

4.- PLIEGO DE CONDICIONES.

PLIEGO DE CONDICIONES

INDICE

- 1.- PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS GENERALES.
- 2.- CONDICIONES DE LOS MATERIALES Y EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.
- 3.- MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS.
- 4.- CONDICIONES DE LA GARANTÍA Y RECEPCIÓN DE LAS OBRAS.

MODIFICADO DEL PROYECTO BÁSICO Y EDIFICACIÓN DE REAHABILITACION DE LA RESIDENCIA GERIÁTRICA EN BENICARLÓ (CASTELLÓN)

EMPLAZAMIENTO: C/ Peñíscola.
Benicarló (Castellón).
PROMOTOR: IL.LM. AYUNTAMIENTO DE BENICARLO
ARQUITECTO: Luís Pérez Lores, Arquitecto Municipal.

1. CONDICIONES TÉCNICAS GENERALES.

Serán de aplicación en éste Modificado del Proyecto de Rehabilitación de la Residencia Geriátrica, además de lo contenido en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares -y en todo lo no especificado o modificado en él-, las siguientes disposiciones, normas y reglamentos:

1- CONTRATACIÓN:

- Ley de bases de Contratos del Estado. (Ley 198/1063, 28/12/63. BOE 313, 31/12/63)
- Reglamento general de Contratación del Estado. (Decreto 3410/1975, 25/11/75, BOE 311 y 312, 27-29/12/75).(Real Decreto 2528/86, 25/11/86, BOE 297 y 303, 12-19/12/86).
- Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado. (Decreto 38547/1970, 31/12/70, BOE 40, 16/2/71).
- Formalización de Contratos de obras. (O.M. Hacienda, 2/5/68, BOE 113, 10/5/91).
- Revisión de Precios. (D.L. 2/1964, 4/2/64, BOE 32, 6/2/64).(D.3650/1970, Presidencia, 19/12/70,BOE 311 y 33, 29/12/70 y 8/2/71).(D.461/1971, Hacienda, 11/3/71, BOE 71, 24/3/71).(R.D. 1881/1984, Economía y Hacienda, 30/8/84, BOE 256, 25/10/84).(O.M. Economía y Hacienda, 5/12/84, BOE 305 y 71, 21/12/84 y 23/3/85).(O.M. Economía y Hacienda, 24/4/91, BOE 111, 9/5/91).(O.M. Economía y Hacienda, 28/6/91, BOE 176, 24/7/91).
- Contratistas de Obras. (O.M. Hacienda, 28/3/68 y 17/4/68).(O.M. Hacienda 16/11/72, BOE 277, 18/11/72).(R.D. 982/1987, Economía y Hacienda, 5/6/87,BOE 181, 30/7/87).(O.M. Economía y Hacienda, 20/7/89).(O.M. Economía y Hacienda, 28/6/91, BOE 176, 24/7/91).
- Contratación con Empresas Consultoras. (D. 1005/1974, Hacienda, 4/4/74,BOE 97, 23/4/74).(R.D. 609/1982, Hacienda, 12/2/82,72 7 90, 25/3/82 y 15/4/82).(O.M. Hacienda, 24/11/82, BOE 292 y 310, 6/12/82 y 27/12/82).(R.D.30/1991, 18/1/91, BOE).(Resolución, Económica y Hacienda, 17/5/91, BOE 145 y 169, 18/6/91 y 16/7/91).

2.- NORMATIVA EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD APLICABLE.

- Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción. (R.D. 1627/1997, BOE 256 de 25/10/1997).
- Real Decreto 485/1997 de 14 de Abril sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 486/1997 de 14 de Abril por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 487/1997 de 14 de Abril sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
- Real Decreto 488/1997 de 14 de Abril sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización.
- Real Decreto 664/1997 de 12 de Mayo sobre la protección de los trabajadores contra riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
- Real Decreto 665/1997 de 12 de Mayo sobre la protección de los trabajadores contra riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.
- Real Decreto 773/1997 de 30 de Mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

Luís Pérez Lores, Arquitecto Municipal / Servicios Técnicos Municipales / IVER

- Orden de 27 de Junio de 1997 por la que se desarrolla el Real Decreto 39/1997, de 17 de Enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, en relación con las condiciones de acreditación a las entidades especializadas como Servicio de Prevención ajenos a las empresas, de autorización de las personas o entidades especializadas que pretendan desarrollar la actividad de auditoría del sistema de prevención de las empresas y de autorización de las entidades públicas o privadas para desarrollar y certificar actividades formativas en materia de prevención de riesgos laborales.
- Real Decreto 949/1997 de 20 de Junio, por el que se establece el certificado de profesionalidad de la ocupación de prevencionista de riesgos laborales.
- Real Decreto 1215/1997 de 18 de Julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

3- EDIFICACIÓN:

- Normas emitidas por la Presidencia del Gobierno y el Ministerio de la Vivienda, Decreto 426/71.
 - Instrucción de Hormigón Estructural EHE-98
 - Instrucción para la Recepción de Cementos, RC-97. (R.D. 776/1997, BOE 141, 13/6/97).
 - Acciones adoptadas en la Edificación, AE-88, y posteriores modific.
 - Aceros: NBE-EA-95
 - Impermeabilizantes: Norma Básica para la Edificación NBE QB-90, Cubiertas con Materiales Bituminosos.
 - El Pliego General de Condiciones Varias de la Edificación, del Centro Experimental de Arquitectura, en su reimpresión de 1963.
 - Los Manuales del Instituto Eduardo Torroja de la Construcción y del Cemento, así como sus Normas:
 - Dosificación de hormigones.
 - Tuberías.
 - El ladrillo y su fábrica.
 - Replanteos.
 - Cubiertas.
 - Fontanería y Saneamiento.
 - Calefacción.
 - Rendimientos
 - Norma Básica NBE-CT-79, sobre Condiciones Térmicas en los Edificios.
 - Norma Básica NBE-CA-88, sobre Condiciones Acústicas de los Edificios.
 - Norma Básica NBE-CPI-96, sobre Condiciones de Protección contra Incendios en los Edificios.
 - Norma de la Construcción Sismorresistente. Parte General y Edificación NCSE-94
 - Normas Tecnológicas de la Edificación: En caso de indecisión en la ejecución de la obra de éste Proyecto, se atenderá a lo especificado en la Normas Tecnológicas de la Edificación editadas por el MOPU.

4- AGUAS POTABLES Y RESIDUALES:

- Ley de Aguas. (Ley 29/1985, 2/8/85 BOE 122, 10/9/85)
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Aguas. (O.M. Obras Públicas y Urbanismo, 28/7/84, BOE 260, 30/10/74).
- Reglamentación Técnico-Sanitaria para el Abastecimiento y Control de Calidad de las Aguas Potables de Consumo Público (R.D. 1138/1990, 14/9/90. BOE 226 20/9/90).
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones. (O.M. Obras Públicas y Urbanismo, 15/9/86, BOE 23/9/92).
- Normas Complementarias en relación las Autorizaciones de Vertidos de Aguas Residuales. (O.M. del 23/12/86, BOE 312, 30/12/86).
- Ley de Saneamiento de las Aguas Residuales en la Comunidad Valenciana (Generalitat Valenciana. Ley 2792, 26/3/92, DOGV 8/4/92 y 28/5/92).
- Vertido de Aguas Residuales. (O.M. Obras Públicas y Urbanismo, 16/7/87, BOE 185,

Luís Pérez Lores, Arquitecto Municipal / Servicios Técnicos Municipales / IVER

4/8/87), (O.M. Obras Públicas y Urbanismo, 12/11/87, BOE 280, 23/11/87), (O.M. Obras Públicas y Urbanismo, 9/5/91, BOE 116, 15/5/91), (O.M. Obras Públicas y Urbanismo, 28/6/91, BOE 162, 8/7/91).

- Reglamento para las Instalaciones Receptoras de Agua. (Orden de 28 de Mayo de la Conselleria de Industria, Comercio y Turismo).
- Reglamento Técnico Sanitario para Abastecimiento de Aguas Potables. (Decreto 111/1992 de 6 de Julio de la Conselleria de Medio Ambiente).

5. ELECTRICIDAD.

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión. (Decreto 2413/1973 de 20 de Septiembre del Mº de Industria. BOE 9/10/73).
- Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-MI-BT del REBT. (Orden de 31 de Octubre del Mº de Industria).
- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas y centros de transformación. (Real Decreto 3275/1982 de 12 de Noviembre del Mº de Industria y Energía)
- Reglamento sobre Acometidas Eléctricas. (R.D. 875/1984 de 28 de Marzo de la Presidencia del Gobierno).
- Norma Técnica para Instalaciones de Enlace en edificios de Viviendas. Orden de 25 de Julio de la Conselleria de Industria, Comercio y Turismo).
- Norma Técnica para Instalaciones de Media y Baja Tensión. (Orden de 20 de Diciembre de la Conselleria de Industria, Comercio y Turismo).
- Protección contra Contactos Indirectos en Instalaciones de Alumbrado Público. (Orden de 15 de Julio de la Conselleria de Industria, Comercio y Turismo).

6- OTROS:

- Aparatos Elevadores: Real Decreto 2291/1985 de 8 de Noviembre BOE 296, 11 de Diciembre de 1985.
- Condiciones de Habitabilidad en los Edificios. Decreto 145/97 de la Consellería de Fomento.
- Infraestructuras Comunes en los Edificios para el Acceso a los Servicios de Telecomunicación. Real Decreto-Ley 1/1998 de 27 de Febrero (BOE nº 51 de 28 de Febrero de 1998).
- Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios y sus Instrucciones Técnicas Complementarias. Real Decreto 1751/1998 de 31 de Julio (BOE nº 186 de 5 de Agosto de 1998).
- Normas para la Accesibilidad y Eliminación de Barreras Arquitectónicas. Decreto 193/1988 de 12 de Diciembre de la Consellería de Obras Públicas y Urbanismo. DOGV 2 de Febrero de 1989 (Parcialmente derogado).
- Normas para la Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas, Urbanísticas y de la Comunicación Ley 1/1998 de 12 de Diciembre, de la Presidencia de la Generalitat Valenciana. DOGV 7 de Mayo de 1998.
- Reglamentación Técnico-Sanitaria de los Comedores Colectivos. Real Decreto 13 de Octubre de 1983. BOE nº 270, de 11 de Noviembre de 1983

2. CONDICIONES DE LOS MATERIALES Y EJECUCION DE LAS OBRAS.

CONTENIDO DEL PRESENTE PLIEGO.

El presente Pliego comprende las prescripciones que han de regir las obras del presente Proyecto y recoge el conjunto de características que han de cumplir los materiales empleados en la obra, así como aquellas que han de regir la ejecución de toda clase de instalaciones y de toda clase de obras accesorias y dependientes.

Como subsidiario y complementario de este Pliego, regirá el "Pliego de Condiciones Técnicas de la Dirección General de Arquitectura", en todos aquellos casos no contemplados en el presente documento.

COMIENZO DE LAS OBRAS

El comienzo de las obras será de acuerdo con la normativa vigente al día siguiente del Acto de Comprobación de Replanteo previo a la obra, del que se levantará acta de su resultado.

Dicho acto se realizará dentro del plazo y condiciones que especifique el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares que rigen el contrato correspondiente de obra.

PROPUESTA DE PLAZO DE EJECUCIÓN Y PLANNING DE OBRA.

Se propone un plazo total para la ejecución de las obras de 6 meses para la primera Fase.

El planning de obra que se propone adecuado a este plazo es el siguiente:

- Primer trimestre: actuaciones previas, estructura, albañilería y cubierta.
- Segundo trimestre: carpintería, instalaciones y acabados.

DESCRIPCION DE LAS OBRAS.

Comprende este Pliego la ejecución de las obras descritas en la Memoria, según el Presupuesto redactado, hasta la completa terminación, con arreglo a las condiciones del presente Pliego.

Todas las obras se ejecutarán con entera sujeción a los planos del proyecto, así como a cuanto se determina en estas condiciones y en la descripción de las diferentes partidas de las mediciones, y a todas las instrucciones verbales o escritas que la Dirección Facultativa tenga a bien redactar en cada caso particular.

En los planos y memorias que figuran en el proyecto, constan las plantas, perfiles y secciones necesarias para ejecutar las obras.

Todos los planos de detalle preparados durante la ejecución de las obras deberán de estar suscritos por la Dirección Facultativa, sin cuyo requisito no podrán ejecutarse los trabajos correspondientes.

Los documentos tanto del proyecto como otros complementarios que la propiedad informe al contratista, pueden tener un valor contractual o meramente informativo.

Ante cualquier cuestión suscitada por la ausencia de datos referente al estado primitivo de los terrenos, se aceptará como dato fidedigno y único el que presentan los planos topográficos, planimétricos y los perfiles de los trazados.

INTERPRETACIÓN DE DOCUMENTOS

Es obligación del Contratista ejecutar cuanto sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aún cuando no se encuentre expresamente estipulado en los documentos del Proyecto y dentro de los límites de posibilidades que los Presupuestos determinen para cada unidad de obra.

CONDICIONES GENERALES

En todos los trabajos que se realicen en la obra se cumplirán las normas que dispone la Ley 31/95 de 8 de Noviembre de Prevención de Riesgos Laborales; el R.D. 1627 de 24 de Octubre sobre Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en las obras de Construcción; la Directiva 92/157/CEE de 24 de Junio sobre Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para las obras de Construcción temporales o móviles.

Además, todos los productos y maquinaria que intervengan en el proceso constructivo del presente proyecto deberán estar en posesión del sello de homologación CE de la Unión Europea, en aplicación de las Directivas Europeas 89/106/CEE y 93/68/CEE publicadas por RD 1630/1992 BOE 9/2/93 y RD 1328/1995 BOE 19.08.95.

ACTUACIONES PREVIAS

-El replanteo será realizado por la Dirección Facultativa. El contratista dispondrá los medios y material necesario para llevar a cabo el mismo ayudando en todo aquello que solicite la Dirección Facultativa para tal fin.

ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

-El movimiento de tierras se realizará de acuerdo con las rasantes que figuren en los planos de proyecto y las que determinen la Dirección Facultativa de la obra.

-El contratista asume la obligación de ejecutar estos trabajos atendiendo a la seguridad de las vías públicas y de las construcciones colindantes, y acepta la responsabilidad de cuantos daños se produzcan por no tomar las debidas medidas de precaución, por desatender las órdenes del arquitecto director de las obras o su representante técnico autorizado, o por errores o defectuosa ejecución de los trabajos indicados.

Al lado de estructuras de contención previamente realizadas, la máquina trabajará en dirección no perpendicular a ellas y dejará sin excavar una zona de protección de anchura no menor de 1 m. que se excavará posteriormente con medios manuales.

No se acumularán los productos de la excavación en el borde de la misma.

- La superficie de terrenos que vayan a ser rellenados quedará limpia de árboles, matas, hierbas o tierra vegetal, salvo indicaciones específicas de la Dirección Facultativa encaminadas a mantener las especies arbóreas de interés.

- No se permitirá el relleno con tierras sucias o detritus, ni con escombros procedentes de derribos.

- Siendo por cuenta del contratista la conservación en perfecto estado y la reparación, en su caso, de todas las averías de cualquier tipo causadas por las obras de movimiento de tierras en las conducciones públicas o privadas de agua, gas, electricidad, alumbrado, teléfono, alcantarillado, etc., deberá aquél montar una vigilancia especial para que las canalizaciones sean descubiertas con las

debidas precauciones, y una vez al aire, suspendidas por medio de colgado, empleándose cuerdas o cadenas enlazadas o bien maderas o planchas colocadas transversalmente al eje de la zanja y salvando todo el ancho de la misma.

- El contratista será responsable de cualquier error de alineación por él realizado sin la aprobación de la Dirección Facultativa, debiendo rehacer a su costa cualquier clase de obra indebidamente ejecutada como consecuencia del mismo.

CIMENTACIONES

- Previamente al proyecto de la cimentación se realizarán, por cuenta de la propiedad, los sondeos, pozos, catas y ensayos solicitados por el arquitecto necesarios para la determinación de las características del terreno y la tensión de trabajo a que pueda estar sometido.

- Los pozos y zanjas de cimentación tendrán las secciones que marque la Dirección Facultativa de las obras. Las dimensiones y características de la cimentación serán las que marque el arquitecto en los planos, o señale posteriormente por escrito. Las cimentaciones especiales, aún cuando no estén previstas en el proyecto, pueden ser ordenadas por la Dirección Facultativa de la obra si, a la vista de las características del terreno excavado, las considera necesarias.

- No se rellenará ninguna zanja o pozo de cimentación hasta que el contratista reciba la orden de la Dirección Facultativa de las obras.

- La cimentación se realizará de la siguiente manera: se excavará hasta el firme, respetándose la cota de profundidad mínima consignada en planos. En todos los pozos y zanjas, el contratista, comprobará la no existencia de huecos o cambios bruscos en la resistencia del terreno; a continuación se procederá a la compactación del terreno. La base de la fundación deberá estar exenta de agua, escombros, tierra o piedras sueltas. A continuación se realizarán las operaciones necesarias para dejar preparada la toma de tierra, siguiendo las indicaciones de memoria y planos de proyecto. Posteriormente se dispondrá una capa de hormigón de limpieza de 5 cm como mínimo de espesor, encima del cual se colocará el hierro con las disposiciones constructivas reseñadas en los planos, respetándose los recubrimientos que serán, como mínimo, de 4 cm.

-Al objeto de evitar las humedades por capilaridad, se mezclará, si lo requiere la Dirección Facultativa o los planos de proyecto, un impermeabilizante en las tongadas próximas al nivel del sótano o piso de la planta baja si no existiese aquel.

ESTRUCTURAS

HORMIGÓN

-Además de las especificaciones que se indican a continuación, son de observación obligada todas las normas y disposiciones que expone la Instrucción de Hormigón Estructural EHE, aprobada por R.D. 2661/1998 de 11 de diciembre y la Instrucción para el Proyecto y la Ejecución de Forjados Unidireccionales de Hormigón Armado o Pretensado EF-96, aprobada por R.D. 2608/1996 de 20 de diciembre. En caso de duda o contraposición de criterios, serán efectivos los que den las Instrucciones, siendo intérprete la Dirección Facultativa de las obras.

- Los cementos empleados podrán ser aquellos que la Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-97), aprobada por R.D. 776/1997, de 30 de Mayo, del Mº de Presidencia del Gobierno, correspondan a la clase resistente 32.5 o superior y cumplan con el art. 26 de la EHE.

- El cemento se almacenará de acuerdo con lo indicado en el art. 26.3 de la Instrucción EHE, si el suministro se realiza en sacos el almacenamiento será en lugares ventilados y no húmedos, si el suministro se realiza a granel, el almacenamiento se llevará a cabo en silos o recipientes que lo aislen de la humedad.

Luís Pérez Lores, Arquitecto Municipal / Servicios Técnicos Municipales / IVER

- El agua no contendrá sustancias nocivas al fraguado o curado del hormigón, o que alteren perjudicialmente sus características. Se analizará, antes de ser utilizada, si no es potable o si, aún siéndolo, se sospechase de su idoneidad. Cumplirá las especificaciones determinadas en el art. 27 de la Instrucción EHE.

- Cuando no se posean antecedentes de su utilización o en caso de duda, deberán analizarse las aguas y, salvo justificación especial de que no alteren perjudicialmente las propiedades exigibles al hormigón, deberán rechazarse todas las que tengan un PH inferior a 5. Las que posean un total de sustancias disueltas superior a los 15 gr. por litro (15.000 PPM); aquellas cuyo contenido en sulfatos, expresado en SO_4 , rebase 1 gr. por litro (1.000 PPM); las que contengan ión cloro en proporción superior a 3 gr por litro (3.000 PPM); las aguas en las que se aprecia la presencia de hidratos de carbono y, finalmente las que contengan sustancias orgánicas solubles en éter, en cantidad igual o superior a 15 gr. por litro (15.000 PPM). La toma de muestras y los análisis anteriormente prescritos, deberán realizarse en la forma indicada en los métodos de ensayo UNE 7236:71.

- Los áridos deberán cumplir las especificaciones contenidas en el art. 28 de la Instrucción EHE.

- Como áridos para la fabricación de hormigones pueden emplearse arenas y gravas existentes en yacimientos naturales o rocas machacadas, así como otros productos cuyo empleo se encuentre sancionado por la práctica o resulte aconsejable como consecuencia de estudios realizados en laboratorio. Se prohíbe el empleo de áridos que contengan sulfuros oxidables.

