probándolas a una presión mínima de 1.5 veces la presión de trabajo durante 4 horas y comprobando la efectiva hermeticidad de los tubos, piezas y uniones.
- Todos los tubos expuestos quedarán pintados o con señalizaciones acorde a su función (pluvial o fecal), con diseño o color a elegir por la Dirección Facultativa y con marca de saetas que señalen el sentido del flujo.

3.1.3 TOLERANCIAS. CRITERIOS DE ACEPTACION O RECHAZO:

Se controlará mediante inspecciones sistemáticas, y como mínimo una cada línea y bajantes:

- Que los diámetros de las tuberías y salidas coincidan con los proyectados.
- Que la ubicación, niveles, el trazado, ángulo de intersección y giro, y pendientes de las líneas se corresponda estrictamente a lo proyectado y que se cumplan las siguientes tolerancias:
 - Pendiente de las líneas: + - 1 mm. por metro, sin rebasar + - el 10 % de la proyectada.
 - Desviación de las salidas en Planta: + - 20 mm.
 - Desviación de las salidas en altura: + - 15 mm.
- Que estén colocados las expansiones, registros, y todos los accesorios proyectados o recomendados por el fabricante y por las buenas prácticas constructivas, en los lugares indicados.
- Que los soportes sean los especificados y tengan la separación mínima establecida, y que los tubos puedan deslizar sobre los soportes.
- Que las uniones se realicen de la forma adecuada y recomendada, con el disolvente limpiador y pegamento adecuado y no caducado. Que las tuberías y piezas no se hayan dilatado con fuego ni calor, y que los empates tengan buen aspecto y están limpios.
- Que todos los pases en muros y losas estén correctamente rellenados y que la tubería no resulte empotrada y pueda deslizar.

16 NOV 2007



EL SECRETARIO,

- Que la prueba de hermeticidad sea satisfactoria sin la presencia de ninguna fuga de agua, y que se realice antes del relleno o empotramiento.
- Que la preparación del relleno de asiento y el relleno de las tuberías empotradas se realice adecuadamente y cumpliendo lo establecido en los capítulos del pliego referente a excavación y rellenos.
- **No se permitirá en ningún caso conectar un desagüe residual a la red pluvial, así como tampoco conectar un desagüe pluvial a la red residual.**
- El área de trabajo quedará limpia al finalizar cada jornada y se mantendrá limpia la superficie después de su terminación.

MEDICIÓN Y VALORACIÓN:

Se medirá y valorará según lo establezca el presupuesto de la Obra.

SEGURIDAD E HIGIENE:

- Durante la ejecución de los trabajos se cumplirá estrictamente las Normas y Regulaciones de Seguridad e higiene del trabajo.
- **Siempre se seguirá estrictamente las indicaciones del Proyecto de Seguridad y Salud.**

3.2 INSTALACIONES PARA EL SUMINISTRO DE AGUA POTABLE Y RECICLADA:

3.2.1 MATERIALES:

Todos los materiales a utilizar serán de Primera calidad, de marca comercial reconocida, homologadas por las normas AENOR o similar y cumplirán las especificaciones establecidas en el Proyecto.

CARACTERÍSTICAS:

- **Tuberías, piezas, válvulas y accesorios:**
 - **Acueducto:** Las tuberías de conducción serán de fundición dúctil, diámetros establecido en el proyecto conforme a la Norma UNE / DIN / EN 545 del 2002, con revestimiento exterior de zinc metálico y bitumen color negro y mortero de cemento interior centrifugado resistente a los sulfatos, junta automática flexible tipo TYTON DN 80-1000 , accesorios y piezas serán de igual material, con uniones embriadas para atornillar con terminación exterior de pintura esmalte. Serán de diámetro, espesor y características señaladas en el Proyecto, de conexiones mediante soldadura líquida. Cumplirán la Norma ASTM UNE 53.112 .
 - **Alimentación de agua y distribución de agua temperatura ambiente y agua caliente:** Las tuberías, accesorios y piezas serán de PVC-U para agua temperatura ambiente, CPVC para el agua caliente, ambas del Sistema HTA. Serán de diámetro, espesor y características señaladas en el Proyecto, de conexiones mediante soldadura líquida. Cumplirán la Norma ASTM UNE 53.112 o similar, y tendrán resistencia al fuego M1. Tendrán colores diferentes que permitan su fácil identificación.
 - **Sistema de Agua contra incendios:** Las tuberías, accesorios y piezas del Sistema contra incendio serán de acero galvanizado, de primera calidad, avaladas por las normas ISO 9002 o similar.
 - Todas las líneas dispondrán de las expansiones y los soportes necesarios para su correcto comportamiento así como las llaves de paso, válvulas reguladoras de presión, hidrómetros y demás dispositivos de características definidas en el proyecto o recomendadas por el fabricante.

