



Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

## PLIEGO DE CONDICIONES

**EDIFICIO REPRESENTATIVO DEL PARQUE CIENTÍFICO Y TECNOLÓGICO DE TENERIFE**  
PARCELA 8. PARQUE TECNOLÓGICO DE CUEVAS BLANCAS. SANTA CRUZ DE TENERIFE

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

## CAPITULO PRELIMINAR: DISPOSICIONES GENERALES

Naturaleza y objeto del pliego  
Documentación del contrato de obra

## CAPITULO I: CONDICIONES FACULTATIVAS

### EPÍGRAFE 1º: DELIMITACION GENERAL DE FUNCIONES TÉCNICAS

El Arquitecto Director  
El Aparejador o Arquitecto Técnico  
El Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra  
El Constructor  
El Promotor-El Coordinador de Gremios

### EPÍGRAFE 2º: DE LAS OBLIGACIONES Y DERECHOS GENERALES DEL CONSTRUCTOR O CONTRATISTA

Verificación de los documentos del Proyecto  
Plan de Seguridad y Salud  
Oficina en la obra  
Representación del Contratista  
Presencia del Constructor en la obra  
Trabajos no estipulados expresamente  
Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones de los documentos del Proyecto  
Reclamaciones contra las órdenes de la Dirección Facultativa  
Recusación por el Contratista del personal nombrado por el Arquitecto  
Faltas de personal

### EPÍGRAFE 3. º: PRESCRIPCIONES GENERALES RELATIVAS A LOS TRABAJOS, A LOS MATERIALES Y A LOS MEDIOS AUXILIARES

Caminos y accesos  
Replanteo  
Comienzo de la obra. Ritmo de ejecución de los trabajos  
Orden de los trabajos

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

Facilidades para otros Contratistas  
Ampliación del Proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor  
Prórroga por causa de fuerza mayor  
Responsabilidad de la Dirección Facultativa en el retraso de la obra  
Condiciones generales de ejecución de los trabajos  
Obras ocultas  
Trabajos defectuosos  
Vicios ocultos  
De los materiales y de los aparatos. Su procedencia  
Presentación de muestras  
Materiales no utilizables  
Materiales y aparatos defectuosos  
Gastos ocasionados por pruebas y ensayos  
Limpieza de las obras  
Obras sin prescripciones

**EPÍGRAFE 4.º: DE LAS RECEPCIONES DE EDIFICIOS Y OBRAS ANEJAS**

De las recepciones provisionales  
Documentación final de la obra  
Medición definitiva de los trabajos y liquidación provisional de la obra  
Plazo de garantía  
Conservación de las obras recibidas provisionalmente  
De las recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida

**CAPITULO II: CONDICIONES ECONÓMICAS**

**EPÍGRAFE I.º**

Principio general

**EPÍGRAFE 2.º: FIANZAS Y GARANTIAS**

Fianzas

Fianza provisional

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

Ejecución de trabajos con cargo a la fianza

De su devolución en general

Devolución de la fianza en el caso de efectuarse recepciones parciales

### EPÍGRAFE 3.º: DE LOS PRECIOS

Composición de los precios unitarios

Precios de contrata. Importe de contrata

Precios contradictorios

Reclamaciones de aumento de precios por causas diversas

Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios

De la revisión de los precios contratados

Acopio de materiales

### EPÍGRAFE 4.º: OBRAS POR ADMINISTRACIÓN

Administración

Obras por Administración directa

Obras por Administración delegada o indirecta

Liquidación de obras por Administración

Abono al Constructor de las cuentas de Administración delegada

Normas para la adquisición de los materiales y aparatos

Responsabilidad del Constructor en el bajo rendimiento de los obreros

Responsabilidad del Constructor

### EPÍGRAFE 5.º: DE LA VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS

Formas varias de abono de las obras

Relaciones valoradas y certificaciones

Mejoras de obras libremente ejecutadas

Abono de trabajos presupuestados con partida alzada

Abono de agotamientos y otros trabajos especiales no contratados

Pagos

Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

## EPÍGRAFE 6.º: DE LAS INDEMNIZACIONES MUTUAS

Importe de la indemnización por retraso no justificado en el plazo de terminación de las obras  
Demora de los pagos

## EPÍGRAFE 7.º: VARIOS

Mejoras y aumentos de obra. Casos contrarios  
Unidades de obra defectuosas pero aceptables  
Seguro de las obras  
Conservación de la obra  
Uso por el Contratista de edificios o bienes del propietario

## CAPITULO III: CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES.

### EPÍGRAFE 1.º: CONDICIONES GENERALES

Calidad de los materiales  
Pruebas y ensayos de los materiales  
Materiales no consignados en proyecto  
Condiciones generales de ejecución

### EPÍGRAFE 2.º: CONDICIONES QUE HAN DE CUMPLIR LOS MATERIALES

#### CONDICIONES PARA LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

Movimiento de tierras  
Estructuras de hormigón  
Estructuras de acero  
Fachada ventilada de paneles de aluminio remachados y fachada ventilada cerámica  
Fábrica de bloques de hormigón  
Tabiquería de cartón-yeso  
Guarnecidos y enlucidos de yeso  
Alicatados  
Carpintería de madera  
Carpintería metálica  
Pintura

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

Impermeabilizaciones  
Aislamiento termoacústico  
Cubiertas  
Instalación de climatización  
Ventilación de garaje  
Red de saneamiento  
Red de fontanería  
Red de distribución eléctrica  
Instalaciones de protección contra incendios  
Red de telecomunicaciones  
Instalación solar térmica  
Instalaciones de transmisión y comunicaciones

Precauciones a adoptar

## CAPITULO IV: ANEXOS

ANEXO 1. LIMITACION DE LA DEMANDA ENERGETICA EN LOS EDIFICIOS DB-HE 1

ANEXO 2. SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO EN LOS EDIFICIOS DB-SI

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

## CAPITULO PRELIMINAR. DISPOSICIONES GENERALES

### NATURALEZA Y OBJETO DEL PLIEGO GENERAL.

*Artículo 1.* El presente Pliego de Condiciones particulares del Proyecto tiene por finalidad regular la ejecución de las obras fijando los niveles técnicos y de calidad exigibles, precisando las intervenciones que corresponden, según el contrato y con arreglo a la legislación aplicable, al Promotor o dueño de la obra, al Contratista o constructor de la misma, sus técnicos y encargados, al Arquitecto y al Aparejador o Arquitecto Técnico, así como las relaciones entre todos ellos y sus correspondientes obligaciones en orden al cumplimiento del contrato de obra.

### DOCUMENTACIÓN DEL CONTRATO DE OBRA.

*Artículo 2.* Integran el contrato los siguientes documentos relacionados por orden de prelación en cuanto al valor de sus especificaciones en caso de omisión o aparente contradicción:

- 1.º Las condiciones fijadas en el propio documento de contrato de empresa o arrendamiento de obra, si existiera.
- 2.º Memoria, planos, mediciones y presupuesto.
- 3.º El presente Pliego de Condiciones particulares.
- 4.º El Pliego de Condiciones de la Dirección general de Arquitectura.

Las órdenes e instrucciones de la Dirección facultativa de las obras se incorporan al Proyecto como interpretación, complemento o precisión de sus determinaciones.

En cada documento, las especificaciones literales prevalecen sobre las gráficas y en los planos, la cota prevalece sobre la medida a escala.