- Los áridos se designarán por su tamaño mínimo y máximo en milímetros. El tamaño máximo de un árido grueso será menor que las dimensiones siguientes:

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

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

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 y aquellos elementos en los que el efecto pared del encofrado sea reducido (forjados, que solo se encofran por una cara), en cuyo caso será menor que 0.33 veces el espesor mínimo.

- Las condiciones físico-químicas y físico-mecánicas del árido así como su granulometría deben satisfacer las condiciones incluidas en los apartados 28.3.1, 28.3.2, y 28.3. de la Instrucción EHE.

- 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.

- Las arenas serán de naturaleza silícea y no contendrán más de un décimo de su peso en humedad. Podrán admitirse arenas no silíceas siempre que su empleo sea aprobado por la Dirección Facultativa.

- No contendrán sustancias que perjudiquen al hormigón o alteren su fraguado, tales como arcillas, limos, carbones, materias orgánicas, etc.

- La grava o árido grueso que se utilice en la construcción de la obra será de naturaleza silícea, perfectamente limpia, no susceptible de descomposición ante los agentes atmosféricos ni heladiza.

- El árido grueso estará exento de cualquier sustancia que pueda reaccionar perjudicialmente con los

álcalis que contenga el cemento. Su determinación se realizará con el ensayo descrito en la UNE 146507:99 EX o con la UNE 146508:99

- Podrán utilizarse como componentes del hormigón los aditivos y adiciones, con la expresa autorización de la Dirección Facultativa siempre que se justifique con la documentación del producto o 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 armaduras. Para su posible uso se seguirán las indicaciones del art. 29 de la EHE.

- Las armaduras cumplirán con las especificaciones contenidas en el art. 31 de la Instrucción EHE. En este sentido se tendrán en cuenta las siguientes estipulaciones:

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

En aquellos aceros que posean un distintivo reconocido o un CC-EHE cada partida acreditará que está en posesión del mismo, en el caso de barras o alambres corrugados, del certificado específico de adherencia y del certificado de garantía del fabricante.

En el caso de productos que no posean un distintivo reconocido o un CC-EHE, cada partida llevará resultados de los ensayos correspondientes a la composición química, características mecánicas y características geométricas, así como el certificado específico de adherencia.

Tanto durante el transporte como durante el almacenamiento, la armadura 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.

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

- La docilidad del hormigón será la necesaria para que, con los métodos previstos de puesta en obra y compactación el hormigón rodee las armaduras y rellene completamente los encofrados sin que se produzcan coqueas. El asiento en cono de Abrams no será inferior a 6 centímetros salvo que la Dirección Facultativa determine otro valor. Las distintas consistencias según el asiento en el cono de Abrams y el tipo de compactación más adecuada son las siguientes:

| CONSISTENCIA | ASIENTO EN CM. | COMPACTACIÓN MAS ADECUADA |
|--------------|----------------|------------------------------|
| Seca | 0 - 2 | Vibrado enérgico y cuidadoso |
| Plástica | 3 - 5 | Vibrado normal |
| Blanda | 6 - 9 | Apisonado |
| Fluida | 10 - 15 | Picado con barra |

- En la dosificación del hormigón se seguirán las limitaciones contenidas en el artículo 68 de la EHE: La cantidad mínima de cemento por metro cúbico de hormigón y la máxima relación agua-cemento serán las establecidas en la tabla 37.3.2, dependiendo del tipo de hormigón y de la clase de exposición.

La cantidad máxima de cemento por metro cúbico de hormigón será de 400 kg aunque la Dirección Facultativa de la Obra, en casos excepcionales, podrá autorizar cantidades mayores de cemento previa justificación experimental.

- Para establecer la dosificación de los hormigones a fabricar, el Contratista deberá recurrir en general a ensayos previos en laboratorio, con objeto de conseguir que el hormigón resultante satisfaga las condiciones exigidas. En los casos en que el Contratista pueda justificar, por

experiencias anteriores, que con los materiales, dosificación y proceso de ejecución previstos es posible conseguir un hormigón que posea las condiciones exigidas, y en particular, la resistencia especificada, podrá prescindir de los ensayos previos.

- La dosificación de cemento, de los áridos y en su caso de las adiciones, se realizará en peso. La cantidad de cada material deberá ajustarse a lo especificado, para conseguir una adecuada uniformidad entre amasadas.

- Las materias primas se amasarán de forma tal que se consiga su mezcla íntima y homogénea, debiendo resultar el árido bien recubierto de pasta de cemento. La homogeneidad del hormigón se comprobará de acuerdo con lo establecido en 69.2.5 de la EHE.

- En ningún caso se empleará el hormigón después de iniciado su fraguado. El tiempo transcurrido entre la adición de agua del amasado al cemento y a los áridos y la colocación del hormigón, no debe ser mayor de hora y media. En tiempo caluroso, o en condiciones que contribuyan a un rápido fraguado, el tiempo límite deberá ser menor. Los equipos de transporte deberán estar exentos de residuos de hormigón o mortero endurecido.

- Cada carga de hormigón fabricado en central irá acompañada de una hoja de suministro, que estará en todo momento a disposición de la Dirección Facultativa, y en la que figurarán los datos recogidos en el punto 69.2.9.1 de la EHE.

- En el caso de hormigón no fabricado en central, el amasado se realizará con un período de batido, a la velocidad de régimen, no inferior a noventa segundos. El fabricante de este hormigón deberá documentar la dosificación empleada, que deberá ser aceptada por la Dirección Facultativa. En obra existirá a disposición de la Dirección Facultativa un libro custodiado por el fabricante del hormigón que contendrá la dosificación, o dosificaciones nominales a emplear en la obra, así como cualquier corrección realizada durante el proceso, con su correspondiente justificación. En este libro figurará la relación de proveedores de materias primas para la elaboración del hormigón, la descripción de los equipos empleados, y la referencia al documento de calibrado de la balanza para la dosificación del cemento. Asimismo, figurará el registro del número de amasadas empleadas en cada lote y las fechas de hormigonado, con los resultados de los ensayos realizados, en su caso.

- El hormigón se verterá en los moldes inmediatamente después de su fabricación, rebatiéndolo antes de su empleo, si hubiese pasado algún tiempo desde su preparación, y evitando que se disgreguen sus elementos en el vertido. El hormigón se verterá de modo suave por tongadas, como regla general su espesor estará comprendido entre 30 y 60 cm. y permitiendo siempre una compactación completa de la masa. En vigas la altura máxima de vertido será de 100 cm.

- No se hormigonará ningún elemento hasta que la Dirección Facultativa haya dado el visto bueno a la colocación de las armaduras, sus diámetros, separadores y a la ejecución de los encofrados.

- La compactación de los hormigones se realizará mediante procedimientos adecuados a la consistencia de las mezclas y de manera que se eliminen los huecos, sin que se llegue a producir segregación. El proceso de compactación deberá prolongarse hasta que refluya la pasta a la superficie.

- Cuando haya que disponer juntas de hormigonado no previstas en el proyecto, se dispondrán en los lugares indicados por la Dirección Facultativa.

- Antes de reanudar el hormigonado se limpiará la junta de toda suciedad o árido que haya quedado suelto, y se retirará la capa superficial de lechada, dejando los áridos gruesos al descubierto; para ello es aconsejable utilizar chorro de arena o cepillo de alambre, según que el hormigón se encuentre más o menos endurecido, en cualquier caso se prohíbe el empleo de productos corrosivos. En juntas no previstas en proyecto no se procederá a reanudar el hormigonado sin previo examen de la junta y aprobación, si procede, por la Dirección Facultativa,

- Se podrán emplear otras técnicas para la ejecución de juntas como la impregnación con productos adecuados a juicio de la Dirección Facultativa, siempre que se haya justificado previamente,

mediante ensayos de suficiente garantía, que tales técnicas son capaces de proporcionar resultados eficaces. En ningún caso se pondrán en contacto hormigones fabricados con diferentes tipos de cemento que sean incompatibles entre sí. Se aconseja no recubrir las superficies de las juntas con lechada de cemento.

- En general se suspenderá el hormigonado siempre que se prevea que dentro de las cuarenta y ocho horas siguientes puede descender la temperatura ambiente por debajo de los cero grados centígrados. 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 cuya temperatura sea inferior a 0°C.

- El empleo de aditivos anticongelantes necesitarán la autorización expresa de la Dirección Facultativa, nunca podrán utilizarse productos susceptibles de atacar a las armaduras, en especial los que contienen ión cloro.

- Si existieran dudas sobre la ejecución de elementos armados, la Dirección Facultativa de la obra se reserva el derecho de ordenar ensayos de información, ejecutándose los mismos de acuerdo con las normas que para este fin dictará la Dirección Facultativa, y siendo los gastos derivados por cuenta del contratista.

- La Dirección Facultativa podrá ordenar durante los primeros días de fraguado proteger el hormigón ejecutado, de los rayos solares y del viento, que pueden producir desecación, siendo recomendable regar su superficie frecuentemente.

- 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. En los comentarios del art. 74 de la EHE se da una estimación de la duración mínima del curado en días :

$$D = KLD_0 + D_1$$

donde:

D Duración mínima, en días del curado

K Coeficiente de ponderación ambiental (tabla 74.4)

L Coeficiente de ponderación térmica (tabla 74.5)

D₀ Parámetro básico de curado (tabla 74.1)

D₁ Parámetro función del tipo de cemento (tabla 74.3)

- Para el control del hormigón, será preceptivo el cumplimiento de lo que para cada caso se especifica en los arts. 80 al 99 de la Instrucción EHE, en la Instrucción EF-96, así como en el Libro de Control de Calidad en la Edificación de Viviendas LC-91 de la Generalitat Valenciana.

- El control de los componentes del hormigón se realizará de la siguiente manera:

-Si la central dispone de un Control de Producción y está en posesión de un Sello o Marca de Calidad, oficialmente reconocido o posee un distintivo reconocido o un CC-EHE, en el sentido del art. 1 de la EHE, no será necesario el control de recepción en obra de los materiales componentes del hormigón.

-En cualquier otro caso habrá que realizar el control de recepción de los diferentes materiales de acuerdo con el art. 81 de la EHE.

- El control de la calidad del hormigón abarcará su consistencia, durabilidad y resistencia. El control de la consistencia se realizará con la medición del asiento en el cono de Abrams según el método de ensayo UNE 83313:90. La durabilidad de hormigón se controlará en las hojas de suministro con la comprobación del cumplimiento de las limitaciones de la relación a/c y del contenido de cemento especificados en 37.3.2 de la EHE, y el control de la profundidad de penetración de agua, en el caso de realizarse, según el procedimiento descrito en 85.2 de la EHE.

- El control de la resistencia del hormigón se realizará con:

Ensayos previos, que se realizarán en laboratorio antes de comenzar el hormigonado de la obra, según el art. 68 de la EHE. Su objetivo es determinar la dosificación a emplear y las condiciones de

ejecución.

Ensayos característicos, que se realizan antes de hormigonar salvo que se emplee hormigón preparado o que se posea experiencia previa con los mismos materiales y medios de ejecución.

Ensayos de control, que son preceptivos siempre y tienen por objeto comprobar a lo largo de la ejecución, que la resistencia característica del hormigón de la obra es igual o superior a la de proyecto. El control podrá realizarse según las tres modalidades siguientes:

Control a nivel reducido: Se realiza por medición de la consistencia del hormigón, fabricado de acuerdo con dosificaciones tipo. Este tipo de control sólo es aplicable a obras de pequeña importancia, tal como se describe en el art. 88.2 de la EHE. En estos casos se adoptará un valor de la resistencia de cálculo a compresión f_{cd} no superior a 10 N/mm^2 .

Control al 100 por 100, cuando se conoce la resistencia de todas las amasadas

Control estadístico del hormigón. Para realizar este tipo de control se divide la obra en lotes, según el art. 88.4 de la EHE. El control se realiza determinando la resistencia de N amasadas según el siguiente criterio:

| | | |
|----|---|------------|
| Si | $f_{ck} \leq 25 \text{ N/mm}^2$ | $N \leq 2$ |
| | $25 \text{ N/mm}^2 < f_{ck} \leq 35 \text{ N/mm}^2$ | $N \leq 4$ |
| | $f_{ck} > 35 \text{ N/mm}^2$ | $N \leq 6$ |

-Ensayos de información, que se realizarán en los casos previstos en los artículos 72, 75 y en 88.5 de la EHE.

-Las armaduras se doblarán ajustándose a los planos e instrucciones de proyecto. Esta operación en general se realizará en frío y velocidad moderada, por medios mecánico.

En vigas y elementos análogos, las barras que se doblen deberán ir convenientemente envueltas por cercos o estribos en la zona del codo. Esta disposición es 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.

Para la elaboración de la ferralla se podrá utilizar la soldadura 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.

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

Cuando exista el peligro de que se puedan confundir unas barras con otras, se prohíbe el empleo simultáneo de aceros de características mecánicas diferentes. Se podrán utilizar, no obstante, en un mismo elemento dos tipos de acero, uno para la armadura principal y otro para los estribos.

- Las armaduras se limpiarán con cepillo de acero, si su aspecto así lo aconseja, antes del vertido del hormigón.

-La disposición de las armaduras debe permitir un correcto hormigonado de la pieza, de manera que todas las barras o grupos de barras queden perfectamente envueltas por el hormigón. La distancia horizontal y vertical libre entre dos barras aisladas consecutivas será al menos de 2cm, el diámetro de la mayor ó 1.25 veces el tamaño máximo del árido. En el caso de armaduras pasivas (incluido estribos) o armaduras activas pretesas el recubrimiento no será inferior al recogido en la tabla 37.2.4 de la EHE en función de la exposición ambiental.

- La posición de las armaduras pasivas y los recubrimiento mínimos se garantizarán mediante la disposición de elementos separadores colocados en obra según las prescripciones de la tabla 66.2 de la EHE.

- Los anclajes extremos de las barras podrán hacerse por prolongación recta, gancho, patilla, gancho en U o barra transversal soldada, normalizadas según las figuras de la tabla 66.5.1 de la EHE. En cualquier caso las longitudes netas de anclaje que deben adoptarse, se ajustarán a lo prescrito en el art. 66 de la EHE.

- No se dispondrá más que aquellos empalmes indicados en los planos y los que autorice el Director de la Obra, estos empalmes deberán quedar alejados de las zonas en las que la armadura trabaje a su máxima carga. Los empalmes podrán realizarse por solapo o por soldadura.

Luís Pérez Lores, Arquitecto Municipal / Servicios Técnicos Municipales / IVER

- Los empalmes por solapo se realizarán colocando las barras una al lado de la otra dejando una separación entre ellas de 4 diámetros como máximo. La longitud de solapo viene definida en el artículo 66.6.2 de la Instrucción EHE.

- Los empalmes por soldadura se realizarán siempre que el acero presente las debidas características de soldabilidad. Se requerirá la autorización expresa de la Dirección Facultativa para su realización. En cualquier caso no podrán disponerse empalmes por soldadura en los tramos de fuerte curvatura del trazado de armaduras. Podrán realizarse siempre que la diferencia entre diámetros sea inferior a 3 milímetros.

- Para el control del acero, será preceptivo el cumplimiento de lo que para cada caso se especifica en el art. 90 de la Instrucción EHE, en la Instrucción EF-96, así como en el Libro de Control de Calidad en la Edificación de Viviendas LC-91 de la Generalitat Valenciana. Se establecen los siguientes niveles para controlar la calidad del acero:

-NIVEL REDUCIDO: Solo será aplicable para armaduras pasivas, el acero deberá estar certificado y se utilizará como resistencia de cálculo el valor :

$$0.75 f_{yk} / \gamma_s$$

su control consistirá en comprobar, sobre cada diámetro su sección equivalente y la no formación de grietas y fisuras en las zonas de doblado y ganchos de anclaje.

-NIVEL NORMAL: Este control se aplica a todas las armaduras, tanto activas como pasivas. Los controles a realizar dependerán de si el producto está o no certificado (art. 90.3.1 y art. 90.3.2 de la EHE).

- Los encofrados se realizarán de madera o de otro material suficientemente rígido. Se prohíbe el empleo de aluminio en moldes que vayan a estar en contacto con el hormigón. Podrán desmontarse fácilmente, sin peligro para las personas y la construcción, apoyándose las cimbras, pies derechos, etc. que sirven para mantenerlos en su posición, sobre cuñas, cajas de arena y otros sistemas que faciliten el desencofrado.

- Las cimbras, encofrados y moldes poseerán una resistencia y rigidez suficientes para garantizar el cumplimiento de las tolerancias dimensionales y para resistir sin deformaciones perjudiciales las acciones que puedan producirse como consecuencia del proceso de hormigonado, las presiones del hormigón fresco y el método de compactación empleado. Deberán ser suficientemente estancos para impedir pérdidas apreciables de lechada, dado el modo de compactación previsto. En caso de emplearse puntales de madera, serán de un diámetro mínimo de 8 cm. Las caras de los moldes estarán bien lavadas. Los moldes ya usados que deban servir para unidades repetidas serán cuidadosamente rectificadas y limpiadas.

- Si se utilizan productos para facilitar el desencofrado o desmoldeo de las piezas, dichos productos no deben dejar rastros en los paramentos de hormigón, ni deslizar por las superficies verticales o inclinadas de los moldes o encofrados. El empleo de estos productos deberá ser expresamente autorizado por la Dirección Facultativa.

- Los fondos de las vigas quedarán horizontales, y las caras laterales verticales, formando ángulos rectos con aquellos. Quedarán nivelados los fondos de los forjados de los pisos.

- Las superficies internas se limpiarán y humedecerán antes del vertido del hormigón.

- El desencofrado se realizará 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. Estas operaciones se realizarán cuando 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.

- 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 para conocer la resistencia real del hormigón y poder fijar convenientemente el momento de desencofrado.

- En condiciones normales la retirada de costeros puede efectuarse en los plazos indicados en la siguiente tabla:

| TIPO DE CEMENTO | COSTERO DE VIGAS | COSTERO DE SOPORTES |
|--------------------------------------|------------------|---------------------|
| Portland ordinario | 3 días | 7 días |
| Portland de alta resistencia inicial | 2 días | 4 días |

- El plazo de retirada de fondos y apeos depende de la evolución del endurecimiento del hormigón y, por consiguiente, del tipo de cemento y de la temperatura ambiente. Cuando no se dispongan de datos suficientes, y en el caso de haber utilizado cemento de endurecimiento normal, pueden tomarse como referencia los períodos mínimos de desencofrado o descimbrado para elementos de hormigón armado que figuran en la siguiente tabla:

| Temperatura superficial del hormigón (°C) | ≥24° | 16° | 8° | 2° |
|---|---------|----------|----------|----------|
| Encofrado vertical | 9 horas | 12 horas | 18 horas | 30 horas |
| Losas | | | | |
| Fondos de encofrado | 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 |

- Se pondrá especial atención en retirar oportunamente todo elemento de encofrado que pueda impedir el libre juego de las juntas de retracción o dilatación, así como de las articulaciones.

FORJADOS

- Los forjados, tanto si se trata de forjados de obra como los prefabricados bajo cualquier patente, deberán cumplir las normas y condiciones específicas del R.D. 1630/1980, de 18 de Julio (B.O.E. 08.08.80) y de la Modificación de los modelos de fichas técnicas, en cuanto a Fabricación y empleo de elementos resistentes para pisos y cubiertas (B.O.E. 16.12.89), así como la Instrucción para el Proyecto y la Ejecución de Forjados Unidireccionales de Hormigón Armado o Pretensado, EF-96, Real Decreto 2608/1996, de 20 de Diciembre, del Ministerio de Fomento. (B.O.E. 22.01.97) y Corrección de errores (B.O.E. 27.03.97).

- Según el artículo 9.1 de la Instrucción EF-96 en cada suministro que llegue a obra se realizarán las comprobaciones siguientes:

Que los elementos y piezas están legalmente fabricados y comercializados.

Que el sistema dispone de la "Autorización de uso" en vigor, de acuerdo con 1.3 de la Instrucción EF-96.

Que cada vigueta o losa alveolar lleva una marca que permite la identificación del fabricante y tipo de elemento.

Que las características geométricas y de armado del elemento resistente y características geométricas de la pieza de entrevigado, cumplen las condiciones reflejadas en la "Autorización de uso".

Que la justificación documental, aportada por el fabricante, permite garantizar las características especificadas para el producto en la "Autorización de uso". No es necesario esta comprobación en el caso de productos que posean un distintivo de calidad reconocido por el Ministerio de Fomento o por la Administración competente de un país miembro de la Unión Europea o bien que sean parte en el Acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo que tengan un nivel de seguridad equivalente.