16 NOV. 2007



EL SECRETARIO,

Proyecto de conexión de infraestructuras
exterior del polígono Lagar Martell.
Vitania Residencial S.A.

- Los soportes serán de tamaño adecuado al diámetro de los tubos, ajustables en altura y serán de material inoxidable.
 - Todas las piezas de adaptación de las salidas serán con rosca, de bronce y de fijación mecánica a las paredes.
 - **Sistema de riego por goteo:** será un sistema integral de la marca TECH-LINE o similar, de operación manual
 - Las tuberías enterradas, se colocarán sobre una capa de nivelación de arena de 15 cm, de espesor, compactada. Estarán fijadas en las inflexiones con soportes de hormigón. Una vez realizada la prueba se rellenarán con material seleccionado en capas no mayores de 20 cm, compactadas hasta lograr una densidad superior al 95 % del ensayo PROCTOR MODIFICADO.
En los cruces de calles, sobre el relleno compactado y a lo ancho de toda la zanja, se hormigonará una losa de 25 cm de espesor inmediatamente debajo de la sub base del pavimento.
 - Los pozos tendrán la geometría establecida en el proyecto, las tapas y los marcos serán de hierro fundido reforzado y serán los normalizados por la Empresa de agua local; tendrán a relieve la inscripción: "ACUEDUCTO", acabadas con pintura negra
- **Equipos:**
- Los equipos de bombeo, serán de primera calidad, avaladas por las Normas AENOR, de la marca establecida en el proyecto, estarán homologados por las autoridades competentes.
 - Los hidrómetros (contadores de agua) serán de marca comercial reconocida y estarán homologados por la Empresa MIJAS AGUAS. La instalación de los mismos se realizará según los esquemas establecidos para estos fines por la mencionada Entidad.
 - **Pegamentos, disolventes y limpiadores:** Serán los requeridos por el sistema y el fabricante del material a soldar, de marca comercial reconocida, de primera calidad, avaladas por las Normas AENOR o similar.

CONDICIONES DE ACEPTACION O RECHAZO DE LOS MATERIALES:

- Se controlará que las características de los materiales y equipos suministrados en cada partida, coincida con las establecidas en el Proyecto, Memorias de Calidades y el presente Pliego de Condiciones, y que no tengan golpes ni ralladuras ni ninguna afectación visible.
- Los envases del pegamento y el disolvente limpiador, estarán rotulados con la marca y tipo y fecha de vencimiento.
- Se rechazará las partidas de materiales que incumplan lo establecido y/o rebasen la fecha de caducidad.

CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO:

Se almacenarán bajo techo, sobre un suelo nivelado y separados del suelo mediante soportes de altura mayor de 10 cm. Se agruparán por tipos y se colocarán en pilas, de altura tal, que evite la deformación y pandeo de los elementos. Los envases se colocarán verticalmente, y para los disolventes y pegamentos se tendrá en cuenta su condición de material inflamable.

Los equipos se mantendrán en el embalaje original hasta su revisión antes del montaje.

Todos los materiales que no cumplan lo especificado serán retirados de la Obra.