## CAPITULO I. CONDICIONES FACULTATIVAS

### EPÍGRAFE 1.º DELIMITACION GENERAL DE FUNCIONES TÉCNICAS

#### EL ARQUITECTO DIRECTOR

*Artículo 3.* Corresponde al Arquitecto Director:

- a) Comprobar la adecuación de la cimentación proyectada a las características reales del suelo.
- b) Redactar los complementos o rectificaciones del proyecto que se precisen.
- c) Asistir a las obras, cuantas veces lo requiera su naturaleza y complejidad, a fin de resolver las contingencias que se produzcan e impartir las instrucciones complementarias que sean precisas para conseguir la correcta solución arquitectónica.
- d) Coordinar la intervención en obra de otros técnicos que, en su caso, concurren a la dirección con función propia en aspectos parciales de su especialidad.
- e) Aprobar las certificaciones parciales de obra, la liquidación final y asesorar al promotor en el acto de la recepción.
- f) Preparar la documentación final de la obra y expedir y suscribir en unión del Aparejador o Arquitecto Técnico, el certificado final de la misma.

#### EL APAREJADOR O ARQUITECTO TÉCNICO

*Artículo 4.* Corresponde al Aparejador o Arquitecto Técnico:

- a) Redactar el documento de estudio y análisis del Proyecto con arreglo a lo previsto en el epígrafe 1.4. de R.D. 314/1979, de 19 de Enero.
- b) Planificar, a la vista del proyecto arquitectónico, del contrato y de la normativa técnica de aplicación, el control de calidad y económico de las obras.
- c) Efectuar el replanteo de la obra y preparar el acta correspondiente, suscribiéndola en unión del Arquitecto y del Constructor. ,
- d) Ordenar y dirigir la ejecución material con arreglo al proyecto, a las normas técnicas de obligado cumplimiento y a las reglas de buenas construcciones.



Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

## EL COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCION DE LA OBRA

*Artículo 5.* Corresponde al Coordinador de seguridad y salud :

Aprobar antes del comienzo de la obra, el Plan de Seguridad y Salud redactado por el constructor

Tomas las decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente.

Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de acción preventiva.

Contratar las instalaciones provisionales, los sistemas de seguridad y salud, y la aplicación correcta de los métodos de trabajo.

Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a las obras.

## EL CONSTRUCTOR

*Artículo 6.* Corresponde al Constructor:

- a) Organizar los trabajos de construcción, redactando los planes de obra que se precisen y proyectando o autorizando las instalaciones provisionales y medios auxiliares de la obra.
- b) Elaborar, antes del comienzo de las obras, el Plan de Seguridad y Salud de la obra en aplicación del estudio correspondiente, y disponer, en todo caso, la ejecución de las medidas preventivas, velando por su cumplimiento y por la observancia de la normativa vigente en materia de seguridad e higiene en el trabajo.
- c) Suscribir con el Arquitecto y el Aparejador o Arquitecto Técnico, el acta de replanteo de la obra.
- d) Ostentar la Jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordinar las intervenciones de los subcontratistas y trabajadores autónomos.
- e) Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales y elementos constructivos que se utilicen, comprobando los preparados en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción del Aparejador o Arquitecto Técnico, los suministros o prefabricados que no cuenten con las garantías o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación.
- f) Llevar a cabo la ejecución material de las obras de acuerdo con el proyecto, las normas técnicas de obligado cumplimiento y las reglas de la buena construcción.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

- g) Custodiar el Libro de órdenes y seguimiento de la obra, y dar el enterado a las anotaciones que se practiquen en el mismo.
- h) Facilitar al Aparejador o Arquitecto Técnico, con antelación suficiente, los materiales precisos para el cumplimiento de su cometido.
- i) Preparar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final.
- j) Suscribir con el Promotor el acta de recepción de la obra.
- k) Concertar los seguros de accidentes de trabajo y de daños a terceros durante la obra.

EL PROMOTOR - COORDINADOR DE GREMIOS

*Artículo 7.* Corresponde al Promotor- Coordinador de Gremios:

Quando el promotor, cuando en lugar de encomendar la ejecución de las obras a un contratista general, contrate directamente a varias empresas o trabajadores autónomos para la realización de determinados trabajos de la obra, asumirá las funciones definitivas para el constructor en el artículo 6.

## EPÍGRAFE 2.º DE LAS OBLIGACIONES Y DERECHOS GENERALES DEL CONSTRUCTOR O CONTRATISTA

VERIFICACIÓN DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO

*Artículo 8.* Antes de dar comienzo a las obras, el Constructor manifestará que la documentación aportada le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada, o en caso contrario, solicitará por escrito las aclaraciones pertinentes.

OFICINA EN LA OBRA

*Artículo 9.* El Constructor habilitará en la obra una oficina. En dicha oficina tendrá siempre con Contratista a disposición de la Dirección Facultativa:

El Proyecto de Ejecución.

La Licencia de Obras.

El Libro de Ordenes y Asistencias.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

El Plan de Seguridad e Higiene.

El Libro de Incidencias.

El Reglamento y Ordenanza de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

La documentación de los seguros mencionados en el artículo 6k .

Dispondrá además el Constructor una oficina para la Dirección facultativa, convenientemente acondicionada para que en ella se pueda trabajar con normalidad a cualquier hora de la jornada.

## REPRESENTACIÓN DEL CONTRATISTA

*Artículo 10.* El Constructor viene obligado a comunicar al promotor y a la Dirección Facultativa, la persona designada como delegado suyo en la obra, que tendrá el carácter de Jefe de la misma, con dedicación plena y con facultades para representarle y adoptar en todo momento cuantas decisiones competen a la contrata.

Serán sus funciones las del Constructor según se especifica en el artículo 6.

Cuando la importancia de las obras lo requiera y así se consigne en el Pliego de "Condiciones particulares de índole facultativa", el Delegado del Contratista será un facultativo de grado superior o grado medio, según los casos.

El incumplimiento de esta obligación o, en general, la falta de cualificación suficiente por parte del personal según la naturaleza de los trabajos, facultará al Arquitecto para ordenar la paralización de las obras sin derecho a reclamación alguna, hasta que se subsane la deficiencia.

## PRESENCIA DEL CONSTRUCTOR EN LA OBRA

*Artículo 11.* El Constructor, por si o por medio de sus técnicos, o encargados estará presente durante la jornada legal de trabajo y acompañará al Arquitecto o al Aparejador o Arquitecto Técnico, en las visitas que hagan a las obras, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que se consideren necesarios y suministrándoles los datos precisos para la comprobación de mediciones y liquidaciones.

## TRABAJOS NO ESTIPULADOS EXPRESAMENTE

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

*Artículo 12.* Es obligación de la contrata el ejecutar cuando sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aun cuando no se halle expresamente determinado en los documentos de Proyecto, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga el Arquitecto dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos habiliten para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

Se requerirá reformado de proyecto con consentimiento expreso del promotor, toda variación que suponga incremento de precios de alguna unidad de obra en más del 20 por 100 ó del total del presupuesto en más de un 10 por 100.

#### INTERPRETACIONES, ACLARACIONES Y MODIFICACIONES DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO

*Artículo 13.* Cuando se trate de aclarar, interpretar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos o croquis, las órdenes e instrucciones correspondientes se comunicarán al Constructor, pudiendo éste solicitar que se le comuniquen por escrito, con detalles necesarios para la correcta ejecución de la obra.

Cualquier reclamación que en contra de las disposiciones tomadas por éstos crea oportuno hacer el Constructor, habrá de dirigirla, dentro precisamente del plazo de tres días, a quién la hubiere dictado, el cual dará al Constructor el correspondiente recibo, si éste lo solicitase.

*Artículo 14.* El Constructor podrá requerir del Arquitecto o del Aparejador o Arquitecto Técnico, según sus respectivos cometidos, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de lo proyectado.

#### RECLAMACIONES CONTRA LAS ÓRDENES DE LA DIRECCION FACULTATIVA

*Artículo 15.* Las reclamaciones que el Contratista quiera hacer contra las órdenes o instrucciones dimanadas de la Dirección Facultativa, solo podrá presentarlas, ante el promotor, si son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los Pliegos de Condiciones correspondientes. Contra disposiciones de orden técnico del Arquitecto o del Aparejador o Arquitecto Técnico, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el Contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada dirigida al

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

Arquitecto, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligatorio para este tipo de reclamaciones.