Para ello el Contratista deberá aportar a la Dirección Facultativa toda la documentación necesaria correspondiente a estos suministros.

- Según el artículo 9.3 de la Instrucción EF-96 durante la ejecución del forjado se comprobará al menos lo siguiente:

El acopio de las viguetas o losas alveolares se realizará apilándolas limpias, sobre durmientes, que coincidan en la misma vertical. No se permitirán vuelos mayores que 0.50 m., ni alturas de pilas mayores que 1.50 m., salvo que el fabricante indique otro valor.

Las viguetas o losas no presentan daños.

La correcta ejecución de los apeos, con especial atención a la distancia entre sopandas, diámetros y resistencia de los puntales.

La colocación de las viguetas con el intereje previsto en los planos.

La longitud y diámetro de las armaduras colocadas en obra.

La posición y fijación de las armaduras mediante la utilización de separadores.

Las disposiciones constructivas previstas en el proyecto.

La limpieza y regado de las superficies antes del vertido del hormigón.

El espesor de la losa superior de hormigón.

La compactación y curado del hormigón.

Las condiciones para proceder al desapuntalamiento.

- Todo cambio de forjado, en cuanto a tipo de viguetas, bovedillas o sistema de forjado (pretensado, semirresistente, pretensado autorresistente, armado, etc.), deberá ser consultado con la Dirección Facultativa de la obra, la cual, una vez examinadas sus características, dará la oportuna aprobación.
ACERO

- Además de las especificaciones que se indican a continuación, es de observación obligada la norma NBE EA-95, aprobada por RD1829/1995 del MOPTMA, BOE 18.01.96.

- La forma y dimensiones de la estructura serán las señaladas en los planos y demás documentos del proyecto, no permitiéndose al Contratista modificaciones de los mismos sin la previa autorización por escrito de la Dirección Facultativa.

- Los elementos estarán pintados con una capa de protección de pintura antioxidante, excepto si está galvanizado. Una vez acabada la puesta en obra se le dará una segunda o tercera capa de protección antioxidante, según las especificaciones fijadas por la Dirección.

- Los elementos provisionales de fijación que para el armado y el montaje se suelden a las barras de la estructura, se desprenderán con soplete sin afectar a las barras. Está prohibido desprenderlas a golpes.

- En las uniones atornilladas, se seguirá lo especificado en el apartado 5.1 de la NBE EA-95.

- Los asientos de las cabezas y tuercas estarán perfectamente planos y limpios. Se colocarán siempre arandelas del tipo correspondiente al tornillo empleado; si el asiento se hiciera sobre una cara inclinada, se empleará arandela de espesor variable, denominadas de cuña.

- En las uniones de fuerza, la longitud de la espiga no roscada, después de apretada la tuerca, será no menor que el espesor de la unión más 1 mm., sin alcanzar la superficie exterior de la arandela, quedando dentro de ésta al menos un filete. La parte roscada de la espiga sobresaldrá de la tuerca por lo menos en un filete.

- Para los tornillos ordinarios y los de alta resistencia que no trabajen por rozamiento, el diámetro del agujero será superior en 1 mm al nominal del tornillo; para los tornillos calibrados, el diámetro del taladro será igual al nominal del tornillo. Para los tornillos de alta resistencia que trabajen por rozamiento el diámetro del taladro podrá ser superior hasta en 2 mm al diámetro nominal del tornillo.

- Los tornillos que hayan de permanecer con su eje vertical se colocarán de modo que la tuerca quede más baja que la cabeza.

- Las superficies a unir estarán exentas de grasa y pintura, que se eliminarán con disolvente adecuado y se someterán como mínimo a un cepillado energético con cepillo metálico.

Las tuercas se apretarán a fondo, preferiblemente por medios mecánicos, Es recomendable bloquear las tuercas en las estructuras no desmontables empleando un sistema adecuado: arandelas de seguridad, contratuerca, picado de la rosca o punto de soldadura. No se empleará este último procedimiento en tornillos de alta resistencia.

- Es preceptivo el bloqueo cuando la estructura vaya a estar sometida a cargas dinámicas o vibraciones, y en aquellos tornillos que estarán sometidos a esfuerzos de tracción en dirección de su eje.

- Los tornillos de alta resistencia deben apretarse inicialmente al 80% del momento torsor final, empezando por los situados en el centro, y terminar de apretarse en una segunda vuelta.

- Queda terminantemente prohibido rellenar con soldadura los agujeros para tornillos provisionales o ejecutados en posición errónea.

- Para la realización de las uniones soldadas, se seguirá lo especificado en el apartado 5.2 de la NBE EA-

- Las soldaduras se definirán en los planos del proyecto y del taller.

- Las uniones podrán efectuarse por cualquiera de los siguientes procedimientos sin necesidad de aprobación previa:

PROCEDIMIENTO I: Soldeo eléctrico manual, por arco descubierto, con electrodo fusible revestido.

PROCEDIMIENTO II: Soldeo eléctrico, semiautomático o automático por arco en atmósfera gaseosa, con alambre-electrodo fusible.

PROCEDIMIENTO III: Soldeo eléctrico semiautomático o automático, por arco sumergido, con alambre electrodo fusible desnudo.

PROCEDIMIENTO IV: Soldeo eléctrico por resistencia.

- Antes de comenzar los trabajos de soldadura, el Contratista someterá a la aprobación de la Dirección Facultativa una memoria de soldeo en donde detallará las técnicas operatorias que se van a utilizar dentro del procedimiento o procedimientos elegidos.

- En los planos de taller se definen las soldaduras mediante una notación con las siguientes partes:

Los números que dimensionan la preparación de bordes.

El símbolo de la disposición de la soldadura y preparación.

Las dimensiones: Garganta a, Longitud eficaz l. En soldaduras discontinuas la separación s, entre ejes de soldaduras.

En las tablas 5.2.5 de la NBE EA-95 se establecen las notaciones en los distintos casos para el Procedimiento I de soldeo.

- Para unir dos piezas de distinta sección, la de mayor sección se adelgazará en la zona de contacto con pendiente menor del 25% para obtener una transición suave.

- Antes del soldeo se limpiarán los bordes de la unión que han de estar exentos de cascarilla, herrumbre o suciedad, y muy especialmente, de grasa y pintura. Las partes que se van a soldar estarán además bien secas..

- Previamente al comienzo de las operaciones de soldeo el Contratista entregará a la Dirección Facultativa una relación nominal de los soldadores que hayan de intervenir en la ejecución de dichas operaciones, incluyendo los datos de los correspondientes exámenes u homologaciones.

- Los electrodos a emplear deberán poseer las características mínimas siguientes:

Resistencia a tracción del metal depositado:

- > 37 kg/mm² sobre acero del tipo A 37

- > 42 kg/mm² sobre acero del tipo A 42

- > 52 kg/mm² sobre acero del tipo A52

Alargamiento en rotura mayor del 22 % para aceros de cualquier tipo.

Resiliencia adaptada a la calidad del acero y al tipo de estructura, no menor en ningún caso que 5 kgm/cm² (50J/cm²).

La simbología y la descripción de estas cualidades figuran en la norma UNE 14003, y la determinación de las características del metal depositado se hará por los métodos que describe la norma UNE 14022.

- Se tomarán las debidas precauciones para proteger los trabajos de soldeo contra el frío; se suspenderá el trabajo cuando la temperatura ambiente en las proximidades de la soldadura baje de los 0°C.

- Queda prohibido acelerar el enfriamiento de las soldaduras por medios artificiales.

- Debe procurarse que el depósito de los cordones de soldadura se efectúe, siempre que sea posible, en posición horizontal.

- Se intentará reducir al máximo las uniones a efectuar en obra

- El contratista deberá obtener las autorizaciones que fuesen necesarias para el transporte a la obra de los elementos estructurales de grandes dimensiones.

- Para el montaje en obra la Dirección Facultativa podrá solicitar que el contratista elabore los planos de montaje, que se someterán a la aprobación del Director de la misma y en los que se reflejarán las indicaciones necesarias para definir completamente las uniones a realizar en obra.

- Antes del comienzo de la fabricación en taller de los elementos estructurales, el Contratista deberá comprobar en obra las cotas fundamentales y comunicar a la Dirección Facultativa cualquier anomalía observada.

- Antes de comenzar el montaje en obra el Contratista comprobará los anclajes y apoyos previstos para la estructura, comunicando cualquier anomalía a la Dirección Facultativa para que adopte las medidas oportunas, asimismo se corregirá cualquier defecto ocasionado en la estructura durante el transporte.

- La Dirección Facultativa o un representante podrá inspeccionar la ejecución en taller de la estructura, y el Contratista facilitará esta labor.

- En las uniones soldadas el Contratista comprobará que ha sido soldada como se especifica en este pliego y por el personal adecuado. Las uniones se inspeccionarán visualmente y cuando se estime oportuno se utilizarán líquidos penetrantes, partículas magnéticas, examen radiográfico o ultrasónico.

- Como resultado de la inspección una soldadura podrá ser calificada como aceptable o inaceptable. Una soldadura será inaceptable cuando presente alguna de los siguientes defectos:

Grietas de cualquier longitud o dirección

Falta de fusión

Desbordamiento.

Poros en un porcentaje mayor del 4% del área proyectada o de diámetro mayor de 1/4 del espesor de las piezas, o de la garganta de una soldadura en ángulo o a 3 mm.

Inclusiones de escoria

Mordeduras o falta de sección

El levantado de aquellas soldaduras que se consideren inaceptables para que se realicen de nuevo se hará cuidadosamente por cualquiera de los métodos siguientes: cincelado con gubia de forma apropiada para evitar el recalado o por esmerilado.

- En las uniones atornilladas se comprobará que los tornillos colocados en taller son del diámetro y de la calidad indicados en el proyecto, con arandelas y que la rosca asoma por fuera de la tuerca.

- El Contratista comprobará que en aquellas uniones que trabajen por rozamiento las superficies han

Luís Pérez Lores, Arquitecto Municipal / Servicios Técnicos Municipales / IVER

sido tratadas previamente y especialmente que no haya óxido, grasa, aceites o pinturas.

- El Contratista comprobará el esfuerzo de pretensado en aquellos tornillos de alta resistencia que estime la Dirección Facultativa.

- Antes del envío a obra de las piezas se comprobarán las siguientes dimensiones:

Longitud total

Longitud entre apoyos

Canto

Diagonales principales

Rectitud

Distancias entre grupos de taladros

Perpendicularidad a placas de base y a placas frontales.

Posición de casquillos de apoyos y cartelas.

También se comprobará que la fabricación se realizó con los perfiles y chapas indicados en proyecto.

- El Contratista comprobará que las piezas llevan las marcas de montaje indicadas en los planos de taller y de montaje.

- Las disposiciones, cotas y distancias a comprobar serán, como mínimo, las que se indican a continuación:

Emplazamiento y orientación de cada pieza, identificada por sus marcas de montaje.

Distancias entre ejes de soportes.

Paralelismo y perpendicularidad entre alineaciones de soportes.

Aplomado de soportes.

Cota superior y nivelación de vigas y jácenas.

Nivel inferior de tirante de cerchas.

- A efectos de tolerancia, la medición de las longitudes se efectuará con regla o cinta metálica, de exactitud no menor que 0.1mm en cada metro, y no menor que 0.1 por 1000 en longitudes mayores.

- Las tolerancias en la longitud de elementos estructurales es la definida a continuación.

| TOLERANCIAS DIMENSIONALES | |
|---------------------------|-------------------|
| Longitud en mm | Tolerancia en mm. |
| Hasta 1000 | ±2 |
| de 1001 a 3000 | ±3 |
| de 3001 a 6000 | ±4 |
| de 6001 a 10000 | ±5 |
| de 10001 a 15000 | ±6 |
| de 15001 a 25000 | ±8 |
| 25001 o mayor | ±10 |

- La tolerancia en la flecha de todo elemento estructural recto, de longitud l, será el menor de los dos valores siguientes:

$l / 1500$

10 mm

- La tolerancia de las dimensiones fundamentales del conjunto montado será la suma de las tolerancias de los elementos estructurales, según el cuadro anterior, sin sobrepasar ±15 mm.

- Cuando la Dirección Facultativa de las obras lo exija, se efectuarán pruebas de carga de la estructura con las siguientes prescripciones:

Las cargas utilizadas no serán superiores a las cargas características consideradas en el cálculo.

Las cargas se aplicarán en fracciones no superiores a 1/4 del valor total, no continuando el proceso hasta que los aparatos de medida hayan reflejado las variaciones en las deformaciones

Luís Pérez Lores, Arquitecto Municipal / Servicios Técnicos Municipales / IVER

ocasionadas.

La carga total se mantendrá hasta la estabilización de las deformaciones recomendándose un período de 24 horas.

En la descarga se procederá de igual manera registrando las lecturas después de retirar cada fracción de carga.

Se tendrán en cuenta los efectos de la variación de la temperatura y soleamiento en las deformaciones obtenidas.

- La prueba será satisfactoria en los siguientes casos:

No aparecen defectos de los materiales ni vicios de ejecución que afecten a la seguridad de la estructura.

Los alargamientos y flechas medidas bajo carga no superan los previstos en el cálculo.

Las flechas residuales son inferiores al 20% de las medidas bajo carga total, cuando sea la primera carga de la estructura o del 12% con una carga no noval.

FÁBRICAS

- El ladrillo ordinario estará fabricado con buena arcilla, no conteniendo más de un 3% de arenas. Deberá ser fino, cocido hasta presentar indicios de vitrificación, tener aristas vivas y paramentos planos. No se admitirá el que no presente fractura de grano fino y compacto, el que no esté exento de piedras y caliches, y el que en el choque no dé un sonido claro y metálico. El caravista no presentará eflorescencias.

- El ladrillo tendrá las dimensiones, color y forma definidos en las unidades de obra, siendo en cualquier caso bien moldeado, y deberá ajustarse en cuanto a calidad, grado de cochura, tolerancias de dimensiones, etc., a las normas UNE-41004 y RL-88. "Pliego General de Condiciones de Recepción de ladrillos Cerámicos en Obras", BOE 03.08.88.

- La fractura será de grano fino, compacta y homogénea sin caliches, piedras ni cuerpos extraños, golpeados con un martillo producirán un sonido campanil agudo y su color se ofrecerá en todos ellos lo más uniforme posible.

- El Contratista deberá presentar a la Dirección Facultativa certificado de garantía del fabricante, para cada clase de ladrillo, de su resistencia a compresión, ajustada a uno de los valores siguientes, dados en kg./cm².

Ladrillos macizos: 100, 150, 200, 300

Ladrillos perforados: 150, 200, 300

Ladrillos huecos: 50, 70, 100, 150, 200

- No se admitirán ladrillos con resistencia inferior a los siguientes:

Ladrillos macizo: 100 kg./cm².

Ladrillos perforados: 150 kg./cm².

Ladrillos huecos: 50 kg./cm².

- Para la ejecución de la fachada deberá estar terminada la estructura.

- Previamente a la ejecución de la fachada se sacarán los plomos correspondientes que servirán de guía para la realización de la misma.

- Antes del comienzo de la ejecución de la fachada, se dispondrá en obra de la carpintería que se ha de colocar en la misma, o bien, de los precercos sobre los que posteriormente se fijará la carpintería. En caso de no disponer de ella, se dejarán los huecos de las dimensiones que vaya a tener la carpintería a colocar en la misma.

- La fabrica se ejecutara según el aparejo previsto.

- Deberán levantarse por hiladas horizontales en toda la extensión de la obra. Cuando esto no sea posible se dejara escalonada o formando adarajas y endejas (enjarjes).

- Las cámaras de aire se dejarán limpias de cascotes y restos.
- Se trabajará a una temperatura ambiente entre los 5°C y los 40°C y sin lluvias si la fábrica es exterior. En tiempo seco y caluroso se mantendrá húmeda la fábrica recientemente ejecutada para evitar una rápida evaporación del agua del mortero.
- Se suspenderán los trabajos y se aseguraran las partes ejecutadas cuando el viento sea superior a 50 Km/h.
- Se tendrán en cuenta todas las normas y reglamentaciones vigentes en el uso de todo tipo de andamios.
- En las fábricas de ladrillo, los aparejos, trabas, etc., se harán de acuerdo con la NBE- FL-90. "Muros resistentes de fábricas de ladrillo", y teniendo en cuenta las normas de la buena construcción.
- Se resolverán las juntas de dilatación propias del cerramiento respetando las estructurales. En los encuentros con un forjado o cualquier otro elemento estructural superior se dejará un espacio de 2 cm entre la última hilada y aquel, que se llenará con mortero, una vez la estructura haya adoptado las deformaciones previstas, y nunca antes de 24 horas de haberse ejecutado la pared. Las aberturas irán adinteladas de acuerdo con la luz a salvar. Las rozas tendrán una profundidad máxima de 1/6 del espesor de la pared.
- La fábrica de ladrillo se replanteará planta por planta, empezando por la última y en sentido descendente hasta la planta baja. Se marcarán en los pilares los niveles generales de planta y de piso preciso para pavimentos e instalaciones. Los ladrillos se humedecerán antes de su empleo, sin que la cantidad de agua varíe la consistencia del mortero.
- La primera hilada de la fábrica de ladrillo se asentará sobre una capa de mortero. Los ladrillos se colocarán a restregón.
- Se colocarán miras aplomadas y arriostradas a una distancia de 4 mts. y siempre en cada esquina, quiebro o mocheta.
- La primera hilada de la fábrica de ladrillo se asentará sobre una capa de mortero y las siguientes se levantarán, si es posible por hiladas enteras, a restregón sobre una capa de mortero, evitando asientos desiguales. Los ladrillos irán colocados a rompejunta y se solaparán como mínimo ¼ de la soga menos una junta.
- Después de una detención, al reanudarse el trabajo se limpiará y regará abundantemente la fábrica.
- El mortero deberá llenar completamente las juntas, tendeles y llagas. Estos tendrán las dimensiones especificadas en la Documentación Técnica, o la que indique la Dirección Facultativa.
- En las fábricas vistas el rejuntado se realizará de acuerdo con las especificaciones de la Documentación o la Dirección Facultativa.
- Los muros de cerramiento no resistente de fábrica de bloques de hormigón fabricados con bloques huecos se aparejarán a soga, siempre que la anchura de las piezas corresponda a la del muro.
- Los bloques deberán humedecerse antes de su colocación sin que la cantidad de humedad alcance el 35% de la saturación.
- Los muros de cerramiento tendrán una longitud no mayor de dos veces su altura y a cada lado de la junta entre paños se dispondrá de un elemento de arriostramiento.
- En los muros de materiales pétreos, las piedras serán compactas, homogéneas y tenaces siendo preferibles las de grano fino.