16 NOV 2007



EL SECRETARIO,

3.2.2 EJECUCION:

- Las líneas estarán ubicadas en los lugares y a la altura establecida en el proyecto.
- El trazado de las líneas se ejecutará en la forma y con los ángulos de intersección y giro establecidos en el proyecto. Las líneas se construirán con las pendientes proyectadas.
- Los soportes estarán espaciados según los requerimientos del proyecto y de las recomendaciones del fabricante, estarán diseñados de forma tal que permita que el tubo deslice. La separación de los mismos garantizará que los bajantes queden rígidamente sujetos y que las líneas no se deformen ni pandeen. En caso de no estar especificado se cumplirá como mínimo:
 - Para tubería vertical: 1500 mm.
 - Para tuberías de PVC o similares, horizontales: 1500 mm. para tuberías menores de 50 mm.; 2000 mm. para tuberías entre 50 y 400 mm.
 - Para tubería de acero galvanizado: 2500 mm. Las salidas de conexión (piezas de adaptación) se fijarán a los tabiques ligeros, atornillándolas a la estructura metálica del mismo.
- Las líneas y bajantes dispondrán de las llaves de paso, las reguladoras de presión, los elementos de dilatación y los protectores de golpe de arriete, proyectados y/o recomendados.
- Todos los pases de tuberías por muros y losas o forjados, serán rellenados con hormigón o mortero, colocando previamente una camisa o lámina no adherida al tubo, de forma tal que permita su deslizamiento.
- Los cortes, preparación de la superficie a soldar, limpieza con disolventes y el pegado de las uniones de los tubos y piezas, se ejecutarán de acuerdo a las recomendaciones del fabricante, y de las buenas prácticas de construcción; resultando herméticas y limpias. Se utilizará estrictamente el disolvente limpiador y el pegamento recomendado por el fabricante para cada tipo de material a soldar.
- No se permitirá en ningún caso dilatar los tubos ni piezas con fuego ni calor.
- Todas las uniones de las tuberías de acero galvanizados serán roscadas y estarán ejecutadas utilizando membranas de teflón. Las uniones estarán protegidas con pintura que impida la oxidación.
- Los bajantes de PVC, CPVC o PVCU o similares que estén expuestos a nivel del suelo, estarán protegidos con una pilastra de hormigón de 1 m de alto, o con un protector metálico resistente.
- Las tuberías enterradas, se colocarán sobre una capa de nivelación de arena de 15 cm, de espesor, compactada. Estarán fijadas en las inflexiones con soportes de hormigón. Una vez realizada la prueba se rellenarán con material seleccionado en capas no mayores de 20 cm, compactadas hasta lograr una densidad superior al 95 % del ensayo PROCTOR MODIFICADO. En los cruces de calles, sobre el relleno compactado y a lo ancho de toda la zanja, se hormigonará una losa de 25 cm de espesor inmediatamente debajo de la sub base del pavimento.
- Todas las líneas serán sometidas a pruebas de hermeticidad con agua, antes de ser empotradas, según las recomendaciones del fabricante, y como mínimo sometiéndolas a una presión mínima de 1.5 veces la presión de trabajo durante 24 horas y comprobando la efectiva hermeticidad de los tubos, piezas y uniones y que no haya disminución de presión en el manómetro indicador. Los manómetros estarán calibrados y verificados según las buenas prácticas de metrología.
- Todos los tubos expuestos quedarán pintados del color acorde a su uso, a elegir por la Dirección Facultativa y con marca de saetas que señalen el sentido del flujo.



16 NOV. 2007

EL SECRETARIO.

3.2.3 TOLERANCIAS. CRITERIOS DE ACEPTACION O RECHAZO:

Se controlará mediante inspecciones sistemáticas, y como mínimo una cada línea:

- Que los diámetros de las tuberías y salidas coincidan con los proyectados.
- Que la ubicación, niveles, el trazado, y pendientes de las líneas se corresponda estrictamente a lo proyectado y que se cumplan las siguientes tolerancias:
 - Desviación en planta de las salidas con relación al eje: + - 10 mm.
 - Desviación en la separación de salidas de agua fría y caliente: + - 3 mm.
 - Desviación de las salidas en altura: + - 10 mm.
- Que estén colocados las expansiones, llaves de paso, y todos los accesorios proyectados o recomendados por el fabricante en los lugares indicados.
- Que los soportes sean los especificados y tengan la separación mínima establecida, y que los tubos puedan deslizar sobre los soportes. Que las salidas de conexión (piezas de adaptación), estén correctamente fijadas al tabique.
- Que las uniones se realicen de la forma adecuada y recomendada, con el disolvente limpiador y pegamento adecuado y no vencido. Que las tuberías y piezas no se hayan dilatado con fuego ni calor, y que los empates tengan buen aspecto y están limpios.
- Que las uniones roscadas de las líneas de acero galvanizado estén correctamente ejecutadas, con las cintas de teflón y los empates debidamente protegidos con pintura.
- Que todos los pases en muros y losas estén correctamente rellenados y que la tubería no resulte empotrada y pueda deslizar.
- Que la prueba de hermeticidad sea satisfactoria sin la presencia de ninguna fuga de agua, y que se realice antes del relleno o empotramiento.
- Que la preparación del relleno de asiento y el relleno de las tuberías empotradas se realice adecuadamente y cumpliendo lo establecido en el Capítulo correspondiente a excavación y relleno.
- El área de trabajo quedará limpia al finalizar cada jornada y se mantendrá limpia la superficie después de su terminación.