#### RECUSACIÓN POR EL CONTRATISTA DEL PERSONAL NOMBRADO POR EL ARQUITECTO

*Artículo 16.* El Constructor no podrá recusar a los Arquitectos, Aparejadores o personal encargado por éstos de la vigilancia de las obras, ni pedir que por parte del promotor se designen otros facultativos para los reconocimientos y mediciones.

Cuando se crea perjudicado por la labor de éstos procederá de acuerdo con lo estipulado en el artículo precedente, pero sin que por esta causa puedan interrumpirse ni perturbarse la marcha de los trabajos.

#### FALTAS DEL PERSONAL

*Artículo 17.* El Arquitecto, en supuestos de desobediencia a sus instrucciones, manifiesta incompetencia o negligencia grave que comprometan o perturben la marcha de los trabajos, podrá requerir al Contratista para que aparte de la obra a los dependientes u operarios causantes de la perturbación.

*Artículo 18.* El Contratista podrá subcontratar capítulos o unidades de obra a otros contratistas e industriales, con sujeción en su caso, a lo estipulado en el Contrato de obras y sin perjuicio de sus obligaciones como Contratista general de la obra.

### EPÍGRAFE 3.º PRESCRIPCIONES GENERALES RELATIVAS A LOS TRABAJOS, A LOS MATERIALES Y A LOS MEDIOS AUXILIARES

#### CAMINOS Y ACCESOS

*Artículo 19.* El Constructor dispondrá por su cuenta los accesos a la obra y el cerramiento o vallado de ésta. El Coordinador de seguridad y salud podrá exigir su modificación o mejora.

#### REPLANTEO

*Artículo 20.* El Constructor iniciará las obras con el replanteo de las mismas en el terreno, señalando las

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

referencias principales que mantendrá como base de ulteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerarán a cargo del Contratista e incluido en su oferta.

El Constructor someterá el replanteo a la aprobación del Aparejador o Arquitecto Técnico y una vez esto haya dado su conformidad preparará un acta acompañada de un plano que deberá ser aprobada por el Arquitecto, siendo responsabilidad del Constructor la omisión de este trámite.

#### COMIENZO DE LA OBRA. RITMO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

*Artículo 21.* El Constructor dará comienzo a las obras en el plazo marcado en el Contrato suscrito con el Promotor, desarrollándolas en la forma necesaria para que dentro de los períodos parciales en aquél señalados queden ejecutados los trabajos correspondientes y, en consecuencia, la ejecución total se lleve a efecto dentro del plazo exigido en el Contrato.

De no existir mención alguna al respecto en el contrato de obra, se estará al plazo previsto en el Estudio de Seguridad y Salud, y si este tampoco lo contemplara, las obras deberán comenzarse un mes antes de que venza el plazo previsto en las normativas urbanísticas de aplicación.

Obligatoriamente y por escrito, deberá el Contratista dar cuenta al Arquitecto y al Aparejador o Arquitecto Técnico y al Coordinador de seguridad y salud del comienzo de los trabajos al menos con tres días de antelación.

#### ORDEN DE LOS TRABAJOS

*Artículo 22.* En general, la determinación del orden de los trabajos es facultad de la contrata, salvo aquellos casos en que, por circunstancias de orden técnico, estime conveniente su variación la Dirección Facultativa.

#### FACILIDADES PARA OTROS CONTRATISTAS

*Artículo 23.* De acuerdo con lo que requiera la Dirección Facultativa, el Contratista General deberá dar todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a todos los demás Contratistas que intervengan en la obra. Ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

entre Contratistas por utilización de medios auxiliares o suministros de energía u otros conceptos.

En caso de litigio, ambos Contratistas estarán a lo que resuelva la Dirección Facultativa.

#### AMPLIACIÓN DEL PROYECTO POR CAUSAS IMPREVISTAS O DE FUERZA MAYOR

*Artículo 24.* Cuando sea preciso por motivo imprevisto o por cualquier accidente, ampliar el Proyecto, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones dadas por el Arquitecto en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.

El Constructor está obligado a realizar con su personal y sus materiales cuanto la Dirección de las obras disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalzos o cualquier otra obra de carácter urgente, anticipando de momento este servicio, cuyo importe le será consignado en un presupuesto adicional o abonado directamente, de acuerdo con lo que se convenga.

#### PRORROGA POR CAUSA DE FUERZA MAYOR

*Artículo 25.* Si por causa de fuerza mayor o independiente de la voluntad del Constructor, éste no pudiese comenzar las obras, o tuviese que suspenderlas, o no le fuera posible terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para el cumplimiento de la contrata, previo informe favorable del Arquitecto. Para ello, el Constructor expondrá, en escrito dirigido al Arquitecto, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

#### RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA EN EL RETRASO DE LA OBRA

*Artículo 26.* El Contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obras estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la Dirección Facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito no se le hubiesen proporcionado.

#### CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

*Artículo 27.* Todos los trabajos se ejecutarán con estricta sujeción al Proyecto, a las modificaciones del mismo

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

que previamente hayan sido aprobadas y a las órdenes e instrucciones que bajo su responsabilidad impartan el Arquitecto o el Aparejador o Arquitecto Técnico, o el coordinador de seguridad y salud, al Constructor, dentro de las limitaciones presupuestarias y de conformidad con lo especificado en el artículo 12.

## OBRAS OCULTAS

*Artículo 28.* De todos los trabajos y unidades de obra que hayan de quedar ocultos a la terminación del edificio, el constructor levantará los planos precisos para que queden perfectamente definidos; estos documentos se extenderán por triplicado, entregándose: uno, al Arquitecto; otro, al Aparejador; y, el tercero, al Contratista, firmados todos ellos por los tres. Dichos planos, que deberán ir suficientemente acotados, se considerarán documentos indispensables e irrecusables para efectuar las mediciones.

## TRABAJOS DEFECTUOSOS

*Artículo 29.* El Constructor debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en el Proyecto, y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado también en dicho documento.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción sin reservas del edificio, es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en éstos puedan existir por su mala ejecución o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que le exonere de responsabilidad el control que compete al Aparejador o Arquitecto Técnico, ni tampoco el hecho de que estos trabajos hayan sido valorados en las certificaciones parciales de obra, que siempre se entenderán extendidas y abonadas a buena cuenta.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el Aparejador o Arquitecto Técnico advierta vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados o los aparatos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos, o finalizados éstos, y antes de verificarse la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, y todo ello a expensas de la contrata. Si ésta no estimase justa la decisión y se negase a la demolición y reconstrucción ordenadas, se planteará la cuestión ante el Arquitecto de la obra, quien resolverá.



Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

## VICIOS OCULTOS

*Artículo 30.* Si el Aparejador o Arquitecto Técnico tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo, y antes de la recepción de la obra, los ensayos, destructivos o no, que crea necesarios para reconocer los trabajos que suponga defectuosos, dando cuenta de la circunstancia al Arquitecto.

Los gastos que se ocasionen serán de cuenta del Constructor, siempre que los vicios existan realmente, en caso contrario serán a cargo del Promotor.

## DE LOS MATERIALES Y DE LOS APARATOS. SU PROCEDENCIA

*Artículo 31.* El Constructor tiene libertad de proveerse de los materiales y aparatos de todas clases en los puntos que le parezca conveniente, excepto en los casos en que el Proyecto preceptúe una procedencia determinada.

Obligatoriamente, y antes de proceder a su empleo o acopio, el Constructor deberá presentar al Aparejador o Arquitecto Técnico una lista completa de los materiales y aparatos que vaya a utilizar en la que se especifiquen todas las indicaciones sobre marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

## PRESENTACIÓN DE MUESTRAS

*Artículo 32.* A petición del Arquitecto, el Constructor le presentará las muestras de los materiales siempre con la antelación prevista en el Calendario de la Obra.