- Carecerán de grietas o pelos, coqueas, restos orgánicos, nódulos o riñones, blandones, gabarros y no deberán estar atronadas por causa de los explosivos empleados en su extracción.
- Deberán tener la resistencia adecuada a las cargas permanentes o accidentales que sobre ellas hayan de actuar. Si lo requiriese el tipo de obra, el arquitecto director podrá exigir determinadas condiciones de resistencia a la percusión o al desgaste por rozamiento.
- No deberán ser absorbentes ni permeables, no debiendo pasar la cantidad de agua absorbida del 4`5 % de su volumen. No serán heladizas, resistiendo bien la acción de los agentes atmosféricos.
- Reunirá las condiciones de labra en relación con su clase y destino, debiendo en general ser de fácil trabajo, incluyendo en éste el desbaste, labras lisa y modelado.
- Presentarán buenas condiciones de adherencia a los morteros.
- Resistirán sin estallar la acción del fuego.
- Las piedras serán aceptadas por la Dirección Facultativa antes de su elevación y asiento, a cuyo efecto se presentarán en la obra con la debida antelación y en condiciones de que sea fácil el acceso a todas las piezas para que puedan ser reconocidas por todas las caras.
- Las piedras se presentarán limpias de barro, yeso o cualquier materia extraña que pueda disimular sus defectos o los desportillados que tengan o los remiendos hechos en las mismas. Además del examen óptico de las mismas, al objeto de apreciar el color, la finura del grano y la existencia de los defectos aparentes de las piedras, serán éstas reconocidas por medio de la maceta o martillo, con el fin de que por su sonido pueda apreciarse la existencia de los pelos y piedras u oquedades que puedan tener en su interior. Las piedras que tengan cualquiera de estos defectos serán desechadas.
- Previo a la ejecución de las particiones se dispondrán en obra de cercos o precercos y se eliminarán los puntales.
- Se procederá al replanteo de la tabaquería con una hilada de ladrillos y se someterá a la aprobación de la Dirección Facultativa.
- Se colocarán aplomadas y arriostradas miras distanciadas 4 mts. como máximo y los premarcos o cercos previstos.
- Las piezas estarán colocadas a rompejunta y las hiladas serán horizontales, estarán llenas y sin rebabas. La tabiquería se levantará por hiladas enteras, a restregón sobre un lecho de mortero y sus piezas estarán húmedas de forma que no absorban ni cedan agua al mortero para que no varíe la resistencia de éste.
- Se procurará que el nivel superior del premarco o cerco coincida con una junta horizontal. No será solidario con elementos estructurales verticales para permitir posibles movimientos o dilataciones.
- El tabique se terminará a 2 cm del forjado. Este espacio se rellenará con mortero, una vez la estructura haya adoptado las deformaciones previstas y nunca antes de 24 horas de haberse ejecutado la pared.
- Los huecos irán adintelados de acuerdo con la luz a salvar.
- Los tipos de morteros a emplear en la ejecución de los tabiques para revestir o vistos, así como las recomendaciones para su utilización y puesta en obra serán los señalados en la NBE-FL-90.
- Los cierres y tabiques, serán verticales sin que el aplomado presente variaciones superiores a +/- 10 mm. en una altura de 3 m., y bien alineados horizontalmente. En los paramentos de doble tabicón, cruzando los ladrillos de un tabique a otro, se tendrá sumo cuidado de que la masa de un tabique no tome contacto con la del otro. Esta operación se hará por lo menos con cuatro piezas en cada metro cuadrado, pudiendo sustituirse este sistema por otro que, a juicio de la Dirección Facultativa, ofrezca

suficientes garantías (ganchos de hierro, etc.). En la ejecución del tabique, las dos últimas hiladas se tomarán con pasta de yeso.

- El asiento de los ladrillos se hará sobre pasta fluida de mortero de cemento, rellenando bien todas las juntas y cuidando de mojarlas con agua antes de sentarlas. El espesor de los tendeles y llagas no deberá exceder de 8 mm. si se trata de ladrillos ordinarios, y no debe exceder de 5 mm. si se trata de ladrillos prensados.

- Todas las juntas deberán quedar completamente caladas de mortero, no admitiéndose el uso de lechadas para el relleno de juntas.

- Todas las fábricas de ladrillo que hayan de quedar vistas se repararán las juntas y se limpiará el paramento de restos.

- Sin autorización expresa de la Dirección Facultativa, en muros de carga, escaleras y elementos resistentes, se prohíbe la ejecución de rozas horizontales no señaladas en los planos. Cuando se haga una roza en tabique o pared, se cerrarán con mortero de dosificación 1:4.

- Las rozas realizadas en los tabiques, en ningún caso degollarán a éstos.

CARPINTERÍA

- El grado de permeabilidad de la carpintería de los huecos de fachada se mantendrá dentro de los límites que, para la zona climática en que se ubica la obra, define el R.D. 2429/1979, de 6 de Julio: NBE-CT-79

- La madera para carpintería deberá ser escuadrada y estar exenta de alabeos, fendas y acebolladuras. Cuando la carpintería vaya a ser barnizada, la madera tendrá las fibras con apariencia regular y estará exenta de azulado, cuando vaya a ser pintada se admitirá azulado en un 15% de la superficie de la cara.

- Los nudos serán limpios, no pasantes y con diámetros menores de 15 mm., distando entre sí 300 mm. Como mínimo. Se podrán sustituir los nudos no sanos por piezas de madera encoladas, siempre que el nudo no tenga un diámetro mayor que la mitad del ancho de la cara de la pieza.

- La madera será frondosa (roble, castaño, eucaliptos, haya ukola, etc.), con una dureza tangencial en la escala Chalais-Mendon no menor de 2`5 ni superior a 10. Podrá emplearse también madera resinosa (pino, abeto, cedro, etc.) con un peso específico no menor de 400 Kg/m³.

- Tendrá una humedad no superior al 8% en peso. Tendrá un envejecimiento natural de 6 meses o habrán sido estabilizadas sus tensiones.

- La tensión máxima de rotura a flexión no será inferior a 100 kg/cm².

- La madera para puertas, ventanas, mamparas, etc., será de peso específico no inferior a 450 Kg/m³. Tendrá un contenido de humedad no mayor del 10%. La desviación máxima de las fibras respecto al eje será menor de 1/16.

- Las formas y dimensiones de los bastidores y marcos serán las indicadas en la Memoria y Planos, y se colocarán con herrajes sin defectos. La longitud máxima entre bisagras será inferior a 80 cm. y las dimensiones de las mismas no serán inferiores a 12 cm.

- Para las fallebas y demás dispositivos de cierre, será condición indispensable la presentación de muestras a la Dirección Facultativa de obra para su aprobación.

- La colocación de marcos en fachadas se hará conforme a los detalles de los planos de proyecto.

- No se admitirá ninguna madera húmeda, con repelos, nudos saledizos u otros desperfectos. La

Contrata será responsable de los desperfectos que sean consecuencia, aunque sea indirecta, de las diferencias de calidad, grado de humedad o colocación, respecto a las indicadas en el presente Pliego, tanto en la carpintería de los huecos de fachada como de los interiores, y tarima o parquet de madera si los hubiere.

- Cuando el material llegue a obra con Certificado de Marca, que acredite el cumplimiento de las condiciones establecidas en este Pliego, su recepción se realizará comprobando únicamente sus características aparentes. En todo caso queda a criterio de la Dirección Facultativa la clasificación del material en lotes de control y la decisión sobre los ensayos de recepción a realizar.
- Las puertas de madera cumplirán con lo especificado en la Marca de Calidad para puertas planas de madera, conforme al R.D. 146/1989 de 10 de Febrero del Mº Industria y Energía. BOE 14. 02. 86.
- La carpintería metálica cumplirá las normas UNE 85214 y 85229. Los paneles recién fabricados estarán acabados con una capa protectora de poliuretano adhesivo, y tendrán una precisión dimensional de ± 1 mm. por cada panel de 3 m. La superficie de los paneles será plana. Los perfiles serán extruidos y con las cantoneras formarán un sellado continuo entre la hoja y el marco.
- Los paneles compuestos estarán conformados por capas metálicas unidas a un alma rígida, de tal manera que la superficie resultante quede completamente lisa, ya tenga formas curvas, rectangulares o angulares.
- El bastidor estará formado por un sistema modular atornillado a una segunda estructura, siendo los tornillos inoxidables. El bastidor será de gran precisión, de montaje en seco y hecho a base de una matriz de montantes y travesaños completada por un sistema de drenaje.
- El sellado en caja del bastidor con la hoja, se hará a base de siliconas estructurales, aportando un frente estanco sin ningún tipo de juntas ni sellados húmedos. Será resistente a los factores climáticos, rayos U.V., al ozono y a la polución ambiental. Sus propiedades no se verán afectadas por las condiciones térmicas externas, manteniendo su estabilidad entre -30 y $+ 130$ °C. La silicona estructural no contendrá ningún aditivo volátil que pueda manchar el vidrio.
- La carpintería metálica cumplirán las Especificaciones Técnicas y Homologación de perfiles estirados de aluminio y sus aleaciones, según el R.D. 2699/1985 de 27 de Diciembre del Mº Industria y Energía. BOE 22. 02. 86.
- La carpintería de PVC será resistente a la humedad, el aire y la luz. No se verá afectado por los materiales corrosivos normalmente empleados en la edificación. Será ligero y fácil de instalar. No necesitará ser pintado, y poseerá buenas prestaciones térmicas y acústicas. Su coeficiente de conductibilidad térmica será $\lambda = 0,17$ W/m.ºK.
- Los perfiles de PVC en color blanco o marrón estarán revestidos de una estructura nervada consistente en una película de PVC con una capa de protección acrílica. Serán resistentes a la intemperie y a los rayos U.V. No se verán afectados por la polución ambiental, serán resistentes a la humedad y difícilmente inflamables.
- Los perfiles de PVC podrán ser reforzados con perfiles de acero galvanizado y tornillería inoxidable. La apertura de las hojas se regulará mediante un sistema de muelles balanceantes, que permite fijar las hojas en cualquier posición, sin accionar ningún tipo de cierre. Cuando la carpintería de PVC esté acristalada con vidrio aislante, el sistema deberá alcanzar para el coeficiente de transmisión térmica global, un valor de: $K = 2,1 - 2,58$ W/m²°C. Las puertas de PVC serán resistentes a la radiación solar, al frío, al viento y serán aislantes acústicas. No tendrán mantenimiento y podrán hacerse con material relleno a base de PVC duro, de una sola pieza sujeta con junquillos, y herrajes de seguridad con 4/7 puntos de fijación. El espesor de estos paneles será de 20 mm.

VIDRIERÍA Y SINTÉTICOS

- La flecha máxima de los defectos de concavidad y convexidad en un vidrio común podrá ser de:

Luís Pérez Lores, Arquitecto Municipal / Servicios Técnicos Municipales / IVER

- 0`5 mm. para espesores de hasta 3`5 mm.- 0`8 mm. para espesores comprendidos entre 3`5 y 6 mm. La comprobación de planeidad se realizará de acuerdo con lo especificado en la norma UNE 43009

- El vidrio de seguridad será el que, en caso de fractura en condiciones normales, no saltará en fragmentos capaces de causar lesiones graves

Se podrán admitir los siguientes tipos:*Laminar o foliáceo*: formado por un conjunto de hojas de vidrio plano íntimamente unidas por una película o solución plástica de manera que la fracturarse la hoja, los trozos de vidrio que resulten de la rotura no se desprendan en proporciones apreciables, quedando unidos a la película plástica.*Templado*: el cual habrá sido sometido a un tratamiento térmico consistente en calentar el vidrio hasta cerca de la temperatura de reblandecimiento seguido de un enfriamiento brusco. En caso de rotura se fraccionará en pequeños trozos no cortantes.*Armado*: podrá obtenerse por colada continua y laminación con la particularidad de llevar incorporada en su masa una malla metálica que será introducida en la hoja de vidrio durante el proceso de laminación.

- El vidrio moldeado es un producto obtenido por el prensado de una masa fundida de vidrio en unos moldes de los que tomará su forma. Las piezas podrán ser macizas o huecas pudiéndose emplear en la construcción de forjados y paramentos verticales

- El vidrio deberá resistir sin irisarse la acción del aire, de la humedad y del calor solos o conjuntamente, del agua fría o caliente y de los agentes químicos a excepción del ácido fluorhídrico. No deberá amarillear bajo la acción de la luz solar; será homogéneo, sin presentar manchas, burbujas, nubes u otros defectos.El vidrio deberá estar cortado con limpieza, sin presentar asperezas, cortes ni ondulaciones en los bordes y su espesor será uniforme.

- Las tolerancias dimensionales admisibles para las distintas clases de vidrio, serán las que se fijan en el cuadro siguiente:

TOLERANCIAS ADMISIBLES. MM.

| Clase de vidrio | Longitud L | Anchura a | Espesor e |
|-----------------|---------------------------------------|---------------------------------------|-----------|
| Vidrio común | ± 2 | ± 2 | ± 1 |
| Luna | ± 2 | ± 2 | ± 0`5 |
| Laminar | ± 2 | ± 2 | ± 1 |
| Templado | (1) $S \leq 1 \text{ m}^2$; + 0, - 2 | (1) $S \leq 1 \text{ m}^2$; + 0, - 2 | |
| | (1) $S > 1 \text{ m}^2$; + 0, - 3 | (1) $S > 1 \text{ m}^2$; + 0, - 3 | ± 0`3 |
| Armado | ± 2 | ± 2 | ± 1 |

(1) S: Superficie de la pieza de vidrio considerada = L x a

El fabricante garantizará el índice de atenuación acústica, coeficiente de transmisión luminosa y coeficiente de transmisión térmica que se especifique en la Memoria del Proyecto. En cualquier caso, se evitará el contacto directo del vidrio con partes metálicas, fábricas o con otros vidrios.

CUBIERTAS PLANAS

- Para la ejecución de la cubierta se tendrá en cuenta, según el tipo de cubierta, lo indicado en la NBE-QB-90, aprobada por RD 1572/1990, BOE 07.12.90 y modificación posterior, BOE 25.07.96.

- No deberán realizarse trabajos de impermeabilización en condiciones climatológicas adversas puedan resultar perjudiciales, en particular cuando esté nevando, exista nieve o hielo sobre la cubierta, cuando llueva o la cubierta esté mojada, cuando sople viento superior a 50 km/h, y cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5 °C para láminas de oxiasfalto; 0 °C para láminas de oxiasfalto modificado; y -5 °C para láminas de betún modificado. Se sellarán los trabajos al terminar la jornada, sobre todo si el tiempo amenaza lluvia.

Luís Pérez Lores, Arquitecto Municipal / Servicios Técnicos Municipales / IVER

- La superficie del soporte deberá ser uniforme, estar limpia y carecer de cuerpos extraños.
- Se realizarán juntas de dilatación en formación de pendientes, respetando las estructurales, atendiendo a las directrices de la Dirección Facultativa.
- Las limahoyas, canalones y cazoletas de recogida de agua tendrán la sección indicada en la memoria de cálculo del proyecto, en función de la pendiente del área de recogida y de la zona pluviométrica.
- Las bajantes de desagües no estarán alejadas entre sí más de 20 mts.
- Los faldones de las pendientes, quedarán separados de todo plano vertical o inclinado, petos, chimeneas, cerramientos elevados sobre el nivel del forjado de apoyo, etc., por una junta mínima de 1,5 cm. El espesor de la capa de la pendiente, en su punto más bajo, tendrá como mínimo 2 cm. Las pendientes fluctuarán entre el 1% - 5%. La membrana impermeabilizante estará formada en toda su extensión por las capas superpuestas indicadas en la memoria del proyecto, de manera que el conjunto cubra toda la superficie a impermeabilizar. Las láminas impermeabilizantes se solaparán entre sí un mínimo de 10 cms, protegiendo el sentido del recorrido del agua. Los solapes no coincidirán con las limahoyas ni con las juntas de dilatación de la capa de pendientes, soldándose los solapes en toda su longitud. Los encuentros de la membrana con los paramentos verticales serán achaflanados o curvados, para permitir las posibles dilataciones.
- Cuando se construyan placas translúcidas o claraboyas para iluminar el interior a través de la cubierta, se asegurará siempre la estanqueidad de las juntas.

CUBIERTAS INCLINADAS

- Tanto las tejas planas como las curvas serán de buena calidad, bien cocida y de buena forma, color uniforme y sonido claro y metálico al choque. Deberán estar exentas de quebraduras y de impurezas de todo tipo. No se admitirá la puesta en obra de tejas en que haya duda sobre si contienen caliches o impurezas de tipo calizo. En especial la teja plana no presentará alabeos ni carecerá del correspondiente pezón con sus taladros de sujeción. Su resistencia será tal que colocada inversamente soporte, sin romperse, unos 70 Kg. de peso.
- La pendiente se realizará siguiendo la inclinación de la propia estructura (cerchas, forjados inclinados, etc.) o mediante estructura auxiliar apoyada sobre forjado plano (tabiques conejeros, elementos prefabricados, etc.).
- Los tabiques palomeros o conejeros se rematarán con una maestra de yeso y se independizarán del tablero mediante una hoja de papel.
- Se dispondrán andadores en las cumbreras de las cubiertas inclinadas desde el exterior accesible, para facilitar el tránsito de las personas, adoptándose las medidas contempladas en el correspondiente Estudio de Seguridad y Salud. Una vez ejecutada la cubierta, se someterá a las pruebas de estanqueidad reseñadas en la memoria del proyecto, o las que designe la Dirección Facultativa.

AISLAMIENTOS TÉRMICOS

- Los aislantes térmicos se colocarán como relleno de las cámaras de los cerramientos de fachada, así como sobre el forjado de cubierta. Si se utilizan aislantes a base de espumas de urea-formol, se seguirá lo prescrito en la Orden de 8 de Mayo y modificaciones posteriores sobre estos productos. Asimismo se cumplirán las especificaciones técnicas definidas para los Poliestirenos expandidos y los productos de fibra de vidrio conforme a los R.D. 2709/1985, de 27-XII y 1637/1986, de 13-VI respectivamente.

IMPERMEABILIZACIONES

- La impermeabilización con materiales bituminosos se hará de acuerdo con las especificaciones de la "Norma Básica de la Edificación NBE-QB-90 Cubiertas con materiales bituminosos", RD 1572/1990 de 30 de Noviembre y modificación de 25 de Julio de 1996, no utilizándose ningún producto que carezca del correspondiente Documento de Idoneidad Técnica.

ENFOSCADOS

- Si el paramento es de fábrica de ladrillo, se rascarán las juntas, limpiándose bien de polvo los paramentos. Previamente la fábrica debe haber completado su proceso de secado.

- El soporte deberá presentar una superficie limpia y rugosa.

- El enfoscado acabado estará exento de grietas, tendrá una textura uniforme en toda su superficie y no deberá desprenderse del soporte, no presentando bolsas, descolgamientos ni otros defectos.

- Se respetarán las juntas estructurales.

- En enfoscados exteriores vistos será necesario hacer un llagueado en recuadros de lado no mayor a tres metros para evitar agrietamientos. En enfoscados de techos exteriores se realizará un goterón próximo a la arista exterior para que el agua se precipite por gravedad, y no se extienda por el techo enfoscado.

- Cuando el espesor del enfoscado sea superior a 15 mm se realizará por capas sucesivas.

- Los elementos de acero que vayan a ir enfoscados, se forrarán previamente con piezas cerámicas o de cemento.

- Las paredes medianeras o fachadas exteriores que deban quedar a la intemperie durante algún tiempo, llevarán material hidrófugo en la confección de las mismas. Se tendrá especial cuidado en la preparación del mortero para esta clase de operaciones, utilizando siempre cemento homologado. Se evitará la penetración de humedades. Se humedecerá previamente el paramento, proyectando el mortero de forma homogénea y rápida, y removiendo la masa regularmente, y todo ello utilizando un mortero de consistencia fluida.

- Un cuarto de hora después de haber hecho las operaciones anteriormente indicadas, se le darán dos lechadas de cemento.

- En ningún caso se utilizará, para la confección de morteros para revestimientos, arena procedente del machaqueo de piedras areniscas con el pretexto de suavizar la masa o facilitar el trabajo. En todo caso, la Dirección Facultativa podrá admitir la proporción que estime oportuna, e indicarlo a la Contrata.

- En cuanto a los morteros se atenderá a los especificado en los siguientes apartados:

a).- Mortero de Cemento Portland

La preparación de los morteros de cemento PORTLAND puede hacerse a mano o máquina. Si el mortero va a prepararse a mano se mezclarán previamente, la arena con el cemento en seco añadiendo lentamente el agua. Cuando el mortero sea mezclado a máquina se echarán todos los componentes juntos, permaneciendo en movimiento, por lo menos cuarenta segundos. Se prohíbe terminantemente el rebatido de los morteros.

Se podrán emplear morteros de cemento de dosificación: 1:3, 1:4 y 1:6, con arreglo a las siguientes indicaciones.

| Tipo de Mortero | Cemento (Kg) | Arena (m3) | Agua (l) |
|-----------------|--------------|------------|----------|
|-----------------|--------------|------------|----------|

| | | | |
|-----|-----|-------|-----|
| 1:3 | 400 | 0,975 | 260 |
| 1:4 | 350 | 1,030 | 260 |
| 1:6 | 250 | 1,100 | 255 |

No obstante la determinación de las cantidades o proporciones en que deben entrar los distintos componentes para formar los morteros, será fijada en cada unidad de obra por la Dirección Facultativa, no pudiendo ser variadas en ningún caso por el Constructor.

b).- Pasta de Yeso

La pasta de yeso será de dos tipos, según la clase de yeso:

- 210 kg. de yeso blanco fino.
650 litros de agua.
- 850 kg. de yeso negro.
600 litros de agua.

Aptos para tendidos y guarnecidos sobre paramentos interiores.

Las pastas de yeso se prepararán a medida que vayan necesitándose, haciendo solamente la cantidad precisa en cada caso.

- Los yesos empleados en la obra cumplirán las condiciones que se especifican en el Pliego General de Condiciones para la recepción de Yesos y Escayolas en obras de construcción, aprobado por Orden de 31 de Mayo de 1985: RY-85. BOE 10.06.85.