Todos los trabajos que no cumplan lo especificado serán retirados o demolidos.

Al finalizar las pruebas de las instalaciones hidráulicas, se emitirá un certificado de fin de instalación para cada edificio y por cada vivienda, según la metodología establecida a tales efectos, el cual estará aprobada, certificada y sellada por los organismos competentes, y será entregada a la propiedad como parte de la documentación de Fin de Obra.

MEDICIÓN Y VALORACIÓN:

Se medirá y valorará según lo establezca el presupuesto de la Obra.

SEGURIDAD E HIGIENE:

- Durante la ejecución de los trabajos se cumplirá estrictamente las Normas y Regulaciones de Seguridad e higiene del trabajo.
- Siempre se seguirá estrictamente las indicaciones del Proyecto de Seguridad y Salud.

16 NOV. 2007

4. CENTROS DE TRANSFORMACION

EL SECRETARIO

Calidad de los materiales**Obra civil**

La(s) envolvente(s) empleada(s) en la ejecución de este proyecto cumplirán las condiciones generales prescritas en el MIE-RAT 14, Instrucción Primera del Reglamento de Seguridad en Centrales Eléctricas, en lo referente a su inaccesibilidad, pasos y accesos, conducciones y almacenamiento de fluidos combustibles y de agua, alcantarillado, canalizaciones, cuadros y pupitres de control, celdas, ventilación, paso de líneas y canalizaciones eléctricas a través de paredes, muros y tabiques. Señalización, sistemas contra incendios, alumbrados, primeros auxilios, pasillos de servicio y zonas de protección y documentación.

Aparamenta de Media Tensión

Las celdas empleadas serán prefabricadas, con envolvente metálica, y que utilicen gas para cumplir dos misiones:

- Aislamiento: El aislamiento integral en gas confiere a la aparamenta sus características de resistencia al medio ambiente, bien sea a la polución del aire, a la humedad, o incluso a la eventual sumersión del centro por efecto de riadas.
Por ello, esta característica es esencial especialmente en las zonas con alta polución, en las zonas con clima agresivo (costas marítimas y zonas húmedas) y en las zonas más expuestas a riadas o entradas de agua en el centro.
- Corte: El corte en gas resulta más seguro que el aire, debido a lo explicado para el aislamiento.

Igualmente, las celdas empleadas habrán de permitir la extensibilidad "in situ" del centro, de forma que sea posible añadir más líneas o cualquier otro tipo de función, sin necesidad de cambiar la aparamenta previamente existente en el centro.

Las celdas podrán incorporar protecciones del tipo autoalimentado, es decir, que no necesitan imperativamente alimentación externa. Igualmente, estas protecciones serán electrónicas, dotadas de curvas CEI normalizadas (bien sean normalmente inversas, muy inversas o extremadamente inversas), y entrada para disparo por termostato sin necesidad de alimentación auxiliar.

Transformadores de potencia

El transformador o transformadores instalados en este Centro de Transformación serán trifásicos, con neutro accesible en el secundario y demás características según lo indicado en la Memoria en los apartados correspondientes a potencia, tensiones primarias y secundarias, regulación en el primario, grupo de conexión, tensión de cortocircuito y protecciones propias del transformador.

Estos transformadores se instalarán, en caso de incluir un líquido refrigerante, sobre una plataforma ubicada encima de un foso de recogida, de forma que en caso de que se derrame e incendie, el fuego quede confinado en la celda del transformador, sin difundirse por los pasos de cable ni otras aberturas al resto del Centro de Transformación, si estos son de maniobra interior (tipo caseta).

Los transformadores, para mejor ventilación, estarán situados en la zona de flujo natural de aire, de forma que la entrada de aire esté situada en la parte inferior de las paredes adyacentes al mismo y las salidas de aire en la zona superior de esas paredes.