## MATERIALES NO UTILIZABLES

*Artículo 33.* El Constructor, a su costa, transportará y colocará, agrupándolos ordenadamente y en el lugar adecuado, los materiales procedentes de las excavaciones, derribos, etc., que no sean utilizables en la obra.

Se retirarán de ésta o se llevarán al vertedero, cuando así estuviese establecido en el Proyecto.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

Si no se hubiese preceptuado nada sobre el particular, se retirarán de ella cuando así lo ordene el Aparejador o Arquitecto Técnico, pero acordando previamente con el Constructor su justa tasación, teniendo en cuenta el valor de dichos materiales y los gastos de su transporte.

## MATERIALES Y APARATOS DEFECTUOSOS

*Artículo 34.* Cuando los materiales, elementos de instalaciones o aparatos no fuesen de la calidad prescrita en este Pliego, o no tuvieran la preparación en él exigida o, en fin, cuando la falta de prescripciones formales de aquél, se reconociera o demostrara que no eran adecuados para su objeto, el Arquitecto a instancias del Aparejador o Arquitecto Técnico, dará orden al Constructor de sustituirlos por otros que satisfagan las condiciones o llenen el objeto a que se destinen.

Si a los quince (15) días de recibir el Constructor orden de que retire los materiales que no estén en condiciones, no ha sido cumplida, podrá hacerlo el Promotor cargando los gastos a la contrata.

Si los materiales, elementos de instalaciones o aparatos fueran de calidad inferior a la preceptuada pero no defectuosos, y aceptables a juicio del Arquitecto, se recibirán pero con la rebaja del precio que aquél determine, a no ser que el Constructor prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

## GASTOS OCASIONADOS POR PRUEBAS Y ENSAYOS

*Artículo 35.* Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras, serán de cuenta del Constructor.

Todo ensayo que no haya resultado satisfactorio o que no ofrezca las suficientes garantías podrá comenzarse de nuevo a cargo del mismo.

## LIMPIEZA DE LAS OBRAS

*Artículo 36.* Es obligación del Constructor mantener limpias las obras y sus alrededores, tanto de escombros como de materiales sobrante, hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como adoptar las medidas y ejecutar todos los trabajos que sean necesarios para que la obra ofrezca buen aspecto.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

## OBRAS SIN PRESCRIPCIONES

*Artículo 37.* En la ejecución de trabajos que entran en la construcción de las obras y para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en el Proyecto, el Constructor se atenderá, en primer término, a las instrucciones que dicte la Dirección Facultativa de las obras y, en segundo lugar, a lo dispuesto en el Pliego General de la Dirección General de Arquitectura, o en su defecto, en lo dispuesto en las Normas Tecnológicas de la Edificación (NTE), cuando estas sean aplicables.

## EPÍGRAFE 4.º DE LAS RECEPCIONES DE EDIFICIOS Y OBRAS ANEJAS

### DE LAS RECEPCIONES PROVISIONALES

*Artículo 38.* Treinta días antes de dar fin a las obras, comunicará el Arquitecto al Promotor la proximidad de su terminación a fin de convenir la fecha para el acto de recepción provisional.

Esta se realizará con la intervención del Promotor, del Constructor, del Arquitecto y del Aparejador o Arquitecto Técnico. Se convocará también a los restantes técnicos que, en su caso, hubiesen intervenido en la dirección con función propia en aspectos parciales o unidades especializadas.

Practicado un detenido reconocimiento de las obras, se extenderá un Certificado Final de Obra y si alguno lo exigiera, se levantará un acta con tantos ejemplares como intervinientes y firmados por todos ellos. Desde esta fecha empezará a correr el plazo de garantía, si las obras se hallasen en estado de ser admitidas sin reservas.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar en el acta y se darán al Constructor 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 Constructor no hubiese cumplido, podrá declararse resuelto el contrato con pérdida de la fianza o de la retención practicada por el Promotor.

## DOCUMENTACIÓN FINAL DE LA OBRA

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

*Artículo 39.* El Arquitecto Director facilitará al Promotor la documentación final de las obras, con las especificaciones y contenido dispuestos por la legislación vigente.

#### MEDICIÓN DEFINITIVA DE LOS TRABAJOS Y LIQUIDACIÓN PROVISIONAL DE LA OBRA

*Artículo 40.* Recibidas las obras, se procederá inmediatamente por el Aparejador o Arquitecto Técnico a su medición definitiva, con precisa asistencia del Constructor o de su representante. Se extenderá la oportuna certificación por triplicado que, aprobada por el Arquitecto con su firma, servirá para el abono por la Propiedad del saldo resultante salvo la cantidad retenida en concepto de fianza o recepción.

#### PLAZO DE GARANTÍA

*Artículo 41.* El plazo de garantía deberá estipularse en el Contrato suscrito entre la Propiedad y el Constructor y en cualquier caso nunca deberá ser inferior a un año.

Si durante el primer año el constructor no llevase a cabo las obras de conservación o reparación a que viniese obligado, estas se llevarán a cabo con cargo a la fianza o a la retención.

#### CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS RECIBIDAS PROVISIONALMENTE

*Artículo 42.* Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisional y definitiva, correrán a cargo del Contratista.

Si el edificio fuese ocupado o utilizado antes de la recepción definitiva, la guarda, limpieza y reparaciones causadas por el uso correrán a cargo del propietario y las reparaciones por vicios de obra o por defectos en las instalaciones, serán a cargo de la contrata.

#### DE LAS RECEPCIONES DE TRABAJOS CUYA CONTRATA HAYA SIDO RESCINDIDA

*Artículo 43.* En el caso de resolución del contrato, el Contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo que se fije en el Contrato suscrito entre el Promotor y el Constructor, o de no existir plazo, en el que establezca el

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

Arquitecto Director, la maquinaria, medios auxiliares, instalaciones, etc., a resolver los subcontratos que tuviese concertados y a dejar la obra en condiciones de ser reanudada por otra empresa.

Las obras y trabajos terminados por completo se recibirán con los trámites establecidos en el artículo 35.

Para las obras y trabajos no terminados pero aceptables a juicio del Arquitecto Director, se efectuará una sola y definitiva recepción.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

## CAPITULO II . CONDICIONES ECONÓMICAS

### EPÍGRAFE 1.º

#### PRINCIPIO GENERAL

*Artículo 44.* Todos los que intervienen en el proceso de construcción tienen derecho a percibir puntualmente las cantidades devengadas por su correcta actuación con arreglo a las condiciones contractualmente establecidas.

*Artículo 45.* El Promotor, el contratista y, en su caso, los técnicos pueden exigirse recíprocamente las garantías adecuadas al cumplimiento puntual de sus obligaciones de pago.

### EPÍGRAFE 2.º FIANZAS Y GARANTIAS

#### FIANZAS

*Artículo 46.* El contratista garantizará la correcta ejecución de los trabajos en la forma prevista en el Proyecto.

#### FIANZA PROVISIONAL

*Artículo 47.* En el caso de que la obra se adjudique por subasta pública, el depósito provisional para tomar parte en ella se especificará en el anuncio de la misma.

El Contratista a quien se haya adjudicado la ejecución de una obra o servicio para la misma, deberá depositar la fianza en el punto y plazo fijados en el anuncio de la subasta.

La falta de cumplimiento de este requisito dará lugar a que se declare nula la adjudicación, y el adjudicatario perderá el depósito provisional que hubiese hecho para tomar parte en la subasta.