Los análisis químicos de los yesos y escayolas se efectuarán de acuerdo con las normas UNE 102032 y 102037. La finura de molido de los yesos y escayolas se determinará de acuerdo con la norma UNE 102031. La determinación del tiempo transcurrido en pasar del estado líquido al plástico, denominado tiempo de principio de fraguado, se realizará de acuerdo con la norma UNE 102031. La determinación de la duración del estado plástico mediante diferencia entre los tiempos final de fraguado y principio de fraguado, se realizará de acuerdo con la norma UNE 102031. La determinación de la resistencia mecánica a flexo-tracción se realizará de acuerdo con la norma UNE 102031. En cada saco, o en el albarán si el producto se suministra a granel, deberán figurar los siguientes datos: - Nombre del fabricante o marca comercial del producto. - Designación del producto según el RY-85. - Peso neto. En el caso de que el producto tenga concedido un distintivo de calidad, éste figurará en el envase bajo las condiciones que se impongan en su concesión. La tolerancia en el peso neto respecto del que figure en el saco, no será mayor del 4% en más o en menos. Con independencia de lo anteriormente establecido, cuando la Dirección Facultativa lo estime conveniente, se llevarán a cabo los ensayos necesarios para la comprobación de las características previstas en este Pliego.

- Guarnecidos

- Antes de iniciar los trabajos se limpiará y humedecerá la superficie que se va a revestir.

- Se respetarán las juntas estructurales. No se comenzarán los trabajos de guarnecido y enlucido, si no se ha terminado la cubierta.

- Con anterioridad al revestido se habrán recibido los cercos de las puertas y ventanas.

- La pasta de yeso se utilizará inmediatamente después del amasado. No se utilizarán aditivos que puedan variar el proceso del fraguado.

- Para secados artificiales se necesitara la autorización explícita de la Dirección Facultativa.

- No se realizará enlucido cuando la temperatura ambiente en el lugar de utilización sea inferior a 5°C.

- La pasta se extenderá, apretándola contra la superficie, hasta conseguir un espesor de 3 mm. La superficie resultante será plana, lisa y exenta de coqueras y resaltos.

- Los elementos de acero que vayan a ir recubiertos de yeso, se forrarán previamente con un producto impermeable.

ALICATADOS

- La Dirección Facultativa seleccionará el tipo de alicatado entre las muestras facilitadas.
- El revestimiento no presentará piezas agrietadas, rotas, desportilladas ni manchadas, tendrá un color y una textura uniforme en toda la superficie.
- Los paramentos a revestir estarán aplomados y limpios de restos de mortero, pasta de yeso o polvo.
- Las piezas estarán bien adheridas al soporte y formarán una superficie plana y aplomada, no admitiéndose en ambos casos variaciones superiores a +/- 2 mm. en una longitud de 2 m.
- Las juntas del revestimiento serán rectas y estarán rejuntadas con lechada o mortero de cemento blanco y, eventualmente colorantes, si la Dirección Facultativa no fija otras condiciones, limpiándose con estropajo seco transcurridas 12 horas.
- Los azulejos se sumergirán en agua a saturación, debiendo orearse a la sombra 12 horas, como mínimo, antes de su colocación.
- El mortero de agarre una vez fraguado, tendrá una humedad inferior al 3 % en peso y estará exento de sales solubles.
- Los taladros que se realicen en las piezas para el paso de las tuberías, tendrán un diámetro de 1 cm. mayor que el diámetro de estas.
- Se respetarán las juntas estructurales y se preverán juntas de dilatación que se sellarán con silicona, su anchura será entre 1,5 y 3 mm. La distancia entre las juntas de dilatación no superarán los 8 mts.

SUELOS

- La Dirección Facultativa seleccionará el tipo de solado entre las muestras facilitadas.
- En los pavimentos situados al exterior, las juntas de dilatación desempeñaran el papel de juntas de retracción.
- En los pavimentos situados al interior, las juntas de dilatación se harán coincidir con las del edificio y se mantendrán en todo el espesor del revestimiento.
- En pavimentos sobre forjado, losa o solera situados en el exterior, se dispondrán juntas de dilatación por cada 5 m² de superficie pavimentada.
- El pavimentos de baldosas de terrazo, cerámica o gres, no presentará piezas rotas, desportilladas, manchadas ni con otros defectos superficiales, tampoco presentará resaltes entre las piezas; tendrá un color y textura uniformes en toda su superficie. Las piezas estarán bien adheridas al soporte y formarán una superficie plana. Se colocarán a tope y en alineaciones rectas, respetándose las juntas propias del soporte que se rellenarán con lechada de cemento portland y colorantes en su caso.
- La colocación se realizará a temperatura ambiente superior o igual a 5°C. El pavimento no deberá pisarse durante las 24 horas siguientes a su colocación.
- Las baldosas se colocarán con sus juntas alineadas. Se tendrá especial cuidado en que la superficie embaldosada quede plana y con una pendiente uniforme mínima del 0`3% al 0`5% hacia los desagües, en el caso de que en el plano superficial del pavimento pueda darse la posibilidad de caída o entrada de agua. Se desechará toda pieza defectuosa, tanto en dimensiones como en los

cantos y en tonalidad.

ESCALERAS

- Las huellas de las gradas se colocarán horizontales. No se admitirán gradas que ofrezcan irregularidades mayores de 5 mm. de anchura y 3 mm. de altura.

REMATES

- Las piezas no estarán agrietadas, rotas, desportilladas o manchadas. Tendrán un color y una textura uniforme.

- Las piezas quedarán bien adheridas al soporte y formarán una superficie plana y con la inclinación adecuada.

- Los paramentos de aplicación estarán saneados, limpios y con la humedad necesaria para que no absorba el agua del mortero y el rejuntado se realizará al cabo de 24 horas.

PINTURAS

- Antes de la aplicación de la pintura, estarán recibidos y montados todos los elementos que deben ir en el paramento, tales como cercos de puertas, ventanas, canalizaciones, instalaciones, bajantes, etc.

- La superficie de aplicación deberá estar nivelada, lisa y lo suficientemente seca y endurecida para garantizar una buena adherencia. Tendrá una humedad inferior al 6% en peso.

- El tiempo mínimo de secado del mortero de cemento para aplicar la pintura será de un mes en invierno y dos semanas en verano. No se admitirá la utilización de procedimientos artificiales de secado.

- Se comprobará que la temperatura ambiente no sea mayor de 28 °C ni menor de 12°C; en caso contrario se pospondrá el pintado hasta que la temperatura esté dentro del intervalo indicado.

- Se darán las capas indicadas en el Presupuesto y la Memoria de Proyecto. Las pinturas serán de buena calidad y no contendrán en su composición productos y sustancias nocivas o que se degraden por causa de la humedad. En fachadas y sobre el enlucido de cemento la pintura, en cuanto al color y tonalidades, se seguirá la carta de colores, si la hubiera, de cada municipio.

INSTALACIONES

INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD

- Acometida

- Es la parte de la instalación comprendida entre la Red de Distribución Pública y la Caja o Cajas Generales de Protección. La ejecución de la acometida se efectuará de acuerdo con la Compañía Suministradora de Energía Eléctrica, en función de las disponibilidades energéticas de dicha empresa en la zona, y teniendo en cuenta sus instrucciones particulares y el Reglamento de Acometidas. Real Decreto 2949/1982, de 15 de Octubre, del M° de Industria y Energía. B.O.E. 272; 12.11.82 y correcciones de errores posteriores

- Caja General de Protección

- Es la caja destinada a albergar los elementos de protección de la Línea Repartidora, señalando el principio de la instalación propiedad del usuario. En la Comunidad Valenciana cumplirá las

Luís Pérez Lores, Arquitecto Municipal / Servicios Técnicos Municipales / IVER

especificaciones de la Norma Técnica para Instalaciones de Enlace en Edificios de Viviendas Orden. de 25 de Julio de la Conselleria de Industria, Comercio y Turismo. D.O.G.V. 20.11.89 Cuando las necesidades de demanda de potencia lo requieran se instalará, en un mismo edificio, dos o más Cajas Generales de Protección. Las Cajas Generales de Protección seguirán las especificaciones de la RU 1403 C (julio 1986). Se situará en la fachada del edificio, en el interior de un nicho mural (IEB-34) o modelo prefabricado homologado según indicación de las normas de Instalaciones de Enlace en edificios de viviendas. Se fijará en una pared de resistencia no inferior a la del tabicón. En el interior del nicho se preverán dos orificios para alojar los tubos de fibrocemento de 120 mm. de \varnothing , para la entrada de la acometida de la red general. Incorporará un borne para la puesta a tierra de la caja si ésta es metálica. Cuando la fachada no linde con vía pública, la CGP se situará en el límite de la misma. En caso de que la acometida sea aérea, se dispondrá un apoyo para red aérea junto al nicho. En los casos en que el suministro sirva a un único abonado se instalará una Caja General de Protección y Medida, en la que se incluirán los fusibles de protección, que según la MI BT 015 cumplirán las funciones de protección y seguridad, además del contador de consumo de energía eléctrica.

- Línea Repartidora

- Es la conducción eléctrica que enlaza la Caja General de Protección con la centralización de contadores. En la Comunidad Valenciana Cumplirá las especificaciones de la Norma Técnica para Instalaciones de Enlace en Edificios de Viviendas Orden. de 25 de Julio de la Conselleria de Industria, Comercio y Turismo. D.O.G.V. 20.11.89 En aquellas instalaciones que cuenten con un único abonado se confunde con la Derivación Individual. Está constituida con carácter general por tres conductores de Fase y un conductor de Neutro. La caída de tensión máxima admisible en la línea repartidoras será función del tipo de centralización a la que sirva, estando establecida según MI BT 013 en:

1% para líneas repartidoras destinadas a contadores instalados en forma individual o concentrados por plantas.

0,5% para líneas repartidoras destinadas a contadores totalmente concentrados.

La caída de tensión se entiende medida desde el punto de salida de la CGP hasta el arranque de la derivación individual.

Cuando la conexión de la toma de tierra se realice en el nicho de la CGP, se dispondrá en correspondiente conductor de tierra por la misma conducción por donde discurra la línea repartidora. Se instalará en tubos con grado de resistencia al choque no inferior a 7, según la Norma UNE 20324, de unas dimensiones tales que permita ampliar un 100% la sección de los conductores instalados inicialmente. Las uniones de los tubos serán roscadas o embutidas, de modo que no puedan separarse los extremos. El trazado de la línea repartidora será el más corto y rectilíneo posible, y discurrirá por zonas de uso común. Cuando la línea repartidora tenga tal longitud o trayectoria que pueda dificultar el cambio de conductores por la canalización por la que discurra, se establecerán los registros adecuados.

Centralización de Contadores

- Es un conjunto de unidades funcionales destinadas a albergar básicamente el embarrado general, fusibles de seguridad, aparatos de medida, embarrado de protección, bornes de salida y puesta a tierra con punto registrable. La centralización de contadores cumplirá las especificaciones de la RU 1404 D (Febrero de 1977) y corresponderá a uno de los tipos establecidos por la Compañía Suministradora.

Los contadores serán de un modelo homologado y cumplirán con las especificaciones del Reglamento de contadores de uso corriente clase 2. Real Decreto 875/1984, de 28 de Marzo, de la Presidencia del Gobierno. B.O.E. 114; 12.05.84 y en la Comunidad Valenciana la Norma Técnica para Instalaciones de Enlace en Edificios de Viviendas Orden. de 25 de Julio de la Conselleria de Industria, Comercio y Turismo. D.O.G.V. 20.11.89 Su instalación se efectuará de acuerdo con la Compañía Suministradora y siguiendo las normas dictadas por ésta. En función del número de suministros y plantas del edificio, las centralizaciones de contadores se dispondrán de la siguiente forma:

En los edificios de hasta nueve plantas inclusive, los contadores se instalarán en una o más centralizaciones en planta baja.

En los edificios de más de nueve plantas, se instalarán los contadores en una o más centralizaciones en la planta baja, admitiéndose otras centralizaciones en una o más plantas intermedias.

Cuando el número de suministros por planta sea superior a 14, se podrá instalar una centralización por planta

Cuando el número de huecos para equipos de medida con destino a viviendas y locales comerciales no supere las treinta y seis unidades, la centralización de contadores se podrá colocar en un armario adosado o empotrado en un paramento de la zona común. Estará protegido frontalmente por unas puertas de material incombustible de tipo M0, que quedarán separadas del frontal de los módulos entre 5 y 15 cm. y permitirán el fácil acceso y manipulación de los módulos.

Cuando el número de huecos para equipos de medida con destino a viviendas y locales comerciales supere las treinta y seis unidades, la centralización se dispondrá en un cuarto destinado a tal fin.

Cuando se superen los setenta y dos huecos para equipos de medida con destino a viviendas y locales comerciales será necesaria una segunda centralización separada físicamente de la anterior, ya sea mediante un tabique de resistencia no inferior a la del tabicón, ya sea en otro local. En este caso ambas centralizaciones podrán estar en la misma planta y tener un acceso común.

Las puertas de acceso a las centralizaciones de contadores tendrán unas dimensiones mínimas de 70x200 cm. y permitirán su apertura hacia el exterior por simple presión del cuerpo (resbalón de emergencia). Teniendo en cuenta las posibles ampliaciones las dimensiones en planta del cuarto se determinarán de forma que el espacio libre entre módulos opuestos, entre módulos y pared libre opuesta, y entre paredes libres opuestas permita la inscripción de una circunferencia de diámetro 110 cm. La altura libre del cuarto no será inferior a 230 cm. Estará ventilado de forma natural para evitar condensaciones, pudiéndose emplear doble rejilla en las puertas, para impedir la entrada de pequeños animales y la introducción de objetos. Dispondrá de una instalación de alumbrado que proporcione un nivel mínimo de 100 luxes. No estará expuesto a vibraciones ni humedades y cuando la cota del suelo sea igual o inferior a la cota de los pasillos o locales colindantes se dispondrán sumideros de desagüe.

- Derivaciones

- Es la parte de la instalación que, partiendo de una línea repartidora, alimenta una instalación privativa de usuario. En la Comunidad Valenciana cumplirá las especificaciones de la Norma Técnica para Instalaciones de Enlace en Edificios de Viviendas Orden. de 25 de Julio de la Conselleria de Industria, Comercio y Turismo. D.O.G.V. 20.11.89. La derivación individual se inicia en el embarrado general y comprende los fusibles de seguridad, el conjunto de medida y el interruptor de control de potencia. Las derivaciones individuales estarán constituidas , de acuerdo con la MI BT 014, por conductores de cobre aislado del tipo H07V-R, según la norma UNE 21031 y UNE 21123. La caída de tensión máxima admisible en las derivaciones individuales será función del tipo de centralización de la que partan, estando establecida según MI BT 014 en:

0,5% para líneas repartidoras que partan de contadores instalados en forma individual o concentrados por plantas.

1% para líneas repartidoras que partan de contadores totalmente concentrados.

La caída de tensión se entiende medida desde el arranque de la derivación individual hasta el punto de conexión de la instalación privativa del usuario, en le Cuadro General de distribución.

Para los suministros monofásicos estarán formadas por un conductor de fase, uno de neutro y uno de protección. Para los suministros trifásicos estarán constituidos por tres conductores de fase, uno de neutro y uno de protección. Para la protección contra cortocircuitos de las derivaciones individuales, se instalarán fusibles de clase gl de tipo cilíndrico para calibres no superiores a 100 A y de tipo cuchilla para calibres superiores. Las secciones de la derivación individual se determinarán mediante cálculo y no serán inferiores en ningún caso a 6 mm². El tubo correspondiente a cada derivación individual permitirá la instalación de dos conductores según UNE 21031 de 1.5 mm² de sección para el mando necesario en los suministros con discriminación horaria nocturna. Las derivaciones individuales discurrirán por el interior de canaladuras empotradas o adosadas al hueco de la escalera, por lugares de uso común. Se procurará evitar las curvas, los cambios de dirección y la influencia térmica de otras instalaciones del edificio. En edificios de hasta 12 viviendas por escalera se podrá instalar directamente empotrada, con tubo flexible, auto extingüible y no

propagador de la llama. La parte de las derivaciones individuales que discurra por fuera de las canaladuras irá bajo tubo empotrado. Las dimensiones internas de la sección horizontal de la canaladura serán como mínimo de 50 cm² por tubo. Se permitirá la instalación de hasta dos capas de tubo por canaladura. Cada derivación individual en canaladura se instalará en un tubo aislante rígido autoextinguible y no propagador de la llama, de grado de protección mecánica 5, si es rígido curvable en caliente, o 7 si es flexible. Cada cinco plantas se dispondrá una caja de registro del propio tubo, accesible en la planta en cuestión. Esta caja se podrá sustituir por un manguito deslizante de 25 cm. de longitud, instalado en cada uno de los tubos. Desde la centralización de contadores hasta la última planta se colocará un tubo vacío por cada doce derivaciones individuales o fracción. Cuando existan problemas de instalación de los tramos de derivaciones individuales que discurran desde la centralización de contadores hasta el arranque de las canaladuras registrables, o en los tramos existentes desde los registros de estas canaladuras hasta el cuadro general de distribución de cada suministro se podrá realizar con tubos empotrados, rígidos y curvables en caliente, discurriendo por lugares de uso común. Se instalará en cada planta una tapa de registro para los tubos de material M según NBE-CPI-96 y a una distancia del techo de 20 cm. Cada tres plantas se colocará una placa cortafuegos o sistema equivalente inmediatamente debajo de la tapa de registro. Cuando se trate de edificaciones adosadas (bungalows, dúplex, locales comerciales, etc.) con centralizaciones de contadores por grupos homogéneos de edificaciones, las derivaciones individuales discurrirán por zonas de uso común. Si la canalización es subterránea se dispondrán arquetas llenas de arena limpia para registro en los cambios de dirección y en aquellos otros puntos necesarios. El tendido de las derivaciones individuales se realizará con cableado homologado, según dimensiones establecidas en proyecto. Las derivaciones individuales estarán constituidas por el conductor de fase, uno neutro y el de protección.

- Cuadro General de Mando y Protección

- El Cuadro General de Distribución aloja los mecanismos de mando y protección de las instalaciones eléctricas privativas de cada abonado, indicados en la Instrucción MI BT 016:

Interruptores de Control de Potencia

Interruptores Diferenciales

Disyuntores Magnetotérmicos

Se situará en el interior de la vivienda o local, próximo a la puerta de acceso, en lugar fácilmente accesible, se emplearán en su construcción materiales no inflamables y su distancia máxima al pavimento será de 200 cm (de nivel de suelo terminado a los mecanismos de mando). La instalación del Interruptor de Control de Potencia se realiza a petición de la empresa suministradora, y su función es mantener el consumo de energía eléctrica dentro de los rangos de potencia contratados por el abonado. El interruptor diferencial se aplica para la protección contra corrientes de defecto y contactos indirectos. Su sensibilidad estará graduada en función del tipo de local en el que se encuentre la instalación a la que protege. Los disyuntores magnetotérmicos serán de accionamiento manual, y tendrán poder de corte para la intensidad máxima prevista en el circuito en el que están colocados sin dar lugar a la formación de arcos permanentes, abriendo y cerrando los mismos totalmente sin posibilidad de poder adoptar una posición intermedia. Su capacidad de corte, para la protección del cortocircuito, estará de acuerdo con la intensidad del mismo que pueda presentarse en un punto cualquiera de su instalación. Para la protección contra el calentamiento de las líneas, la regulación se establecerá para una temperatura inferior a los 60 °C. Tanto los interruptores diferenciales como los disyuntores, cuando no puedan soportar las corrientes de cortocircuitos, irán acoplados con fusibles calibrados a la intensidad del circuito que protegen. Se dispondrán sobre material aislante o ignífugo y estarán contruidos de forma que no se pueda proyectar metal caso de fundirse. Se podrán recambiar bajo tensión sin peligro alguno y llevarán marcada la intensidad y tensión nominales de trabajo así como el signo de su desconexión.

El conexionado entre los dispositivos de protección situados en estos cuadros se ejecutará ordenadamente, procurando disponer regletas de conexión para los conductores activos y para el conductor de protección. Según lo señalado en la Instrucción MI BT 022 se fijará sobre los mismos un letrero de material metálico en el que se indique el nombre del instalador, grado de electrificación y fecha en la que se ejecutó la instalación. Asimismo se situará en cada interruptor magnetotérmico, una señal indeleble identificativa del tipo de circuito al que protege, pudiéndose identificar las posiciones de Abierto-Cerrado para todos los interruptores.