Equipos de medida

16 NOV. 2007

Al tratarse de un Centro para distribución pública, no se incorpora medida de energía en MT, por lo que ésta se efectuará en las condiciones establecidas en cada uno de los ramales en el punto de derivación hacia cada cliente en BT, atendiendo a lo especificado en el Reglamento de Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias.

- Puesta en servicio

El personal encargado de realizar las maniobras estará debidamente autorizado y adiestrado.

Las maniobras se realizarán en el siguiente orden: primero se conectará el interruptor/seccionador de entrada, si lo hubiere. A continuación se conectará la aparamenta de conexión siguiente hasta llegar al transformador, con lo cual tendremos a éste trabajando para hacer las comprobaciones oportunas.

Una vez realizadas las maniobras de MT, procederemos a conectar la red de BT.

- Separación de servicio

Estas maniobras se ejecutarán en sentido inverso a las realizadas en la puesta en servicio y no se darán por finalizadas mientras no esté conectado el seccionador de puesta a tierra.

- Mantenimiento

Para dicho mantenimiento se tomarán las medidas oportunas para garantizar la seguridad del personal.

Este mantenimiento consistirá en la limpieza, engrasado y verificado de los componentes fijos y móviles de todos aquellos elementos que fuese necesario.

Las celdas tipo CGMcosmos de ORMAZABAL, empleadas en la instalación, no necesitan mantenimiento interior, al estar aislada su aparamenta interior en gas, evitando de esta forma el deterioro de los circuitos principales de la instalación.

Normas de ejecución de las instalaciones

Todos los materiales, aparatos, máquinas, y conjuntos integrados en los circuitos de instalación proyectada cumplen las normas, especificaciones técnicas, y homologaciones que le son establecidas como de obligado cumplimiento por el Ministerio de Ciencia y Tecnología.

Por lo tanto, la instalación se ajustará a los planos, materiales, y calidades de dicho proyecto, salvo orden facultativa en contra.

Pruebas reglamentarias

Las pruebas y ensayos a que serán sometidos los equipos y/o edificios una vez terminada su fabricación serán las que establecen las normas particulares de cada producto, que se encuentran en vigor y que aparecen como normativa de obligado cumplimiento en el MIE-RAT 02.

Condiciones de uso, mantenimiento y seguridad

El centro deberá estar siempre perfectamente cerrado, de forma que impida el acceso de las personas ajenas al servicio.

En el interior del centro no se podrá almacenar ningún elemento que no pertenezca a la propia instalación.

Para la realización de las maniobras oportunas en el centro se utilizará banquillo, palanca de accionamiento, guantes, etc., y deberán estar siempre en perfecto estado de uso, lo que se comprobará periódicamente.

16 NOV. 2007

Antes de la puesta en servicio en carga del centro, se realizará una puesta en servicio en vacío para la comprobación del correcto funcionamiento de las máquinas.

Se realizarán unas comprobaciones de las resistencias de aislamiento y de tierra de los diferentes componentes de la instalación eléctrica.

Toda la instalación eléctrica debe estar correctamente señalizada y debe disponer de las advertencias e instrucciones necesarias de modo que se impidan los errores de interrupción, maniobras incorrectas, y contactos accidentales con los elementos en tensión o cualquier otro tipo de accidente.

Se colocarán las instrucciones sobre los primeros auxilios que deben presentarse en caso de accidente en un lugar perfectamente visible.

Certificados y documentación

Se adjuntarán, para la tramitación de este proyecto ante los organismos públicos competentes, las documentaciones indicadas a continuación:

- Autorización administrativa de la obra.
- Proyecto firmado por un técnico competente.
- Certificado de tensión de paso y contacto, emitido por una empresa homologada.
- Certificación de fin de obra.
- Contrato de mantenimiento.
- Conformidad por parte de la compañía suministradora.

Libro de órdenes

Se dispondrá en este centro de un libro de órdenes, en el que se registrarán todas las incidencias surgidas durante la vida útil del citado centro, incluyendo cada visita, revisión, etc.

16 NOV. 2007



EL SECRETARIO

5 EJECUCIÓN DE REDES SUBTERRÁNEAS DE DISTRIBUCIÓN EN BAJA TENSIÓN.**1. OBJETO.**

Este Pliego de Condiciones determina las condiciones mínimas aceptables para la ejecución de las obras de instalación de redes subterráneas de distribución.