#### EJECUCIÓN DE TRABAJOS CON CARGO A LA FIANZA

*Artículo 48.* Si el Contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

condiciones contratadas. el Arquitecto-Director, en nombre y representación del Promotor, los ordenará ejecutar a un tercero, o, podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza o garantía, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el Promotor, en el caso de que el importe de la fianza o garantía no bastare para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

#### DE SU DEVOLUCIÓN EN GENERAL

*Artículo 49.* La fianza o garantía retenida será devuelta al Contratista en un plazo que no excederá de treinta (30) días una vez transcurrido el año de garantía. El Promotor podrá exigir que el Contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas causadas por la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros, subcontratos.

#### DEVOLUCIÓN DE LA FIANZA O GARANTIA EN EL CASO DE EFECTUARSE RECEPCIONES PARCIALES

*Artículo 50.* Si el Promotor, con la conformidad del Arquitecto Director, accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el Contratista a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza o cantidades retenidas como garantía.

### EPÍGRAFE 3.º DE LOS PRECIOS

#### COMPOSICIÓN DE LOS PRECIOS UNITARIOS

*Artículo 51.* El cálculo de los precios de las distintas unidades de obra es el resultado de sumar los costes directos, los indirectos, los gastos generales y el beneficio industrial.

*Se considerarán costes directos*

- a) La mano de obra, con sus pluses y cargas y seguros sociales, que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- b) Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que queden integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

- c) Los equipos y sistemas técnicos de seguridad e higiene para la prevención y protección de accidentes y enfermedades profesionales.
- d) Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.
- e) Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria, instalaciones, sistemas y equipos anteriormente citados.

*Se considerarán costes indirectos:*

Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorios, seguros, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos.

*Se considerarán gastos generales:*

Los gastos generales de empresa, gastos financieros, cargas fiscales y tasas de la Administración, legalmente establecidas. Se cifrarán como un porcentaje de la suma de los costes directos e indirectos.

### **Beneficio Industrial**

El beneficio industrial del Contratista será el pactado en el Contrato suscrito entre el Promotor y el Constructor.

### *Precio de Ejecución Material*

Se denominará Precio de Ejecución material el resultado obtenido por la suma de los Costes Directos más Costes Indirectos.

### **Precio de Contrata**

El precio de Contrata es la suma de los costes directos, los indirectos, los Gastos Generales y el Beneficio Industrial. El IVA gira sobre esta suma pero no integra el precio.

PRECIOS DE CONTRATA. IMPORTE DE CONTRATA

*Artículo 52.* En el caso de que los trabajos a realizar en un edificio u obra aneja cualquiera se contratasen a tanto alzado, se entiende por Precio de contrata el que importa el coste total de la unidad de obra. El Beneficio



Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

Industrial del Contratista se fijará en el contrato entre el contratista y el Promotor.

## PRECIOS CONTRADICTORIOS

*Artículo 53.* Se producirán precios contradictorios sólo cuando el Promotor por medio del Arquitecto decida introducir unidades nuevas o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista.

El Contratista estará obligado a efectuar los cambios.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el Arquitecto y el Contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos. Si subsiste la diferencia se acudirá, en primer lugar, al concepto más análogo dentro del cuadro de precios del proyecto, y en segundo lugar al banco de precios de uso más frecuente en la localidad.

Los contradictorios que hubiere se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato.

## FORMAS TRADICIONALES DE MEDIR O DE APLICAR LOS PRECIOS

*Artículo 54.* En ningún caso podrá alegar el Contratista los usos y costumbres del país respecto de la aplicación de los precios o de la forma de medir las unidades de obras ejecutadas. Se estará a lo previsto en primer lugar, al Pliego Particular de Condiciones Técnicas y en segundo lugar, al Pliego de Condiciones particulares, y en su defecto, a lo previsto en las Normas Tecnológicas de la Edificación.

## DE LA REVISIÓN DE LOS PRECIOS CONTRATADOS

*Artículo 55.* Contratándose las obras a tanto alzado, no se admitirá la revisión de los precios en tanto que el incremento no alcance, en la suma de las unidades que falten por realizar de acuerdo con el calendario, un montante superior al tres por 100 (3 por 100) del importe total del presupuesto de Contrato.

Caso de producirse variaciones en alza superiores a este porcentaje, se efectuará la correspondiente revisión de acuerdo con lo previsto en el contrato, percibiendo el Contratista la diferencia en más que resulte por la

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

variación del IPC superior al 3 por 100.

No habrá revisión de precios de las unidades que puedan quedar fuera de los plazos fijados en el Calendario de la oferta.

## ACOPIO DE MATERIALES

*Artículo 56.* El Contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que el Promotor ordene por escrito.

Los materiales acopiados, una vez abonados por el Promotor son, de la exclusiva propiedad de éste; de su guarda y conservación será responsable el Contratista, siempre que así se hubiese convenido en el contrato.

## EPÍGRAFE 4.º OBRAS POR ADMINISTRACIÓN

### ADMINISTRACIÓN

*Artículo 57.* Se denominan "Obras por Administración" aquellas en las que las gestiones que se precisan para su realización las lleva directamente el propietario, bien por si o por un representante suyo o bien por mediación de un constructor. En tal caso, el propietario actúa como Coordinador de Gremios, aplicandosele lo dispuesto en el artículo 7 del presente Pliego de Condiciones Particulares .

Las obras por administración se clasifican en las dos modalidades siguientes:

- a) Obras por administración directa.
- b) Obras por administración delegada o indirecta.

### OBRA POR ADMINISTRACIÓN DIRECTA

*Artículo 58.* Se denominan "Obras por Administración directa" aquellas en las que el Promotor por si o por mediación de un representante suyo, que puede ser el propio Arquitecto-Director, expresamente autorizado a estos efectos, lleve directamente las gestiones precisas para la ejecución de la obra, adquiriendo los

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

materiales, contratando su transporte a la obra y, en suma interviniendo directamente en todas las operaciones precisas para que el personal y los obreros contratados por él puedan realizarla; en estas obras el constructor, si lo hubiese, o el encargado de su realización, es un mero dependiente del propietario, ya sea como empleado suyo o como autónomo contratado por él, que es quien reúne en sí, por tanto, la doble personalidad de Promotor y Contratista.

#### OBRAS POR ADMINISTRACIÓN DELEGADA O INDIRECTA

*Artículo 59.* Se entiende por 'Obra por Administración delegada o indirecta' la que convienen un Propietario y un Constructor para que éste, por cuenta de aquél y como delegado suyo, realice las gestiones y los trabajos que se precisen y se convengan.

Son por tanto, características peculiares de las Obras por Administración delegada o indirecta las siguientes:

- a) Por parte del Promotor, la obligación de abonar directamente o por mediación del Constructor todos los gastos inherentes a la realización de los trabajos convenidos, reservándose el Promotor la facultad de poder ordenar, bien por sí o por medio del Arquitecto-Director en su representación, el orden y la marcha de los trabajos, la elección de los materiales y aparatos que en los trabajos han de emplearse y, en suma, todos los elementos que crea preciso para regular la realización de los trabajos convenidos.
- b) Por parte del Constructor, la obligación de llevar la gestión práctica de los trabajos, aportando sus conocimientos constructivos, los medios auxiliares precisos y, en suma, todo lo que, en armonía con su cometido, se requiera para la ejecución de los trabajos, percibiendo por ello del Promotor un tanto por ciento (%) prefijado sobre el importe total de los gastos efectuados y abonados por el Constructor.