- Circuitos

- Conductores. *Conductores de fase y neutro*: Reciben la denominación de conductores activos en toda instalación, y están destinados a la transmisión de la energía eléctrica. Los conductores eléctricos serán de cobre electrostático, con doble capa aislante, siendo su tensión nominal de 1.000 voltios, para línea repartidora y de 750 voltios para el resto de la instalación, debiendo estar homologados, según las normas UNE citadas en la Instrucción MI. BT. 044. Las secciones utilizadas serán, según MI BT 023 como mínimo, las siguientes:

1,5 milímetros cuadrados para los circuitos de alimentación de los puntos de luz para alumbrado.

2,5 milímetros cuadrados para los circuitos de alimentación de las tomas de corriente para otros usos o pequeños electrodomésticos.

4,0 milímetros cuadrados para los circuitos de alimentación de lavadora, lavavajillas, calentador eléctrico, secador, etc.

6,0 milímetros cuadrados para los circuitos de alimentación de la cocina o calefacción.

Dichas secciones están condicionadas en cualquier caso a las limitaciones de caída de tensión, que medida desde el origen del circuito hasta el punto más alejado de consumo será inferior al 1,5% para todos los circuitos, según MI BT 023. Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos de protección después de colocados y fijados éstos y sus accesorios, disponiendo de los registros que se consideren convenientes. Los conductores se alojarán en los tubos después de colocados éstos. La unión de conductores, como empalmes o derivaciones, no se podrá hacer por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los mismos, sino que deberá realizarse siempre utilizando clavijas o bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de contacto y pudiendo utilizar bridas de conexión. Estas uniones se efectuarán siempre en el interior de las cajas de empalme o derivación. No se permitirá más de tres conductores en los bornes de conexión. La conexión de los interruptores unipolares se realizarán sobre el conductor de fase. No se empleará un mismo conductor neutro para varios circuitos. Todo conductor debe poder seccionarse en cualquier punto de la instalación en que derive. El conductor colocado bajo enlucido (solamente en el caso de grado de electrificación mínima), se instalará de acuerdo a lo establecido en la Instrucción MI BT. 024, apartado 1.3.

Conductores de protección: Los conductores de protección serán de cobre y presentarán el mismo aislamiento que los conductores activos. Se instalarán por la misma canalización que éstos, no pudiendo utilizar un mismo conductor de protección para circuitos distintos. La sección mínima de estos conductores será igual a la fijada por la tabla VI de la Instrucción MIE. BT. 017, punto 2.2, en función de la sección de los conductores de fase de la instalación.

Identificación de los conductores: Los conductores de la instalación se identificarán, al igual que las derivaciones individuales, por los colores de su aislamiento, a saber:

Azul claro, para el conductor neutro.

Amarillo-Verde, para el conductor de tierra y protector.

Marrón y negro, para los conductores activos o fases.

Cuando se utilicen conductores cuyos aislantes no sean susceptibles de coloración los conductores quedarán identificados por inscripciones sobre el mismo. En los circuitos trifásicos se seguirá el mismo código de colores, identificando la tercera fase mediante el color gris.

Aislamientos: Las instalaciones eléctricas deberán presentar una resistencia de aislamiento por lo menos igual a $1.000 \text{ voltios} \times U$ ohmios, siendo U la tensión máxima de servicio expresada en voltios, con un mínimo de 250.000 ohmios. El aislamiento de la instalación eléctrica se medirá con relación a tierra, y entre conductores mediante la aplicación de una tensión continua suministrada por un generador que proporcione en vacío una tensión comprendida entre 500 y 1.000 voltios y como mínimo 250 voltios con una carga externa de 100.000 ohmios. Durante la medida, los conductores, incluyendo el conductor neutro o compensador estarán aislados de tierra, así como de la fuente de alimentación de energía a la cual estén unidos habitualmente. Si las masas de los aparatos receptores están unidas al conductor neutro, se suprimirán estas conexiones durante la medida, restableciéndolas una vez terminada esta.

Tubos protectores: Los tubos empleados serán, aislantes flexibles normales y que puedan curvarse con las manos. Los diámetros interiores nominales mínimos, en milímetros, para los tubos protectores en función del número, clase y sección de los conductores que han de alojar, se indican en las tablas I-II-III-IV-V de la Instrucción MIE. BT. 019. Para más de 5 conductores por tubo o para conductores de secciones diferentes a instalar por el mismo tubo, la sección interior de éste será, como mínimo, igual a tres veces la sección total ocupada por los conductores. Los tubos deberán soportar, como mínimo, sin deformación alguna, la temperatura de 60 °C, cuando su constitución sea a base de policloruro de vinilo o de polietileno. La ejecución de las canalizaciones, efectuada bajo

tubos protectores, se realizará siguiendo preferentemente líneas paralelas a las verticales y horizontales que limitan el local donde se efectúa la instalación. Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados. Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocados y fijados éstos y sus accesorios, disponiendo para ello los registros que se consideren convenientes, y en tramos rectos no estarán separados entre sí más de 15 m. El número de curvas en ángulo recto situadas entre dos registros consecutivos no será superior a tres. Los conductores se alojarán en los tubos después de colocados estos.

- Cajas de empalme y derivación: Estarán destinadas a alojar los bornes de derivación de los circuitos eléctricos, aunque podrán estar destinadas a únicamente a registro, para facilitar la introducción y retirada de los conductores en los tubos. Serán de material aislante o metálico, aisladas interiormente y protegidas contra la oxidación. Dispondrán de aberturas o espesores habilitados en lugares convenientes para que puedan ser practicadas con facilidad al colocarlas y permitir así el acceso de los tubos en su interior. Sus dimensiones serán tales que permita alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad equivaldrá, cuanto menos, al diámetro del tubo mayor más un 50% del mismo, con un mínimo de 40 milímetros para su profundidad y 80 milímetros para el diámetro o lado interior.

- Aparatos de mando y maniobra: Son los interruptores y conmutadores que cortarán la corriente máxima del circuito en que están colocados, sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo y cerrando los mismos, sin posibilidad de tomar una posición intermedia; serán del tipo cerrado y material aislante. Las dimensiones de las piezas de contacto serán tales que la temperatura en ningún caso pueda exceder de 65 °C en ninguna de sus piezas. Su construcción será tal que permita realizar un número de maniobras de apertura y cierre, del orden de 10.000, con su carga nominal a la tensión de trabajo. Llevarán marcada su intensidad y tensiones nominales y estarán probadas por el fabricante a una tensión de 500 a 1.000 voltios. Las tomas de corriente de una misma habitación deben estar conectadas a la misma fase. En caso contrario, entre las tomas alimentadas por distinta fase deberá haber, por lo menos, una separación de 1'5 metros. Las cubiertas, tapas o envolturas, manivela y pulsadores de maniobra de los aparatos instalados en cocina, cuartos de baño o aseos, así como aquellos en que las paredes y suelos sean conductores, serán de material aislante. Los circuitos eléctricos derivados llevarán una protección contra sobreintensidades, bien por un interruptor automático o cortocircuito fusible, que se instalarán siempre sobre el conductor de fase propiamente dicho. Los aparatos de mando y maniobra instalados en emplazamientos húmedos deberán presentar grado de protección correspondiente a la caída vertical de gotas de agua, sus cubiertas y las partes accesibles de los órganos de accionamiento no serán metálicos

- Receptores: Para las instalaciones en cuartos de baño o aseos, se tendrán en cuenta los siguientes volúmenes y prescripciones para cada uno de ellos:

Volumen de prohibición.- Es el limitado por planos verticales tangentes a los bornes exteriores de la bañera, baño, aseo o ducha y los horizontales constituidos por el suelo y por un plano situado a 2'25 m. por encima del fondo de aquellos o por encima del suelo, en el caso de que estos aparatos estuviesen empotrados en el mismo. No se instalarán interruptores, tomas de corriente ni aparatos de iluminación en éste volumen.

Volumen de protección.- Es el comprendido entre los mismos planos horizontales señalados para el volumen de prohibición y otros verticales situados a un metro de los del citado volumen. No se instalarán interruptores, pero podrán instalarse tomas de corriente de seguridad.

Se admite en el volumen de protección la instalación de radiadores eléctricos de calefacción con elementos de caldeo protegidos, siempre que su instalación sea fija, estén conectados a tierra y se haya establecido una protección exclusiva para estos radiadores a base de interruptores diferenciales de alta sensibilidad. El interruptor de maniobra de estos radiadores estará situado fuera del volumen de protección. El calentador acumulador de agua eléctrico deberá instalarse, a ser posible, fuera del volumen de prohibición, con objeto de evitar las proyecciones de agua al mismo, instalándose sin toma de corriente, con un interruptor doble y fusibles protectores. Fuera del volumen de protección podrán instalarse interruptores, tomas de corriente y aparatos de alumbrado. Las tomas de corriente estarán provistas de un contacto de puesta a tierra. Los aparatos de alumbrado no podrán ser colocados suspendidos de conductores, ni podrán utilizarse portalámparas ni soportes metálicos para éstos. Todas las bases de toma de corriente situadas en la cocina, cuartos de baño, cuartos de aseo, lavaderos y en general cualquier emplazamiento húmedo, llevarán un contacto de

toma de tierra. El circuito eléctrico del alumbrado de la escalera, se instalará completamente independiente de cualquier otro circuito eléctrico. Los apliques del alumbrado de zonas exteriores y escalera, siempre que sean metálicos, se conectarán a tierra. Los aparatos electrodomésticos instalados y entregados con las viviendas llevarán en sus clavijas de enchufe, dispositivo de toma de tierra. Las cerraduras eléctricas se conectarán a tierra cuando no esté homologado el transformador-reductor, caso de que emplear este elemento. También en este caso se conectará a tierra la placa de pulsadores del sistema de telefonía interior, cuando exista esta instalación.

- Puesta a Tierra

- Red de equipotencialidad: Según lo ordenado en la Instrucción MI BT 024, apartado 2, en los aseos y cuartos de baño se realizará una conexión equipotencial entre las canalizaciones metálicas existentes (agua fría, caliente, desagüe, calefacción, gas, etc.) y las masas de los aparatos sanitarios y todos los demás elementos conductores accesibles, tales como marcos metálicos de puertas, radiadores, ventanas, etc. El conductor que asegure esta conexión será de cobre, siendo su sección mínima de $2,5 \text{ mm}^2$, si se protege por tubo, o de 4 mm^2 , en caso contrario. Este conductor se fijará por medio de terminales, tuercas y contratuercas o collares de material no férrico, adaptados a las cañerías sin pintura y soldado también con terminales y tuercas a otros elementos conductores (ventanas, puertas, etc.).

- Toma de tierra: La instalación de toma de tierra estará constituida por los electrodos y líneas de tierra especificados en la memoria de proyecto. Como electrodo se instalará en el fondo de las zanjas de cimentación, y antes de empezar esta, un cable rígido de cobre desnudo recocido de una sección mínima de 35 mm^2 , o un cable de acero galvanizado de 95 mm^2 , formando un anillo cerrado que interese a todo el perímetro del edificio. A este anillo deberán conectarse electrodos cuando se prevea la necesidad de disminuir la resistencia a tierra que pueda presentar el conductor en anillo. Los electrodos que complementen al conductor enterrado podrán ser del tipo siguiente:

Placas enterradas: De cobre, con un espesor mínimo de 2 mm. y de hierro galvanizado con un espesor mínimo de 2,5 mm. En ningún caso la superficie de la placa será inferior a $0,5 \text{ m}^2$. Se colocarán en el terreno en posición vertical y en caso de que sean necesarias varias placas, se separarán como mínimo 3 m. unas de otras.

Picas verticales: Podrán estar constituidas por tubos de acero galvanizado de 25 mm de diámetro exterior como mínimo, perfiles de acero dulce galvanizado de 60 mm. de lado como mínimo, o barras de cobre o de acero de 14 mm. de diámetro como mínimo. Las longitudes mínimas de estas picas no serán inferiores a 2 m. Si son necesarias dos picas conectadas en paralelo con el fin de conseguir una resistencia a tierra admisible, la separación entre ellas no será inferior a la longitud enterrada de las mismas.

Los electrodos se dimensionarán de forma que su resistencia a tierra, en cualquier circunstancia previsible, no sea superior al valor especificado en proyecto. Este valor de resistencia de tierra será tal que cualquier masa no pueda dar lugar a tensiones de contacto superiores a 24 V en local o emplazamiento conductor y a 50 V en los demás casos. Al conductor en anillo, o bien a los electrodos se conectará, en su caso, la estructura metálica del edificio o, cuando la cimentación del mismo se haga a base de zapatas de hormigón armado, un cierto número de hierros de los considerados principales, y como mínimo uno por zapata. El electrodo de puesta a tierra se conectará con la línea de puesta a tierra en el punto de puesta a tierra. El punto de puesta a tierra se dispondrá preferentemente en los emplazamientos siguientes:

En los patios de luces destinados a cocinas y cuartos de baño.

En el local o lugar de la centralización de contadores, si la hubiere.

En la base de las estructuras metálicas de los ascensores y montacargas si los hubiere.

En el punto de ubicación de la CGP.

En cualquier local donde se prevea la instalación de elementos destinados a los servicios generales o especiales, y que por su clase de aislamiento o condiciones de instalación deban ponerse a tierra.

Se dispondrá el punto de puesta a tierra accesible y señalizado, para poder efectuar la medición de la resistencia a tierra. A la toma de tierra establecida se conectará todo el sistema de tuberías metálicas accesibles, destinadas a la conducción, distribución y desagüe de agua o gas del edificio; toda masa metálica importante existente en la zona de la instalación, y las masas metálicas accesibles de los aparatos receptores. A esta misma toma de tierra podrán conectarse para su puesta a tierra, los depósitos de fuel-oil, calefacción general, antenas de radio y televisión, y eventualmente el conductor neutro. También se conectará a tierra, tanto la placa de pulsadores de la

instalación de telefonía, como el cerrojo eléctrico y la caja metálica del transformador reductor, caso de existir y si éste no estuviera homologado. Al punto o puntos de puesta a tierra indicados en el apartado anterior se conectarán las líneas principales de tierra. Estas líneas podrán instalarse por los patios de luces o por canalizaciones interiores, con el fin de establecer a la altura de cada planta del edificio su derivación hasta el borne de conexión de los conductores de protección de cada local o vivienda. Las líneas principales de tierra estarán constituidas por conductores de cobre de igual sección que la fijada para los conductores de protección en la Instrucción MI BT 017 y, como mínimo, 16 mm². Los conductores principales de tierra pueden estar formados por barras planas o redondas, por conductores desnudos o aislados, debiendo disponerse una protección mecánica en la parte en que estos conductores sean accesibles, así como en los pasos de paredes y techos. No podrán utilizarse como conductores de tierra las tuberías de distribución de agua, gas, calefacción, desagües, conductos de evacuación de humos o basuras, ni las cubiertas metálicas de los cables, tanto de la instalación eléctrica como de teléfonos o cualquier otro servicio similar. Las conexiones en los conductores de tierra serán realizadas mediante dispositivos, con tornillos de apriete u otros similares que garanticen una continua y perfecta conexión entre aquellos. Se prohíbe intercalar en circuitos de tierra seccionadores, fusibles o interruptores. Solo se permite disponer un dispositivo de corte en los puntos de puesta a tierra de forma que permita medir la resistencia de la toma. En general, para la instalación de la toma de tierra, se seguirá lo dispuesto en la Instrucción MI BT 039. Asimismo, la normativa NTE IEB-59, IEB-60 e IEB-61, para la colocación de la arqueta de conexión y la NTE IEP, para el punto de puesta a tierra.

TELEFONÍA

- Es la instalación destinada a permitir la conexión de las viviendas o locales a las redes de telefonía de los distintos operadores. Cumplirá con la Delimitación del Servicio Telefónico Básico. Real Decreto 1647/1994 de 22 de Julio del MOPTMA. B.O.E.; 07.09.94 y con las Especificaciones Técnicas del Punto de Conexión de Red e Instalaciones Privadas. Real Decreto 2304/1994 de 2 de Diciembre del MOPTMA. B.O.E. 22.12.94. En el caso de que dichas instalaciones pertenezcan a una comunidad de propietarios según la Ley de Propiedad Horizontal, tanto las instalaciones como los materiales empleados para la instalación de telefonía se regirán por el Real Decreto-Ley 1/1998 del 27 de febrero sobre Infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicación. Dichas instalaciones en estarán compuestas por:

- Acometida

- Es el punto de conexión del edificio a la red general. Se situará en un muro de fachada o medianero, según indicaciones de la compañía suministradora del servicio.

- Canalizaciones

- Canalización de enlace: Su función es unir la acometida con el armario de base, pasando por los armarios de enlace. Estará constituida por dos tubos de acero galvanizado en paralelo, separados 2 cm. entre sí, de diámetro interior 56 mm. y 2 mm de grosor fijados al paramento mediante grapas separadas 1 m. como máximo. Los dos tubos penetrarán un mínimo de 4 mm en las cajas de empalme. Se pasarán dos hilos guía de acero galvanizado, de 2 mm. de diámetro, uno en cada tubo, que sobresaldrán un mínimo de 20 cm. en cada extremo de cada tubo. Los tubos tendrán rosca en sus extremos y paredes lisas. Manguitos de empalme con rosca interior del mismo paso y codos de radio mínimo de 450 mm.

- Canalización de distribución: Su función es unir los armarios de base con los demás elementos de la instalación. Estará constituida por tubos de PVC rígido de diámetro según condiciones técnicas, con paredes lisas y sección circular, sin poros ni grietas. Penetrarán 4 mm. en el interior de las cajas y armarios. Irán separados entre sí 2 cm. empotrados en una roza de dimensiones suficientes para garantizar la separación entre tubos y un recubrimiento de 1 cm. de los mismos. Por cada tubo se pasará un hilo guía de acero de 2 mm de diámetro, que sobresaldrá 20 cm. por cada extremo del tubo.

- Armarios

- Armario de enlace: Se situará en la canalización de enlace, a 60 cm. de cada cambio de dirección, y cada 15 m. como máximo. Irá sujeto al muro o pared en cuatro puntos, uno en cada esquina del armario. Será de chapa de acero galvanizado, de 1 mm. de espesor, con orificios troquelados, recubierto interiormente de forma homogénea de PVC, de rigidez dieléctrica mínima de 15 Kv/mm. y con un espesor mínimo de 1 mm.

- Armario de base: Se situará en la base de la canalización de distribución y en lugar accesible de la zona común del edificio. Irá empotrado en un hueco de 12 cm. de profundidad, enrasado con el muro o pared. Irá sujeto en cuatro puntos, uno en cada esquina del armario. Será de chapa de acero galvanizado, de 1 mm. de espesor, con orificios troquelados, recubierto interiormente de forma homogénea de PVC, de rigidez dieléctrica mínima de 15 Kv/mm. y con un espesor mínimo de 1 mm.

- Armario de registro: Se intercalarán en las canalizaciones de distribución, tanto vertical como horizontal, de manera que ninguna caja de toma quede a más de 30 m. de un armario de registro. Irá empotrado en un hueco de 12 cm de profundidad, enrasado con el muro o pared. Irá sujeto en cuatro puntos, uno en cada esquina del armario. Estará alineado con el resto de armarios de la distribución vertical. Será de chapa de acero galvanizado, de 1 mm. de espesor, con orificios troquelados, recubierto interiormente de forma homogénea de PVC, de rigidez dieléctrica mínima de 15 Kv/mm. y con un espesor mínimo de recubrimiento de 1 mm.

- Cajas

- Caja de paso: Se dispondrá en cada derivación, cambio de dirección, y cada 15 m. como máximo. Se empotrará enrasada con el muro o pared que la soporta, situándose a 10 cm. del techo del local en que se disponga. Será de PVC rígido, de rigidez dieléctrica mínima de 15 Kv/mm. con una tapa del mismo material. Exenta de poros y grietas, de superficie lisa y con un espesor mínimo de 2 mm. Llevará troquelados los orificios de paso de las canalizaciones. Será de forma cuadrada, con unas dimensiones aproximadas de 20x20 cm. y 6 cm. de profundidad.