2. CAMPO DE APLICACION.

Este Pliego de Condiciones se refiere al suministro e instalación de materiales necesarios en la ejecución de redes subterráneas de Baja Tensión.

Los Pliegos de Condiciones particulares podrán modificar las presentes prescripciones.

3. EJECUCION DEL TRABAJO.

Corresponde al Contratista la responsabilidad en la ejecución de los trabajos que deberán realizarse conforme a las reglas del arte.

3.1. TRAZADO.

Las canalizaciones, salvo casos de fuerza mayor, se ejecutarán en terrenos de dominio público, bajos las aceras o calzadas, evitando ángulos pronunciados. El trazado será lo más rectilíneo posible, paralelo en toda su longitud a bordillos o fachadas de los edificios principales.

Antes de comenzar los trabajos, se marcarán en el pavimento las zonas donde se abrirán las zanjas, marcando tanto su anchura como su longitud y las zonas donde se dejen llaves para la contención del terreno. Si ha habido posibilidad de conocer las acometidas de otros servicios a las fincas construidas, se indicarán sus situaciones con el fin de tomar las precauciones debidas.

Antes de proceder a la apertura de zanjas se abrirán calas de reconocimiento para confirmar o rectificar el trazado previsto.

Se estudiará la señalización de acuerdo con las normas municipales y se determinarán las protecciones precisas tanto de la zanja como de los pasos que sean necesarios para los accesos a los portales, comercios, garajes, etc., así como las chapas de hierro que hayan de colocarse sobre la zanja para el paso de vehículos.

Al marcar el trazado de las zanjas se tendrá en cuenta el radio mínimo que hay que dejar en la curva con arreglo a la sección del conductor o conductores que se vayan a canalizar.

3.2. APERTURA DE ZANJAS.

Las zanjas se harán verticales hasta la profundidad escogida, colocándose en los casos en que la naturaleza del terreno lo haga preciso.

Se procurará dejar un paso de 50 cm entre la zanja y las tierras extraídas, con el fin de facilitar la circulación del personal de la obra y evitar la caída de tierras en la zanja.

Se deben tomar todas las precauciones precisas para no tapar con tierras registros de gas, teléfono, bocas de riego, alcantarillas, etc.

Durante la ejecución de los trabajos en la vía pública se dejarán pasos suficientes para vehículos y peatones, así como los accesos a los edificios, comercios y garajes. Si es necesario interrumpir la circulación se precisará una autorización especial.

Las dimensiones mínimas de las zanjas serán las siguientes:

- Profundidad de 60 cm y anchura de 40 cm para canalizaciones de baja tensión bajo acera.

16 NOV 2007



EL SECRETARIO

- Profundidad de 80 cm y anchura de 60 cm para canalizaciones de baja tensión bajo calzada.

3.3. CANALIZACION.

Los cruces de vías públicas o privadas se realizarán con tubos ajustándose a las siguientes condiciones:

- Se colocará en posición horizontal y recta y estarán hormigonados en toda su longitud.
- Deberá preverse para futuras ampliaciones uno o varios tubos de reserva dependiendo el número de la zona y situación del cruce (en cada caso se fijará el número de tubos de reserva).
- Los extremos de los tubos en los cruces llegarán hasta los bordillos de las aceras, debiendo construirse en los extremos un tabique para su fijación.
- En las salidas, el cable se situará en la parte superior del tubo, cerrando los orificios con yeso.
- Siempre que la profundidad de zanja bajo la calzada sea inferior a 60 cm en el caso de B.T. se utilizarán chapas o tubos de hierro u otros dispositivos que aseguren una resistencia mecánica equivalente, teniendo en cuenta que dentro del mismo tubo deberán colocarse las tres fases y neutro.
- Los cruces de vías férreas, cursos de agua, etc., deberán proyectarse con todo detalle.

3.3.1. Zanja.

Cuando en una zanja coincidan cables de distintas tensiones se situarán en bandas horizontales a distinto nivel de forma que cada banda se agrupen cables de igual tensión.

La separación entre dos cables multipolares o ternas de cables unipolares dentro de una misma banda será como mínimo de 20 cm.

La profundidad de las respectivas bandas de cables dependerá de las tensiones, de forma que la mayor profundidad corresponda a la mayor tensión.