#### LIQUIDACIÓN DE OBRAS POR ADMINISTRACIÓN

*Artículo 60.* Para la liquidación de los trabajos que se ejecuten por administración delegada o indirecta, regirán las normas que a tales fines se establezcan en las "Condiciones particulares de índole económica" vigentes en la obra; a falta de ellas, las cuentas de administración las presentará el Constructor al Promotor, en relación valorada a la que deberá acompañarse y agrupados en el orden que se expresan los documentos siguientes todos ellos conformados por el Aparejador o Arquitecto Técnico:

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

- a) Las facturas originales de los materiales adquiridos para los trabajos y el documento adecuado que justifique el depósito o el empleo de dichos materiales en la obra.
- b) Las nóminas de los jornales abonados, ajustadas a lo establecido en la legislación vigente, especificando el número de horas trabajadas en las obra por los operarios de cada oficio y su categoría, acompañando a dichas nóminas una relación numérica de los encargados, capataces, jefes de equipo, oficiales y ayudantes de cada oficio, peones especializados y sueltos, listeros, guardas, etc., que hayan trabajado en la obra durante el plazo de tiempo a que correspondan las nóminas que se presentan.
- c) Las facturas originales de los transportes de materiales puestos en la obra o de retirada de escombros.
- d) Los recibos de licencias, impuestos y demás cargas inherentes a la obra que haya pagado o en cuya gestión haya intervenido el Constructor, ya que su abono es siempre de cuenta del Propietario.

A la suma de todos los gastos inherentes a la propia obra en cuya gestión o pago haya intervenido el Constructor se le aplicará, a falta de convenio especial, el porcentaje convenido en el contrato suscrito entre Promotor y el constructor, entendiéndose que en este porcentaje están incluidos los medios auxiliares y los de seguridad preventivos de accidentes, los Gastos Generales que al Constructor originen los trabajos por administración que realiza y el Beneficio Industrial del mismo.

#### ABONO AL CONSTRUCTOR DE LAS CUENTAS DE ADMINISTRACIÓN DELEGADA

*Artículo 61.* Salvo pacto distinto, los abonos al Constructor de las cuentas de Administración delegada los realizará el Promotor mensualmente según las partes de trabajos realizados aprobados por el propietario o por su delegado representante.

Independientemente, el Aparejador o Arquitecto Técnico redactará, con igual periodicidad, la medición de la obra realizada, valorándola con arreglo al presupuesto aprobado. Estas valoraciones no tendrán efectos para los abonos al Constructor salvo que se hubiese pactado lo contrario contractualmente.

#### NORMAS PARA LA ADQUISICIÓN DE LOS MATERIALES Y APARATOS

*Artículo 62.* No obstante las facultades que en estos trabajos por Administración delegada se reserva el Promotor para la adquisición de los materiales y aparatos, si al Constructor se le autoriza para gestionarlos y adquirirlos, deberá presentar al Promotor, o en su representación al Arquitecto-Director, los precios y las

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

muestras de los materiales y aparatos ofrecidos, necesitando su previa aprobación antes de adquirirlos.

## RESPONSABILIDAD DEL CONSTRUCTOR POR BAJO RENDIMIENTO DE LOS OBREROS

*Artículo 63.* Si de los partes mensuales de obra ejecutada que preceptivamente debe presentar el Constructor al Arquitecto-Director, éste advirtiese que los rendimientos de la mano de obra, en todas o en algunas de las unidades de obra ejecutada, fuesen notoriamente inferiores a los rendimientos normales generalmente admitidos para unidades de obra iguales o similares, se lo notificará por escrito al Constructor, con el fin de que éste haga las gestiones precisas para aumentar la producción en la cuantía señalada por el Arquitecto-Director.

Si hecha esta notificación al Constructor, en los meses sucesivos, los rendimientos no llegasen a los normales, el Promotor queda facultado para resarcirse de la diferencia, rebajando su importe del porcentaje indicado en el artículo 59 b, que por los conceptos antes expresados correspondería abonarle al Constructor en las liquidaciones quincenales que preceptivamente deben efectuársele. En caso de no llegar ambas partes a un acuerdo en cuanto a los rendimientos de la mano de obra, se someterá el caso a arbitraje.

## RESPONSABILIDADES DEL CONSTRUCTOR

*Artículo 64.* En los trabajos de "Obras por Administración delegada", el Constructor solo será responsable de los efectos constructivos que pudieran tener los trabajos o unidades por él ejecutadas y también de los accidentes o perjuicios que pudieran sobrevenir a los obreros o a terceras personas por no haber tomado las medidas precisas que en las disposiciones legales vigentes se establecen. En cambio, y salvo lo expresado en el artículo 61 precedente, no será responsable del mal resultado que pudiesen dar los materiales y aparatos elegidos con arreglo a las normas establecidas en dicho artículo.

En virtud de lo anteriormente consignado, el Constructor está obligado a reparar por su cuenta los trabajos defectuosos y a responder también de los accidentes o perjuicios expresados en el párrafo anterior.

## EPÍGRAFE 5.º DE LA VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS

### FORMAS VARIAS DE ABONO DE LAS OBRAS

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

*Artículo 65.* Según la modalidad elegida para la contratación de las obras y salvo que en el Contrato suscrito entre Contratista y Promotor se preceptúe otra cosa, el abono de los trabajos se efectuará así:

- 1.º Tipo fijo o tanto alzado total. Se abonará la cifra previamente fijada como base de la adjudicación, disminuida en su caso en el importe de la baja efectuada por el adjudicatario.
- 2.º Tipo fijo o tanto alzado por unidad de obra, cuyo precio invariable se haya fijado de antemano, pudiendo variar solamente el número de unidades ejecutadas.  
Previa medición y aplicando al total de las diversas unidades de obra ejecutadas, del precio invariable estipulado de antemano para cada una de ellas, se abonará al Contratista el importe de las comprendidas en los trabajos ejecutados y ultimados con arreglo y sujeción a los documentos que constituyen el Proyecto, los que servirán de base para la medición y valoración de las diversas unidades.
- 3.º Tanto variable por unidad de obra, según las condiciones en que se realice y los materiales diversos empleados en su ejecución de acuerdo con las órdenes del Arquitecto-Director.  
Se abonará al Contratista en idénticas condiciones al caso anterior.
- 4.º Por listas de jornales y recibos de materiales, autorizados en la forma que el Contrato suscrito entre Contratista y Promotor determina.
- 5.º Por horas de trabajo, ejecutado en las condiciones determinadas en el contrato.

#### RELACIONES VALORADAS Y CERTIFICACIONES

*Artículo 66.* En cada una de las épocas o fechas que se fijen en el Contrato suscrito entre Contratista y Promotor, formará el Contratista una relación valorada de las obras ejecutadas durante los plazos previstos, según la medición que habrá practicado el Aparejador.

Lo ejecutado por el Contratista en las condiciones preestablecidas, se valorará aplicando al resultado de la medición general, cúbica, superficial, lineal, ponderada o numeral correspondiente para cada unidad de obra, los precios señalados en el presupuesto para cada una de ellas, teniendo presente además lo establecido en el presente "Pliego Particular de Condiciones Económicas" respecto a mejoras o sustituciones de material y a las obras accesorias y especiales, etc.

Al Contratista, que podrá presenciar las mediciones necesarias para extender dicha relación se le facilitarán por

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

el Aparejador los datos correspondientes de la relación valorada, acompañándolos de una nota de envío, al objeto de que, dentro del plazo de diez (10) días a partir de la fecha del recibo de dicha nota, pueda el Contratista examinarlos y devolverlos firmados con su conformidad o hacer, en caso contrario, las observaciones o reclamaciones que considere oportunas. Dentro de los diez (10) días siguientes a su recibo, el Arquitecto-Director aceptará o rechazará las reclamaciones del Contratista si las hubiere, dando cuenta al mismo de su resolución, pudiendo éste, en el segundo caso, acudir ante el Propietario contra la resolución del Arquitecto-Director en la forma referida en los "Pliegos Generales de Condiciones Facultativas y Legales".

Tomando como base la relación valorada indicada en el párrafo anterior, expedirá el Arquitecto-Director la certificación de las obras ejecutadas.

De su importe se deducirá el tanto por ciento que para la constitución de la fianza o retención como garantía de correcta ejecución que se haya preestablecido.

El material acopiado a pie de obra por indicación expresa y por escrito del Promotor, podrá certificarse hasta el noventa por ciento (90 por 100) de su importe, a los precios que figuren en los documentos del Proyecto, sin afectarlos del tanto por ciento de contrata.