- Caja de interiores: Se dispondrá en cada en cada derivación y cambio de dirección, en las partes de la canalización de distribución que solo sirvan a una toma telefónica principal y a sus supletorios. Se empotrará enrasada con el muro o pared que la soporta, situándose a 10 cm. del techo del local en que se disponga. Será de PVC rígido, de rigidez dieléctrica mínima de 15 Kv/mm. con una tapa del mismo material. Exenta de poros y grietas, de superficie lisa y con un espesor mínimo de 2 mm. Llevará troquelados los orificios de paso de las canalizaciones. Será de forma cuadrada, con unas dimensiones aproximadas de 10x10 cm. y 3 cm. de profundidad.

- Tomas

- Su función es servir de punto de conexión para terminales telefónicos. Se dispondrá sobre las paredes de la vivienda o local, a 20 cm. sobre pavimento acabado en el caso de los terminales de sobremesa, y a 1,50 m. sobre pavimento acabado en el caso de terminales de pared. Será de PVC rígido, de rigidez dieléctrica mínima de 15 Kv/mm. con una tapa del mismo material. Exenta de poros y grietas, de superficie lisa y con un espesor mínimo de 2 mm. Llevará troquelados los orificios de paso de las canalizaciones. Será de forma cuadrada, con unas dimensiones aproximadas de 5x5 cm. y 3 cm. de profundidad.

RADIO Y TV

- Son las instalaciones destinadas a captar, amplificar y distribuir señales de radio y televisión para equipos domésticos. En el caso de que dichas instalaciones pertenezcan a una comunidad de propietarios según la Ley de Propiedad Horizontal, tanto las instalaciones como los materiales empleados para la instalación de Antenas colectivas de TV y FM se registrarán por el Real Decreto-Ley 1/1998 del 27 de febrero sobre Infraestructuras Comunes en los Edificios para el Acceso a los Servicios de Telecomunicación, así como por el Decreto 1306/1974, de 2 de Mayo sobre Instalación en inmuebles de sistemas de distribución de la señal de televisión por cable. Dichas instalaciones estarán compuestas por:

- Antenas

Luís Pérez Lores, Arquitecto Municipal / Servicios Técnicos Municipales / IVER

- Su función es transformar las ondas hertzianas portadoras de señal en corrientes eléctricas susceptibles de ser interpretadas por los receptores domésticos. Consta de:

Piezas de fijación: Serán metálicas e irán sujetas a un elemento de fábrica resistente y accesible. no se recibirán en la impermeabilización de terrazas ni en su protección.

Mástil: Se situará en la parte más alta del edificio, alejado de chimeneas y otros obstáculos. Su altura no será superior a 6 m. Si se precisa de más elevación se colocará el mástil sobre una torreta. La distancia mínima entre el equipo de captación no será inferior a una vez y media la altura del mástil

Antena para VHF, UHF y FM: Es el dispositivo físico de captación de señales.

Conductor de puesta a tierra: Tanto el mástil como la antena irán conectados mediante una línea a la toma de tierra del edificio.

Si se prevé la instalación de pararrayos en el edificio, el equipo de captación quedará en su totalidad dentro del campo de protección del pararrayos, y a una distancia no inferior a cinco metros del mismo.

- Amplificadores

- Su función es amplificar la señal recibida por el equipo de captación hasta valores suficientes para los receptores domésticos. Consta de:

Armario de protección: Albergará el equipo de amplificación. Deberá estar situado en un espacio no privativo, perteneciente a los elementos comunes del edificio, y tan cerca como sea posible del equipo de captación. No se situará en el cuarto de máquinas del ascensor. Presentará una cerradura para impedir el acceso y manipulación de su contenido a terceras personas. El armario estará dotado de rejillas de ventilación, en su interior se situará un punto de luz y una toma de corriente.

Equipo de amplificación: Su función es amplificar la señal recibida del equipo de captación para su distribución a las viviendas y locales comerciales. Estará alimentado de modo exclusivo por un circuito eléctrico con inicio en el cuadro general de distribución de los elementos comunes, no pudiendo este circuito servir a otras funciones, con el fin de evitar interferencias producidas por otros receptores.

Cajas de Distribución: Su función es albergar los puntos de bifurcación de los cables coaxiales. se situará al menos una caja por planta, a una altura de 20 cm. del techo, en un espacio común. Será de forma redonda o cuadrada, empotrada en el paramento y compuesta de un material ignífugo y autoextinguible, siendo registrable.

Tubo de protección de PVC y \varnothing 16 mm.: Su función es albergar los cables coaxiales, uniendo las cajas de derivación existentes. Se situarán a una distancia mínima de 30 cm. de las conducciones eléctricas y a una distancia mínima de 5 cm. de las conducciones de fontanería, saneamiento, telefonía y gas.

Cable Coaxial: Apto para la distribución de señal de radio y televisión, con una impedancia máxima de 75 Ω .

- Tomas

- Su función es servir de punto de conexión para los receptores de radio y televisión Se situarán en el interior de las viviendas, preferentemente en la estancia dedicada a estar-comedor a una altura medida sobre pavimento de 20 cm. y en las proximidades de una base de enchufe. En caso de tener tomas distintas para televisión y radio, estarán rotuladas de modo indeleble sobre la caja de toma.

FONTANERÍA

- Las instalaciones de fontanería cumplirán las Normas Básicas para las instalaciones interiores de suministro de agua, aprobadas por Orden de 9 de Diciembre de 1975, (BOE 13.01.76) y ampliación posterior, BOE (7.3.80). Asimismo, se cumplirá el Reglamento de Instalaciones Receptoras de Agua, según Orden de 28 de Mayo de la Conselleria d'Industria, Comerç i Turisme y la Reglamentación Técnico Sanitaria para Abastecimiento de Aguas Potables, Decreto 11/1992 de la Conselleria de Medi Ambient de la Generalitat Valenciana.

- Los componentes de la red tendrán las dimensiones y calidades indicadas en la memoria y planos de proyecto. Los materiales empleados cumplirán el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales

para Tuberías de Abastecimiento de Aguas, según la Orden de 28 de Julio del MOPU y Corrección de errores de 30/10/1974.

- Las tuberías de acero galvanizado, serán de acero soldado con resistencia característica para agua caliente sanitaria hasta 52 °C. Estarán galvanizadas interior y exteriormente. Serán estancas a una presión mínima de 10 atmósferas y se designarán por su diámetro interior. Cumplirán lo especificado en las normas siguientes:

- 1ª.- UNE 19.040.75 2R Tubos roscables de acero de uso general. Medidas y masas. Serie normal.
- 2ª.- UNE 7.183.64 Método de ensayo para determinar la uniformidad de los recubrimientos galvanizados aplicados a materiales manufacturados de hierro y acero.
- 3ª.- UNE 19.009.84 Roscas para tubos en uniones con estanqueidad en las juntas. Medidas y tolerancias.

Los espesores correspondientes para los distintos diámetros, vendrán determinados por el presente cuadro.

| Diámetro nominal D (mm) | Espesor de pared e (mm) |
|-------------------------|-------------------------|
| 10 | |
| 15 | 2`65 |
| 20 | 2`65 |
| 25 | 3`25 |
| 32 | 3`25 |
| 40 | 3`25 |
| 50 | 3`65 |
| 65 | 3`65 |
| 80 | 4`05 |
| 100 | 4`50 |
| 125 | 4`85 |
| 150 | 4`85 |

El proceso de galvanización por inmersión en caliente, asegurará una capa uniforme, que no presentará rugosidades, rebabas, etc. El espesor de la masa de zinc deberá ser superior a 4 grs/dm².

- Las tuberías de cobre cumplirán con la siguiente normativa:

- 1ª.- UNE 37.141.84 Tubos redondos de precisión estirados en frío, sin soldadura, para su empleo con manguitos soldados por capilaridad. Medidas, tolerancias, características mecánicas y condiciones técnicas de suministro.

En cuanto a las dimensiones, las medidas normales de fabricación para los tubos de cobre son las indicadas en el siguiente cuadro:

| Diámetro Exterior D (mm) | ESPESOR E (mm) | | | | | |
|--------------------------|--------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-----|
| | 0`75 | 1 | 1`2 | 1`5 | 2 | 2`5 |
| | Masas teóricas aproximadas en Kg./m. | | | | | |
| 6 | 0`110 | 0`140 | | | | |
| 8 | 0`152 | 0`196 | | | | |
| 10 | 0`194 | 0`252 | | | | |
| 12 | 0`236 | 0`308 | | | | |
| 15 | 0`259 | 0`391 | | | | |
| 18 | 0`352 | 0`475 | | | | |
| 22 | | 0`587 | 0`698 | 0`860 | | |
| 28 | | 0`753 | 0`899 | 1`111 | | |
| 35 | | 0`951 | 1`134 | 1`405 | | |
| 42 | | 1`146 | 1`369 | 1`699 | | |
| 54 | | | 1`772 | 2`202 | | |
| 64 | | | | 2`621 | 3`467 | |

| | | | | | | |
|-----|--|--|--|-------|-------|-------|
| 76 | | | | 3`125 | 4`138 | |
| 89 | | | | | 4`865 | 6`046 |
| 108 | | | | | 5`928 | 7`374 |

Las tolerancias sobre el valor nominal del diámetro exterior de los tubos se indican en el cuadro siguiente:

| Tolerancias en el diámetro exterior (mm). | | | | |
|---|-------------|-------------|-------------|---------|
| 6 < D < 18 | 22 < D < 28 | 35 < D < 54 | 64 < D < 89 | D < 108 |
| ± 0`045 | ± 0`055 | ± 0`07 | ± 0`15 | ± 0`25 |

Las tolerancias de longitud figuran en el cuadro siguiente:

| Tolerancia en longitud | |
|---------------------------|------------------|
| Longitud | Tolerancias (mm) |
| En largos de fabricación | + 50 - 0 |
| En largos fijos | + 15 - 0 |
| En rollos de largos fijos | + 500 - 0 |

La medida del diámetro exterior debe hacerse a una distancia de los extremos de cada tubo igual o mayor que el diámetro exterior del tubo, D

Los tubos se presentarán limpios y brillantes con una superficie exterior e interior exenta de rayas, hojas, picaduras, burbujas, grietas, trazas de estirado..., etc., que pueden afectar desfavorablemente su comportamiento en servicio.

El ensayo a tracción será el determinante para la aceptación o rechazo del producto, respecto a las características mecánicas. Los valores deberán estar de acuerdo con los indicados en el presente cuadro, y el ensayo se realizará según la Norma UNE 3701 B

| ESTADO Y CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS | | |
|------------------------------------|--|-----------------------------|
| ESTADO | Resistencia mínima a la tracción Rm N/mm ² | Alargamiento mínimo As % |
| Recocido | 200 | 35 |
| Duro | 310 | 5 |

Los tubos deberán llevar una marca legible, indeleble, a lo largo de una generatriz repetida a intervalos menores de 50 cm. Este marcado llevará, por el orden que se indican, las siguientes señas: Referencia del fabricante; símbolo UNE seguido del número de la Norma; diámetro exterior y espesor del tubo expresados en (mm) y separados por el signo X.

- Si los documentos del proyecto fueran insuficientes o tuviesen contradicciones con respecto a las instalaciones que se están realizando, por modificaciones debidas a exigencias de la propiedad, el instalador o empresa autorizada, antes de iniciar los trabajos, presentará para su aprobación a la Dirección Facultativa la documentación que exija la definición completa de las mismas que se vayan a realizar, con especificación de las calidades, dimensiones, marcas y modelos de todos los materiales incluidos en la obra, así como de los sistemas de empalme.

- Durante el montaje de la instalación se pondrá una atención especial en la limpieza de los materiales y aparatos antes de su colocación, en el cierre de los tapones previstos provisionalmente para la futura instalación de aparatos, en el cuidado de la caída de cascotes y otros objetos por los desagües de los sanitarios instalados, en la sujeción de los conductos a la obra de fábrica con abrazaderas especiales para cada caso y en independizar totalmente la instalación de la estructura del edificio.

Para evitar condensaciones se cuidará que la separación entre tuberías de agua caliente y agua fría

Luís Pérez Lores, Arquitecto Municipal / Servicios Técnicos Municipales / IVER

sea, como mínimo de 3 cm., y si estas corren horizontalmente en paralelo, la del agua caliente deberá ir siempre por encima de la del agua fría.

- Se pondrá especial cuidado en evitar el contacto de cualquier tubería de hierro galvanizado con el yeso y con otros morteros o pastas en cuya composición entre este material o sus derivados, o con terrenos en los que no se tenga la certeza de que no contienen materias orgánicas.

- Para la unión de distintos materiales se tendrá en cuenta la posibilidad de aparición de electrólisis en función de la composición de los materiales, de su orden según el sentido del agua canalizada y de la composición química de ésta. Siempre se colocará el metal menos noble antes del más noble siguiendo el sentido del agua en la red. En cualquier caso se colocará un dispositivo dieléctrico (aislante) entre ambos materiales con objeto de impedir la aparición de corrientes galvánicas.

En la medida de lo posible, se evitará el empleo de los siguientes materiales con las aguas agresivas que a continuación se indican:

| | |
|--------------------|--------------------------------------|
| Plomo: | Aguas dulces y blandas |
| Acero galvanizado: | Aguas muy duras y aguas con cloruros |
| Cobre: | Aguas con nitratos y con sulfatos |
| Hormigón: | Aguas con sulfatos |
| Fibrocemento: | Aguas ácidas |

- Todos los aparatos susceptibles de ser desmontados irán provistos válvulas de compuerta antes y después de los mismos.

Todas las válvulas serán fácilmente accesibles. Según la función a desempeñar por las válvulas, se elegirán los siguientes tipos:

| | |
|--------------|--------------------------------------|
| Aislamiento: | Válvulas de bola, asiento o mariposa |
| Regulación: | Válvulas de asiento de aguja |
| Vaciado: | Grifos o válvulas de mando |
| Purgadores: | Válvulas de aguja inoxidable |

- Las válvulas de asiento serán del tipo a flujo abierto, cuerpo y volante de fundición, obturador de acero o bronce, anillos de estanqueidad en acero inoxidable o bronce, eje con rosca interior de acero inoxidable o bronce torneado, con dispositivo de estanqueidad al exterior para el recambio de la empaquetadura a válvula abierta. Las válvulas de compuerta serán semejantes, en cuanto a materiales, siendo el elemento de la compuerta de bronce si la presión de trabajo no sobrepasa las 4 Atmósferas de presión, o acero si ésta es mayor.

- Las válvulas de retención serán de clapeta giratoria, cuerpo y tapa de fundición, anillo de estanqueidad de bronce, horquilla de acero, tornillos y tuercas de sujeción de la tapa de bronce, bridas y juntabridas de ataque para diámetros superiores a 100 mm. y roscadas para diámetros inferiores.

- Las válvulas de seguridad estarán taradas a 4`5 Kg/cm² como máximo, debiendo descargar libremente a la atmósfera pero conducidas directamente a la red de desagües del edificio, y estarán dotadas de protección contra accidentes o daños por su escape.

- Toda válvula homologada llevará troquelado el diámetro nominal (DN) en pulgadas (") o milímetros (mm).

- Las válvulas y grifos hasta un diámetro nominal de 50 mm. se construirán en bronce o latón. El espesor mínimo del cuerpo será de 2 mm.

- Toda instalación o parte de ella que contenga agua caliente, ACS o calefacción, con temperaturas superiores en 40°C al ambiente se deberán calorifugar.

- El tipo de aislamiento colocado garantizará que las pérdidas térmicas globales horarias del conjunto de conducciones no superaran el 5% de la potencia útil instalada. En cualquier caso, tanto en las conducciones en locales calefactados, no calefactados, exteriores, e independientemente de los espesores de aislamiento instalados, se comprobará que en la superficie exterior del aislamiento no

podrá presentar en servicio una temperatura superior a 15°C por encima de la del ambiente.

- Los materiales aislantes, además de poseer una elevada resistencia a la transmisión de calor, deberán poseer estabilidad física y estabilidad química y ser, al menos, autoextinguibles.

- La barrera antivapor, deberá estar situada en la cara externa del aislamiento, con el fin de garantizar la ausencia de agua de condensación en la masa aislante.

- Los materiales para el aislamiento de la instalación no contendrán sustancias que favorezcan o se presten a la formación de microorganismos en ellos. No desprenderán olores a la temperatura a que van a ser sometidos, no sufrirán deformaciones como consecuencia de las temperaturas de trabajo ni debido a una accidental formación de condensaciones. Serán compatibles con las superficies que deban aislar, sin provocar corrosión en las condiciones de uso.

- Los materiales utilizados para el aislamiento de la instalación (generadores, tuberías, accesorios, etc.), deberán poseer un coeficiente de conductividad térmica igual o inferior a 0,040 W/m °C, se deberá certificar este extremo por parte del instalador, incluyendo así mismo el certificado del fabricante del material empleado.

- Espesor mínimo de las coquillas de aislamiento para tuberías que discurran por locales no calefactados.

| ESPESOR MÍNIMO DEL AISLAMIENTO TÉRMICO (MM.) | | | |
|--|------------------------------|----------|-----------|
| Diámetro (mm). | Temperatura del fluido (° C) | | |
| | 40 - 65 | 65 - 100 | 101 - 150 |
| 32 | 20 | 20 | 30 |
| 32 - 50 | 20 | 30 | 40 |
| 50 - 80 | 30 | 30 | 40 |
| 80 - 125 | 30 | 40 | 50 |
| 125 | 30 | 40 | 50 |

- Se consideran locales no calefactados las cámaras no calefactadas, los patinillos interiores, los conductos técnicos interiores al edificio, y todos aquellos ámbitos donde no sea obligatorio fijar una temperatura mínima para calefacción.

- En las tuberías que deban discurrir por el exterior (fachadas, patios de luces, etc.), la coquilla de aislamiento deberá tener un espesor mínimo que sea el indicado en la tabla anterior incrementado en 10 mm.

- Se aplicará dos manos de pintura antioxidante a base de zinc, en todas las superficies metálicas que no estuviesen debidamente protegidas desde fábrica, especialmente en tuberías; antes de proceder a calorifugarlas.

- Al colocar los aislamientos, se habrá eliminado de las superficies de los elementos a aislar toda materia extraña, grasas o herrumbre.

- El aislamiento se efectuará con los materiales elegidos en coquillas, mantas, placas o fieltros, y siguiendo las recomendaciones del fabricante. En cualquier caso se deberá cuidar que exista un asiento compacto y firme entre el material aislante y la pieza a aislar, y que se mantenga el espesor uniforme.

- Cuando el espesor del aislamiento requiera varias capas las juntas longitudinales y transversales de las distintas capas no coincidirán.

- El aislamiento estará protegido para evitar su deterioro con el tiempo.

- En los tramos de tuberías que discurran por el exterior, la superficie de acabado de los aislamientos será impermeable e inalterable.
- Hasta diámetros de 150 mm. (~ 6"), el aislamiento térmico de las tuberías se realizará con coquillas, no admitiéndose otro sistema.
- Las válvulas y otros accesorios se aislarán mediante casquetes y piezas aislantes desmontables del mismo espesor que el calorifugado de la tubería en que se encuentran instalados, serán fácilmente desmontables y sin deterioros del aislamiento para efectuar la revisión y mantenimiento del elemento.
- En el caso de reducciones, la tubería de mayor diámetro fijará el espesor a emplear.
- En las tuberías instaladas en el exterior y en conducciones subterráneas se utilizarán protecciones y acabados especiales debiendo ser impermeables y resistentes, pudiendo realizarse en aluminio o plásticos especiales.
- El profesional instalador poseerá el correspondiente Carné de Instalador, así como la empresa instaladora deberá estar en posesión del Certificado de Calificación como empresa instaladora ambos otorgados por la Conselleria de Industria y Energía de la Generalitat Valenciana.
- Para la correcta ejecución en obra de los trabajos a realizar, siguiendo las directrices del presente proyecto, se le exigirán al Contratista los documentos acreditativos siguientes:
Estar la Empresa Instaladora en posesión del Certificado de Calificación Empresarial de "Empresa Instaladora" con arreglo a la normativa autonómica vigente.
De igual forma serán exigibles los documentos acreditativos de calificación de personal con Carnet Profesional de "Instalador Autorizado de Fontanería o de Calefacción y Agua Caliente Sanitaria" a título individual, expedidos por las autoridades autonómicas competentes, con arreglo a la normativa legal vigente.
Los trabajos auxiliares complementarios y ayudas de albañilería no necesitarán tal acreditación para su realización por el personal que los lleve a cabo. Ahora bien será exigible una buena preparación y conocimiento del oficio en estos cometidos, así como tener la situación laboral en completa legalidad.