3.3.1.1. Cable directamente enterrado.

En el lecho de la zanja irá una capa de arena de 10 cm de espesor sobre la que se colocará el cable. Por encima del cable irá otra capa de arena de 10 cm de espesor. Ambas capas cubrirán la anchura total de la zanja.

La arena que se utilice para la protección de cables será limpia, suelta y áspera, exenta de sustancias orgánicas, arcilla o partículas terrosas, para lo cual se tamizará o lavará convenientemente si fuera necesario. Se empleará arena de mina o de río indistintamente, siempre que reúna las condiciones señaladas anteriormente y las dimensiones de los granos serán de 2 a 3 mm como máximo.

Cuando se emplee la arena procedente de la misma zanja, además de necesitar la aprobación del Director de Obra, será necesario su cribado.

Los cables deben estar enterrados a profundidad no inferior a 0,6 m, excepción hecha en el caso en que se atravesasen terrenos rocosos. Salvo casos especiales los eventuales obstáculos deben ser evitados pasando el cable por debajo de los mismos.

Todos los cables deben tener una protección (ladrillos, medias cañas, tejas, losas de piedra, etc. formando bovedillas) que sirva para indicar su presencia durante eventuales trabajos de excavación.

3.3.1.2. Cable entubado.

El cable en parte o en todo su recorrido irá en el interior de tubos de cemento, fibrocemento, fundición de hierro, materiales plásticos, etc., de superficie interna lisa, siendo su diámetro interior no inferior a 1,6 veces el diámetro del cable o del haz de cables.

16 NOV 2007



EL SECRETARIO,

Siempre que sea posible, en las instalaciones nuevas la distancia en proyección horizontal entre cables de energía y conducciones metálicas enterradas colocadas paralelamente entre sí no debe ser inferior a:

- 3 m en el caso de conducciones a presión máxima igual o superior a 25 atm; dicho mínimo se reduce a 1 m. en el caso en que el tramo de conducción interesado esté contenida en una protección de no más de 100 m.
- 1 m. en el caso de conducciones a presión máxima inferior a 25 atm.

En el caso de cruzamiento entre líneas eléctricas subterráneas y líneas de telecomunicación subterránea, el cable de energía debe, normalmente, estar situado por debajo del cable de telecomunicación. La distancia mínima entre el la generatriz externa de cada uno de los dos cables no debe ser inferior a 0,50 m. El cable colocado superiormente debe estar protegido por un tubo de hierro de 1 m de largo como mínimo y de tal forma que se garantice la distancia entre las generatrices exteriores de los cables, en las zonas no protegidas, sea mayor que la mínima establecida en el caso de paralelismo, que se indica a continuación, media en proyección horizontal. Dicho tubo de hierro debe estar protegido contra la corrosión y presentar una adecuada resistencia mecánica; su espesor no será inferior a 2 mm.

En donde por justificadas exigencias técnicas no pueda ser respetada la mencionada distancia mínima, sobre el cable inferior debe ser aplicada una protección análoga a la indicada para el cable superior. En todo caso la distancia mínima entre los dos dispositivos de protección no debe ser inferior a 0,10 m. El cruzamiento no debe efectuarse en correspondencia con una conexión del cable de telecomunicación, y no debe haber empalmes sobre el cable de energía a una distancia inferior a 1 m.

En el caso de paralelismo entre líneas eléctricas subterráneas y líneas de telecomunicación subterráneas, estos cables deben estar a la mayor distancia posible entre sí. En donde existan dificultades técnicas importantes, se puede admitir, excepto en lo indicado posteriormente, una distancia mínima en proyección horizontal, entre los puntos más próximos de las generatrices de los cables, no inferior a 0,50 m en cables interurbanos o a 0,30 m. en cables urbanos.

Se puede admitir incluso una distancia mínima de 0,15 m. a condición de que el cable de energía sea fácil y rápidamente separado, y eficazmente protegido mediante tubos de hierro de adecuada resistencia mecánica y 2 mm de espesor como mínimo, protegido contra la corrosión. En el caso de paralelismo con cables de telecomunicación interurbana, dicha protección se refiere también a estos últimos.

Estas protecciones pueden no utilizarse, respetando la distancia mínima de 0,15 m, cuando el cable de energía se encuentra en una cota inferior a 0,50 m respecto del cable de telecomunicación.