Las certificaciones se remitirán al Promotor, dentro del mes siguiente al período a que se refieren, y tendrán el carácter de documento y entregas a buena cuenta, sujetas a las rectificaciones y variaciones que se deriven de la liquidación final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones aprobación ni recepción de las obras que comprenden.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere. En el caso de que el Arquitecto-Director lo exigiera, las certificaciones se extenderán al origen.

#### MEJORAS DE OBRAS LIBREMENTE EJECUTADAS

*Artículo 67.* Cuando el Contratista, incluso con autorización del Arquitecto-Director, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el Proyecto o sustituyese una clase de fábrica con otra que tuviese asignado mayor precio o ejecutase con mayores dimensiones cualquiera parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin pedírsela, cualquiera otra modificación que sea beneficiosa a

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

juicio del Arquitecto-Director, no tendrá derecho, sin embargo, más que al abono de lo que pudiera corresponder en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

#### ABONO DE TRABAJOS PRESUPUESTADOS CON PARTIDA ALZADA

*Artículo 68.* Salvo lo preceptuado en el Contrato suscrito entre Contratista y Promotor, el abono de los trabajos presupuestados en partida alzada, se efectuará de acuerdo con el procedimiento que corresponda entre los que a continuación se expresan:

- a) Si existen precios contratados para unidades de obras iguales, las presupuestadas mediante partida alzada, se abonarán previa medición y aplicación del precio establecido.
- b) Si existen precios contratados para unidades de obra similares, se establecerán precios contradictorios para las unidades con partida alzada, deducidos de los similares contratados.
- c) Si no existen precios contratados para unidades de obra iguales o similares, la partida alzada se abonará íntegramente al Contratista, salvo el caso de que en el Presupuesto de la obra se exprese que el importe de dicha partida debe justificarse, en cuyo caso el Arquitecto-Director indicará al Contratista y con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que de seguirse para llevar dicha cuenta, que en realidad será de Administración, valorándose los materiales y jornales a los precios que figuren en el Presupuesto aprobado o, en su defecto, a los que con anterioridad a la ejecución convengan las dos partes, incrementándose su importe total con el porcentaje que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares en concepto de Gastos Generales y Beneficio Industrial del Contratista.

#### ABONO DE AGOTAMIENTOS, ENSAYOS Y OTROS TRABAJOS ESPECIALES NO CONTRATADOS

*Artículo 69.* Cuando fuese preciso efectuar agotamientos, ensayos, inyecciones y otra clase de trabajos de cualquiera índole especial y ordinaria, que por no estar contratados no sean de cuenta del Contratista, y si no se contratasen con tercera persona, tendrá el Contratista la obligación de realizarlos y de satisfacer los gastos de toda clase que ocasionen, los cuales le serán abonados por el Propietario por separado de la contrata.

Además de reintegrar mensualmente estos gastos al Contratista, se le abonará juntamente con ellos el tanto por ciento del importe total que, en su caso, se especifique en el el Contrato suscrito entre Contratista y Promotor.



Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

## PAGOS

*Artículo 70.* Los pagos se efectuarán por el Promotor en los plazos previamente establecidos, y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de obra conformadas por el Arquitecto-Director, en virtud de las cuales se verifican aquéllos.

## ABONO DE TRABAJOS EJECUTADOS DURANTE EL PLAZO DE GARANTÍA

*Artículo 71.* Efectuada la recepción provisional y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutado trabajos cualesquiera, para su abono se procederá así:

- 1.º Si los trabajos que se realicen estuvieran especificados en el Proyecto, y sin causa justificada no se hubieran realizado por el Contratista a su debido tiempo; y el Arquitecto-Director exigiera su realización durante el plazo de garantía, serán valorados a los precios que figuren en el Presupuesto y abonados de acuerdo con lo establecido en el Contrato suscrito entre Contratista y Promotor, o en su defecto, en el presente Pliego Particulares o en su defecto en los Generales en el caso de que dichos precios fuesen inferiores a los que rijan en la época de su realización; en caso contrario, se aplicarán estos últimos.
- 2.º Si se han ejecutado trabajos precisos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso del edificio, por haber sido éste utilizado durante dicho plazo, se valorarán y abonarán a los precios del día, previamente acordados.
- 3.º Si se han ejecutado trabajos para la reparación de desperfectos ocasionados por deficiencia de la construcción o de la calidad de los materiales, nada se abonará por ellos al Contratista.

## EPÍGRAFE 6.º DE LAS INDEMNIZACIONES MUTUAS

### IMPORTE DE LA INDEMNIZACIÓN POR RETRASO NO JUSTIFICADO EN EL PLAZO DE TERMINACIÓN DE LAS OBRAS

*Artículo 72.* La indemnización por retraso en la terminación se establecerá en un porcentaje del importe total de los trabajos contratados o cantidad fija, que deberá indicarse en el Contrato suscrito entre Contratista y Promotor, por cada día natural de retraso, contados a partir del día de terminación fijado en el Calendario de

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

obra.

Las sumas resultantes se descontarán y retendrán con cargo a la fianza o a la retención.

## DEMORA DE LOS PAGOS

*Artículo 73.* Si el Promotor no efectuase el pago de las obras ejecutadas, dentro del mes siguiente al que se hubiere comprometido, el Contratista tendrá el derecho de percibir la cantidad pactada en el Contrato suscrito con el Promotor, en concepto de intereses de demora, durante el espacio de tiempo del retraso y sobre el importe de la mencionada certificación. Si aún transcurrieran dos meses a partir del término de dicho plazo de un mes sin realizarse dicho pago, tendrá derecho el Contratista a la resolución del contrato, procediéndose a la liquidación correspondiente de las obras ejecutadas y de los materiales acopiados, siempre que éstos reúnan las condiciones preestablecidas y que su cantidad no exceda de la necesaria para la terminación de la obra contratada o adjudicada.

No obstante lo anteriormente expuesto, se rechazará toda solicitud de resolución del contrato fundada en dicha demora de pagos, cuando el Contratista no justifique que en la fecha de dicha solicitud ha invertido en obra o en materiales acopiados admisibles la parte de presupuesto correspondiente al plazo de ejecución que tenga señalado en el contrato.

## EPÍGRAFE 7.º VARIOS

### MEJORAS Y AUMENTOS DE OBRA. CASOS CONTRARIOS

*Artículo 74.* No se admitirán mejoras de obra, más que en el caso en que el Arquitecto-Director haya ordenado por escrito la ejecución de trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como la de los materiales y aparatos previstos en el contrato. Tampoco se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, salvo caso de error en las mediciones del Proyecto a menos que el Arquitecto-Director ordene, también por escrito, la ampliación de las contratadas.

En todos estos casos será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

materiales o aparatos ordenados emplear y los aumentos que todas estas mejoras o aumentos de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas.

Se seguirán el mismo criterio y procedimiento, cuando el Arquitecto-Director introduzca innovaciones que supongan una reducción apreciable en los importes de las unidades de obra contratadas.

#### UNIDADES DE OBRA DEFECTUOSAS PERO ACEPTABLES

*Artículo 75.* Cuando por cualquier causa fuera menester valorar obra defectuosa, pero aceptable a juicio del Arquitecto-Director de las obras, éste determinará el precio o partida de abono después de oír al Contratista, el cual deberá conformarse con dicha resolución, salvo el caso en que, estando dentro del plazo de ejecución, prefiera demoler la obra y rehacerla con arreglo a condiciones, sin exceder de dicho plazo.