SALUBRIDAD

- Los materiales empleados cumplirán el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de Saneamiento a Poblaciones, según la Orden de 15 de Septiembre del MOPU, BOE 23.09.86.
- Los tubos de policloruro de vinilo (no plastificado): PVC, serán de material termoplástico constituido por resina de policloruro de vinilo técnicamente pura (menos de 1% de impurezas) en una proporción no inferior al 96%, sin plastificantes. Podrá contener otros ingredientes (menos del 4%) tales como lubricantes, estabilizantes, modificadores de las propiedades finales y colorantes.
Podrán ser:

Tubos de presión, si a la temperatura de 20°C, pueden estar sometidos a una presión hidráulica interior constante igual a la presión nominal (PN), durante 50 años, como mínimo, con un coeficiente de seguridad final no inferior a 2`4.

Tubos para saneamiento de poblaciones (sin presión).

En el cuadro siguiente se establecen los diámetros nominales (DN), espesores de pared y tolerancias para las cuatro series normalizadas por la norma UNE 53 112, con presiones nominales de: 4, 6, 10, y 16 Kp/cm², que corresponden respectivamente a los números de serie S: 25, 16.66, 10 y 6.25, para una tensión de 100 Kp/cm²

TUBOS DE PRESIÓN DE POLICLORURO DE VINILO (PVC). ESPESORES MÍNIMOS PARA DIFERENTES DIÁMETROS Y SERIES

| Diámetro nominal (exterior) | Máx. ø Tolerancia en mm. | NÚMERO DE SERIE S $S = DN+e / 2e = \sigma a / PN$ | | | | | | | |
|-----------------------------|--------------------------|---|------------|-----------|------------|-----------|------------|-----------|------------|
| | | S = 25 | | S = 16.66 | | S = 10 | | S = 6.25 | |
| | | Espesor r | Tolerancia | Espesor r | Tolerancia | Espesor r | Tolerancia | Espesor r | Tolerancia |
| 40 | 40.2 | - | - | 1.8 | 0.4 | 2.0 | 0.4 | 3.0 | 0.5 |
| 50 | 50.2 | - | - | 1.8 | 0.4 | 2.4 | 0.5 | 3.7 | 0.6 |
| 63 | 63.2 | 1.8 | 0.4 | 1.9 | 0.4 | 3.0 | 0.5 | 4.7 | 0.7 |
| 75 | 75.3 | 1.8 | 0.4 | 2.2 | 0.5 | 3.6 | 0.6 | 5.6 | 0.8 |
| 90 | 90.3 | 1.8 | 0.4 | 2.7 | 0.5 | 4.3 | 0.7 | 6.7 | 0.9 |
| 110 | 110.3 | 2.2 | 0.5 | 3.2 | 0.6 | 5.3 | 0.8 | 8.2 | 1.1 |
| 125 | 125.3 | 2.5 | 0.5 | 3.7 | 0.6 | 6.0 | 0.8 | 9.3 | 1.2 |
| 140 | 140.4 | 2.8 | 0.5 | 4.1 | 0.7 | 6.7 | 0.9 | 10.4 | 1.3 |
| 160 | 160.4 | 3.2 | 0.6 | 4.7 | 0.7 | 7.7 | 1.0 | 11.9 | 1.4 |
| 180 | 180.4 | 3.6 | 0.6 | 5.3 | 0.8 | 8.6 | 1.1 | 13.4 | 1.6 |
| 200 | 200.4 | 4.0 | 0.6 | 5.9 | 0.8 | 9.6 | 1.2 | 14.8 | 1.7 |
| 225 | 225.5 | 4.5 | 0.7 | 6.6 | 0.9 | 10.8 | 1.3 | 16.8 | 1.9 |
| 250 | 250.5 | 4.9 | 0.7 | 7.3 | 1.0 | 11.9 | 1.4 | 18.5 | 2.1 |
| 280 | 280.6 | 5.5 | 0.8 | 8.2 | 1.1 | 13.4 | 1.6 | 20.8 | 2.3 |
| 315 | 315.6 | 6.2 | 0.8 | 9.2 | 1.2 | 15.0 | 1.7 | 23.4 | 2.6 |
| 355 | 355.7 | 7.0 | 0.9 | 10.4 | 1.2 | 16.9 | 1.9 | 26.3 | 2.9 |
| 400 | 400.7 | 7.9 | 1.0 | 11.7 | 1.4 | 19.1 | 2.2 | 29.7 | 3.2 |
| 450 | 450.8 | 8.8 | 1.1 | 13.1 | 1.6 | 21.5 | 2.4 | 33.4 | 3.6 |
| 500 | 500.9 | 9.8 | 1.2 | 14.6 | 1.7 | 23.9 | 2.6 | 37.1 | 4.0 |
| 560 | 561.0 | 11.0 | 1.3 | 16.3 | 1.9 | 26.7 | 2.9 | 41.5 | 4.4 |
| 630 | 631.1 | 12.4 | 1.5 | 18.4 | 2.1 | 30.0 | 3.2 | 46.7 | 4.9 |
| 800 | 801.3 | 15.7 | 1.8 | 21.3 | 2.6 | 38.1 | 4.1 | 59.3 | 6.2 |

En el cuadro siguiente figuran los diámetros nominales, espesores de pared y tolerancias para la serie normalizada de tubos PVC para saneamiento.

TUBOS DE PVC PARA SANEAMIENTO. SERIE NORMALIZADA

| Diámetro nominal exterior (mm.) | Tolerancia en el ø exterior (mm.) | Espesores | |
|---------------------------------|-----------------------------------|---------------|------------------|
| | | Espesor (mm.) | Tolerancia (mm.) |
| 110 | + 0.4 | 3.0 | + 0.5 |
| 125 | + 0.4 | 3.1 | + 0.5 |
| 160 | + 0.5 | 3.9 | + 0.6 |
| 200 | + 0.6 | 4.9 | + 0.7 |
| 250 | + 0.8 | 6.1 | + 0.9 |
| 315 | + 1.0 | 7.7 | + 1.0 |
| 400 | + 1.0 | 9.8 | + 1.2 |
| 500 | + 1.0 | 12.2 | + 1.5 |
| 630 | + 1.0 | 15.4 | + 1.8 |

Corresponde al nº de serie S = 20

NOTA: En tuberías para saneamiento de poblaciones el diámetro mínimo admisible es el de 300 mm. La tolerancia en el diámetro exterior medio, medido en el tubo, será siempre en más, y su cuantía viene dada por la fórmula:

$$D_m = 0.1 + 0.0015 DN \text{ redondeado al } 0.1 \text{ mm. más próximo, por exceso, con un valor mínimo de } 0.2 \text{ mm.}$$

La longitud de los tubos se establecerá por acuerdo con el fabricante, con una tolerancia de ± 10 mm.

El material que forma la pared del tubo tendrá las características que a continuación se expresan,

Luis Pérez Lores, Arquitecto Municipal / Servicios Técnicos Municipales / IVER

con la indicación del método de ensayo para su determinación, en el siguiente cuadro:

TUBOS DE PVC CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL DEL TUBO A CORTO PLAZO

| CARACTERÍSTICAS | VALORES | MÉTODO DE ENSAYO | OBSERVACIONES |
|--|------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|
| Densidad | De 1`35 a 1`46 Kg/cm ³ | UNE 53-020/73 Método A | De la pared del tubo |
| Coef. de dilatación térmica lineal | De 60 a 80x10 ⁻⁶ por °C | UNE 53-126/79 | En probeta obtenida del tubo |
| Tª. reblandecimiento VI-CAT mínima | 79 °C | UNE 53-118/78 | Bajo peso de 5 Kg. |
| Mód. elasticidad lineal a 20 °C mínimo | 28.000 Kp/cm ² | Diagr. def./ tens. ensayo tracc. | Módulo tangente inicial |
| Resist. a tracc. simple, mínima | 500 Kp/cm ² | UNE 53-112/81 | Mín. valor de las 5 probetas |
| Alargamiento en la rotura a tracc. | 80 % | UNE 53-112/81 | Mín. valor de las 5 probetas |
| Absorción de agua máxima | 40 g/m ² | UNE 53-112/81 | Prueba presión hidráulica a presión. |
| Opacidad, máxima | 0`2 % | UNE 53-039/55 | |

La contracción longitudinal remanente del tubo, después de haber estado sometido a la acción del calor será menor del 5%, según método de ensayo UNE 53-112/81.

El "verdadero grado de impacto" (VGI), determinado según UNE 53-112/81, será inferior a:

5 por 100 en el ensayo a 0 °C.

10 por 100 en el ensayo a 20 °C.

La prueba de presión hidráulica interior (ensayo no destructivo) se realizará en función del tiempo de permanencia en carga, de forma que los tubos no deberán romperse ni fisurarse al ser sometidos a presión hidráulica interior, según el método de ensayo definido en la UNE 53-112/81, en las siguientes condiciones:

| Temperatura de ensayo (°C) | Duración del ensayo (horas) | Tensión de tracción circunferencial constante a que se somete el tubo σ /Kp/cm ² (1) |
|----------------------------|-----------------------------|--|
| 20 | 1 | 420 |
| 20 | 100 | 350 |
| 60 | 100 | 120 |
| 80 | 1.000 | 100 |

(1) La presión interior constante (P) a la que ha de someterse el tubo durante el ensayo, se determinará por la fórmula:

$$P = 2e \cdot \sigma / Dn \cdot e \quad \text{Donde:}$$

P = Presión de prueba, expresada en Kp/cm²

σ = Valor dado en la tabla

e = Espesor nominal del tubo en cm.

Dn = Diámetro exterior medio del tubo, en cm.

Las uniones de los tubos de PVC podrán ser:

a) *Unión encolada*. Solamente para tubos de diámetro inferior a 200 mm.:

- En tubos con embocadura (enchufe de copa y espiga)
- En tubos lisos, con manguito

b) *Unión elástica*. Con anillo de goma para estanquidad:

- En tubos con embocadura
- En tubos lisos, con manguito y dos anillos de goma

c) *Unión con bridas metálicas*, aplicadas sobre portabridas de PVC inyectado y encolado al extremo del tubo, en fábrica y con la misma calidad que el tubo donde se colocan.

d) *Unión con junta tipo "Gibault"*.

e) *Uniones con accesorios roscados*, metálicos o de plástico. Solamente para diámetros no superiores a 63 mm.

f) *Uniones con bridas de plástico*. Solamente hasta diámetros de 63 mm.

Las juntas, para tubos de presión, de cualquier tipo que sean, deberán poder resistir, sin fugas de agua, una presión hidráulica interior igual a cuatro veces la presión nominal del tubo durante una hora, por lo menos.

Los tubos se marcarán exteriormente, de manera visible e indeleble con los siguientes datos, como mínimo:

Marca del fabricante

Diámetro nominal

Presión nominal

Año de fabricación, y número que permita identificar, en el registro del fabricante, los controles a que ha sido sometido el lote a que pertenece el tubo.

En los tubos destinados a obras de saneamiento, se marcará la sigla: SAN seguida de la indicación de la serie de clasificación a la que pertenece el tubo.

- Las zanjas para tuberías de conducción de aguas sucias, se ejecutarán con las alineaciones indicadas en los planos, y sus fondos, llevarán una pendiente uniforme en el sentido de la evacuación.

Los tubos tendrán la calidad y las dimensiones indicadas en el presente pliego y en la memoria de cálculo de proyecto, e irán colocados sobre lecho de arena limpia. Las juntas, si son para tubos de hormigón, se harán con mortero de cemento de dosificación 1:6 y de forma que los tubos de cada tramo comprendido entre arquetas, estén alineados en ambas direcciones, tanto en la dirección que marca la zanja como en la dirección de la pendiente.

- En todo cambio de dirección y a pié de la bajada de aguas sucias, se colocará una arqueta construida conforme a las indicaciones reseñadas en los planos de proyecto. Asimismo se colocarán arquetas intermedias en aquellos tramos rectos de longitud mayor a 12 metros.

- Con objeto de facilitar el mantenimiento, las arquetas específicamente señaladas en los planos correspondientes de proyecto, se construirán de forma que el plano superior de su tapa de registro coincida con el nivel de pavimento terminado.

3.- MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS

3.1.- NORMAS GENERALES.

La medición de las unidades de obra se realizará con arreglo a la técnica seguida para la confección del Presupuesto del Proyecto, y en el caso de que a juicio de la Dirección Facultativa de la obra no fuere posible seguir dicha técnica, se estará a lo dispuesto en el anteriormente citado " Pliego de Condiciones Técnicas de la Dirección General de Arquitectura, edición 1973 ".

Todas las unidades de obra se abonarán por longitud, superficie, volumen, peso o unidad, según estén especificadas en el Cuadro de Precios N°1.

Para las que total o parcialmente hayan de quedar posterior y definitivamente ocultas, el Contratista estará obligado a avisar a la Dirección Facultativa con la correspondiente antelación, a fin de que ésta pueda realizar las correspondientes mediciones de obra y toma de datos. A falta de aviso anticipado, cuya existencia en su caso debe probar el Contratista, queda éste obligado a aceptar las decisiones del Director de las Obras.

En los precios de las distintas unidades de obra van incluidos la maquinaria y los medios auxiliares empleados en ellas.

Es obligación del Contratista la conservación de todas las obras objeto de este Proyecto y por consiguiente, la reparación o construcción a su costa, de aquellas partes que hayan sufrido daños por causas imputables al Contratista, o que se compruebe que no reúnen las condiciones exigidas en éste Pliego. Esta obligación de conservar las obras se extiende igualmente a los acopios que se hayan certificado, correspondiendo por tanto al Contratista el almacenamiento y guardería de estos acopios y la reposición de aquellos que se hayan perdido, destruido o dañado por su causa. Para todas éstas operaciones, el Contratista se atenderá a las instrucciones que reciba de la Dirección Técnica.

3.2. MEDICION Y ABONO DE PARTIDAS ALZADAS.

Todas las obras, elementos e instalaciones que figuran como partidas alzadas se abonarán íntegramente en la certificación que corresponda a los precios incluidos en el Cuadro de Precios nº 1, o adecuadamente justificados, y previa conformidad del Técnico Director.

A os efectos de su abono se considerará:

A) Como "Partidas Alzadas a Justificar", las susceptibles de ser medidas en todas sus partes en unidades de obra, con precios unitarios.

B) Como "Partidas Alzadas de Abono Integro", aquellas que se refieren a trabajos cuya especificación figure en los documentos contractuales del Proyecto y no sean susceptibles de medición según el Pliego.

Las "Partidas Alzadas a Justificar" se abonarán a los precios de la contrata, con arreglo a las condiciones de la misma y al resultado de las mediciones correspondientes.

Cuando los precios de una o varias unidades de obra de las que integran una partidaalzada a justificar no figuren incluidos en los cuadros de precios, se procederá conforme a lo dispuesto en el párrafo 2º del Art. 150 del Reglamento General de Contratación.

Las "Partidas Alzadas de Abono Integro" se abonarán al Contratista en su totalidad, una vez terminados los trabajos u obras a que se refieran, de acuerdo con las condiciones del contrato y sin perjuicio de lo que pueda establecer respecto de su abono fraccionado en casos justificados los documentos contractuales del Proyecto.

Cuando la especificación de los trabajos u obras constitutivos de una partidaalzada de

Luís Pérez Lores, Arquitecto Municipal / Servicios Técnicos Municipales / IVER

abono íntegro no figure en los documentos contractuales del Proyecto o figure de modo incompleto, impreciso o insuficiente a los fines de su ejecución, se estará a las instrucciones que a tales efectos dicte por escrito la Dirección Técnica contra las cuales podrá alzarse el Contratista en caso de disconformidad, en la forma que establece el Reglamento General de Contratación.

3.3. OTRAS UNIDADES DE OBRA.

Las obras no previstas en el Proyecto o no incluidas en el presente capítulo, se abonarán a los precios unitarios del Cuadro de Precios nº 1.

Si para la valoración de estas obras no bastasen los precios de dicho cuadro, se fijarán precios contradictorios, de acuerdo con lo establecido en el Pliego de Condiciones Generales para la Contratación de Obras Públicas.

3.4. OBRAS QUE NO SON DE ABONO.

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

3.5. PRECIOS UNITARIOS.

Todos los trabajos, medios auxiliares y materiales que sean necesarios para la correcta ejecución y acabado de cualquier unidad de obra, se considerarán incluidos en el precio de la misma, aunque no figuren todos ellos especificados en la descomposición o descripción de los precios.

Todos los gastos que por su concepto sean asimilables a costes indirectos, se considerarán siempre incluidos en las unidades de obra del Proyecto cuando no figuren en el Presupuesto valorados como unidades de obra.

Se hace constar que todos y cada uno de los precios unitarios incluidos en el Cuadro de Precios nº1 del presente Proyecto, se verán afectados del porcentaje de baja que se haya ofertado en la proposición económica de licitación.

3.6. FORMA DE ABONO DE LAS OBRAS, RELACION VALORADA Y CERTIFICACION.

Las obras ejecutadas se abonarán al Contratista por medio de Certificaciones mensuales, aplicando al volumen de cada unidad de obra ejecutada el precio correspondiente del Cuadro de Precios nº 1.

Todos los meses a partir de la fecha de comienzo de las obras, el Técnico Director formulará una Relación Valorada de la parte ejecutada de las mismas durante el período anterior. Dicha relación contendrá las mediciones efectuadas y valoradas de acuerdo con los criterios presentados en los puntos anteriores.

Tomando como base la Relación Valorada se expedirá la correspondiente Certificación, que se tramitará por el Director de Obra de la Forma reglamentaria.

Estas Certificaciones tendrán el carácter de documentos provisionales a buena cuenta, sujetos a las rectificaciones y variaciones que produzca la medición final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones aprobación ni recepción de las obras que comprendan.

4.- CONDICIONES DE LA GARANTÍA Y RECEPCIÓN DE LAS OBRAS:

1- RECEPCIÓN.

Una vez terminadas las obras tendrá lugar la recepción y, al efecto, se practicará en ellas un detenido reconocimiento por la Dirección Facultativa y Propietario, en presencia del contratista, levantando el acta y empezando desde este día, a correr el plazo de garantía si las obras están en estado de ser admitidas.

Cuando las obras no se encuentren en estado de ser recibidas, se hará constar en el acta y se darán al contratista las oportunas instrucciones para remediar los defectos observados, fijando un plazo para subsanarlos, expirado el cual, se efectuará un nuevo reconocimiento a fin de proceder a la recepción de la obra.

Si el contratista no hubiese cumplido, se declarará rescindida la contrata con pérdida de la fianza.

El acta de recepción, es el instrumento legal mediante el cual, se cierra el proceso material y jurídico de la ejecución de la obra.

A partir de este momento, sólo son exigibles al contratista las responsabilidades previstas en el Código Civil.

2- PLAZO DE GARANTÍA.

El plazo de garantía, si el contrato no especifica otro plazo, será de un año contado desde la fecha en que la recepción se verifique, quedando durante dicho plazo, la conservación de las obras y arreglos de desperfectos a cargo del Contratista.

3- PERSONAL RESPONSABLE DURANTE EL PLAZO DE GARANTÍA.

El Contratista deberá comunicar:

A- El nombre, dirección y teléfono de su representante mas cercano a la obra.

B- Los nombres, direcciones y teléfonos de los operarios o equipos que puedan subsanar inmediatamente cualquier avería o defecto de funcionamiento de los oficios de:

- Carpintería
- Electricidad
- Fontanería
- Saneamiento
- Instalaciones especiales

Así como del equipo de albañilería que en cualquier momento pueda necesitarse, todos los cuales deberán ser residentes en la localidad.

Forma de hacer la comunicación: Escrita y por duplicado, en el acto de la entrega de las obras:

- Al Arquitecto Director.
- Al Representante de la Propiedad.

4- SUPUESTOS IMPLÍCITOS DURANTE EL PERIODO DE GARANTÍA.

A- Son por cuenta del contratista y a él le corresponde subsanar, afinar o corregir los defectos de funcionamiento de los elementos o instalaciones de la obra, así como las rupturas de materiales imputables a la mala colocación de los mismos, o a la mala calidad de los materiales.

B- Debe prever material y equipo para que estas operaciones puedan realizarse con la necesaria rapidez y eficiencia a fin de que no se detengan o dificulten las actividades normales que se prevea desarrollar en la obra.

C- Debe preverse y arbitrarse un procedimiento operativo, para hacer posible lo anteriormente expuesto.

Benicarló, Mayo de 2.007.

El Arquitecto Municipal:

Luís Pérez Lores