Las reducciones mencionadas no se aplican en el caso de paralelismo con cables coaxiales, para los cuales es taxativa la distancia mínima de 0,50 m medida sobre la proyección horizontal.

En cuanto a los fenómenos inductivos debidos a eventuales defectos en los cables de energía, la distancia mínima entre los cables a la longitud máxima de los cables situados paralelamente está limitada por la condición de que la f.e.m. inducida sobre el cable de telecomunicación no supere el 60% de la mínima tensión de prueba a tierra de la parte de la instalación metálicamente conectada al cable de telecomunicación.

En el caso de galerías practicables, la colocación de los cables de energía y de telecomunicación se hace sobre apoyos diferentes, con objeto de evitar cualquier posibilidad de contacto directo entre los cables.

3.4. TRANSPORTE DE BOBINAS DE CABLES.

La carga y descarga, sobre camiones o remolques apropiados, se hará siempre mediante una barra adecuada que pase por el orificio central de la bobina.

Bajo ningún concepto se podrá retener la bobina con cuerdas, cables o cadenas que abracen la bobina y se apoyen sobre la capa exterior del cable enrollado; asimismo no se podrá dejar caer la bobina al suelo desde el camión o remolque.

Cuando se desplace la bobina por tierra rodándola, habrá que fijarse en el sentido de rotación,

16 NOV. 2007



generalmente indicado con una flecha, con el fin de evitar que se afloje el cable enrollado en la misma.

Las bobinas no deben almacenarse sobre un suelo blando.

Antes de empezar el tendido del cable se estudiará el lugar más adecuado para colocar la bobina con objeto de facilitar el tendido. En el caso de suelo con pendiente es preferible realizar el tendido en sentido descendente.

Para el tendido de la bobina estará siempre elevada y sujeta por barra y gatos adecuados al peso de la misma y dispositivos de frenado.

3.5. TENDIDO DE CABLES.

Los cables deben ser siempre desenrollados y puestos en su sitio con el mayor cuidado evitando que sufran torsión, hagan bucles, etc. y teniendo siempre en cuenta que el radio de curvatura del cable debe ser superior a 20 veces su diámetro durante su tendido y superior a 10 veces su diámetro una vez instalado. En todo caso el radio de curvatura del cables no debe ser inferior a los valores indicados en las Normas UNE correspondientes relativas a cada tipo de cable.

Cuando los cables se tiendan a mano, los operarios estarán distribuidos de una manera uniforme a lo largo de la zanja.

También se puede tender mediante cabrestantes tirando del extremo del cable al que se le habrá adoptado una cabeza apropiada y con un esfuerzo de tracción por milímetro cuadrado de conductor que no debe pasar del indicado por el fabricante del mismo. Será imprescindible la colocación de dinamómetros para medir dicha tracción.

El tendido se hará obligatoriamente por rodillos que puedan girar libremente y contruidos de forma que no dañen el cable.

Durante el tendido se tomarán precauciones para evitar que el cable no sufra esfuerzos importantes ni golpes ni rozaduras.

No se permitirá desplazar lateralmente el cable por medio de palancas u otros útiles; deberá hacerse siempre a mano.

Sólo de manera excepcional se autorizará desenrollar el cable fuera de la zanja, siempre bajo la vigilancia del Director de Obra.

Cuando la temperatura ambiente sea inferior a cero grados, no se permitirá hacer el tendido del cable debido a la rigidez que toma el aislamiento.

No se dejará nunca el cable tendido en una zanja abierta sin haber tomado antes la precaución de cubrirlo con una capa de 10 cm de arena fina y la protección de rasilla.

La zanja en toda su longitud deberá estar cubierta con una capa de arena fina en el fondo antes de proceder al tendido del cable.

En ningún caso se dejarán los extremos del cable en la zanja sin haber asegurado antes una buena estanquidad de los mismos.

Cuando dos cables que se canalicen vayan a ser empalmados, se solaparán al menos en una longitud de 0,50 m.

Las zanjas se recorrerán con detenimiento antes de tender el cable para comprobar que se encuentran sin piedras u otros elementos duros que puedan dañar a los cables en su tendido.

Si con motivo de las obras de canalización aparecieran instalaciones de otros servicios, se tomarán todas las precauciones para no dañarlas, dejándolas al terminar los trabajos en las mismas condiciones en que se