#### SEGURO DE LAS OBRAS

*Artículo 76.* El Contratista estará obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución hasta la recepción definitiva; la cuantía del seguro coincidirá en cada momento con el valor que tengan por contrata los objetos asegurados. El importe abonado por la Sociedad Aseguradora, en el caso de siniestro, se ingresará en cuenta a nombre del Promotor, para que con cargo a ella se abone la obra que se construya, y a medida que ésta se vaya realizando. El reintegro de dicha cantidad al Contratista se efectuará por certificaciones, como el resto de los trabajos de la construcción. En ningún caso, salvo conformidad expresa del Contratista, hecho en documento público, el Promotor podrá disponer de dicho importe para menesteres distintos del de reconstrucción de la parte siniestrada; la infracción de lo anteriormente expuesto será motivo suficiente para que el Contratista pueda resolver el contrato, con devolución de fianza, abono completo de gastos, materiales acopiados, etc., y una indemnización equivalente al importe de los daños causados al Contratista por el siniestro y que no se le hubiesen abonado, pero solo en proporción equivalente a lo que suponga la indemnización abonada por la Compañía Aseguradora, respecto al importe de los daños causados por el siniestro, que serán tasados a estos efectos por el Arquitecto-Director.

En las obras de reforma o reparación, se fijarán previamente la porción de edificio que debe ser asegurada y su cuantía, y si nada se prevé, se entenderá que el seguro ha de comprender toda la parte del edificio afectada por la obra.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

Los riesgos asegurados y las condiciones que figuren en la póliza o pólizas de Seguros, los pondrá el Contratista, antes de contratarlos, en conocimiento del Promotor, al objeto de recabar de éste su previa conformidad o reparos.

## CONSERVACIÓN DE LA OBRA

*Artículo 77.* Si el Contratista, siendo su obligación, no atiende a la conservación de la obra durante el plazo de garantía, en el caso de que el edificio no haya sido ocupado por el Promotor, el Arquitecto-Director, en representación del Propietario, podrá disponer todo lo que sea preciso para que se atienda a la guardería, limpieza y todo lo que fuese menester para su buena conservación, abonándose todo ello por cuenta de la contrata.

Al abandonar el Contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como en el caso de resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que el Arquitecto-Director fije, salvo que existan circunstancias que justifiquen que estas operaciones no se realicen.

Después de la recepción provisional del edificio y en el caso de que la conservación del edificio corra cargo del Contratista, no deberá haber en él más herramientas, útiles, materiales, muebles, etc., que los indispensables para su guardería y limpieza y para los trabajos que fuese preciso ejecutar.

En todo caso, ocupado o no el edificio, está obligado el Contratista a revisar y reparar la obra, durante el plazo de garantía, procediendo en la forma prevista en el presente "Pliego de Condiciones Económicas".

## USO POR EL CONTRATISTA DE EDIFICIO O BIENES DEL PROMOTOR

*Artículo 78.* Cuando durante la ejecución de las obras ocupe el Contratista, con la necesaria y previa autorización del Promotor, edificios o haga uso de materiales o útiles pertenecientes al mismo, tendrá obligación de repararlos y conservarlos para hacer entrega de ellos a la terminación del contrato, en perfecto estado de conservación, reponiendo los que se hubiesen inutilizado, sin derecho a indemnización por esta reposición ni por las mejoras hechas en los edificios, propiedades o materiales que haya utilizado.

En el caso de que al terminar el contrato y hacer entrega del material, propiedades o edificaciones, no hubiese



Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

cumplido el Contratista con lo previsto en el párrafo anterior, lo realizará el Promotor a costa de aquél y con cargo a la fianza o retención.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

## CAPITULO III. CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

### EPÍGRAFE 1.º CONDICIONES GENERALES

Los productos de construcción que se incorporen con carácter permanente a los edificios, en función de su uso previsto, llevarán el marcado CE, de conformidad con la Directiva 89/106/CEE de productos de construcción, transpuesta por el Real Decreto 1630/1992 de 29 de diciembre, modificado por el Real Decreto 1329/1995 de 28 de julio, y disposiciones de desarrollo, u otras Directivas europeas que les sean de aplicación.

Adicionalmente, se considerarán conformes con el CTE los productos, equipos y sistemas innovadores que demuestren el cumplimiento de las exigencias básicas del CTE referentes a los elementos constructivos en los que intervienen, mediante una evaluación técnica favorable de su idoneidad para el uso previsto, concedida, según los criterios definidos en el CTE, por las entidades autorizadas para ello por las Administraciones Públicas competentes al efecto.

#### ARTÍCULO 1. CALIDAD DE LOS MATERIALES.

Todos los materiales a emplear en la presente obra serán de primera calidad y reunirán las condiciones exigidas vigentes referentes a materiales y prototipos de construcción.

Para facilitar la labor a realizar, por parte del Director de la Ejecución de la Obra, para el control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren a la obra de acuerdo con lo especificado en el artículo 7.2. del CTE, en el presente proyecto se especifican las características técnicas que deberán cumplir los productos, equipos y sistemas suministrados.

En el caso de materiales o sistemas constructivos no contemplados en el CTE ni en ningún Documento Reconocido por el CTE ni en ninguna otra normativa nacional, los mismos deberán estar en posesión del DIT, DAU o similar, en vigor.

#### ARTÍCULO 2. PRUEBAS Y ENSAYOS DE MATERIALES.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

Todos los materiales a que este capítulo se refiere podrán ser sometidos a los análisis o pruebas, por cuenta de la contrata, que se crean necesarios para acreditar su calidad. Cualquier otro que haya sido especificado y sea necesario emplear deberá ser aprobado por la Dirección de las obras, bien entendido que será rechazado el que no reúna las condiciones exigidas por la buena práctica de la construcción.

Los productos, equipos y sistemas suministrados deberán cumplir las condiciones que sobre ellos se especifican en los distintos documentos que componen el Proyecto. Asimismo, sus calidades serán acordes con las distintas normas que sobre ellos estén publicadas y que tendrán un carácter de complementariedad a este apartado del Pliego. Tendrán preferencia en cuanto a su aceptabilidad aquellos materiales que estén en posesión de Documento de Idoneidad Técnica que avale sus calidades, emitido por Organismos Técnicos reconocidos.

Este control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas comprenderá según el artículo 7.2. del CTE:

- El control de la documentación de los suministros, realizado de acuerdo con el artículo 7.2.1.
- El control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad, según el artículo 7.2.2.
- El control mediante ensayos, conforme al artículo 7.2.3.

Por parte del Constructor o Contratista debe existir obligación de comunicar a los suministradores de productos las calidades que se exigen para los distintos materiales, aconsejándose que previamente al empleo de los mismos se solicite la aprobación del Director de Ejecución de la Obra y de las entidades y laboratorios encargados del control de calidad de la obra.

El Contratista será responsable de que los materiales empleados cumplan con las condiciones exigidas, independientemente del nivel de control de calidad que se establezca para la aceptación de los mismos.

El Contratista notificará al Director de Ejecución de la Obra, con suficiente antelación, la procedencia de los materiales que se proponga utilizar, aportando, cuando así lo solicite el Director de Ejecución de la Obra, las muestras y datos necesarios para decidir acerca de su aceptación.

Estos materiales serán reconocidos por el Director de Ejecución de la Obra antes de su empleo en obra, sin

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

cuya aprobación no podrán ser acopiados en obra ni se podrá proceder a su colocación.

Así mismo, aún después de colocados en obra, aquellos materiales que presenten defectos no percibidos en el primer reconocimiento, siempre que vaya en perjuicio del buen acabado de la obra, serán retirados de la obra. Todos los gastos que ello ocasionase serán a cargo del Contratista.

El hecho de que el Contratista subcontrate cualquier partida de obra no le exime de su responsabilidad.

La simple inspección o examen por parte de los Técnicos no supone la recepción absoluta de los mismos, siendo los oportunos ensayos los que determinen su idoneidad, no extinguiéndose la responsabilidad contractual del Contratista a estos efectos hasta la recepción definitiva de la obra.

#### ARTÍCULO 3. MATERIALES NO CONSIGNADOS EN PROYECTO.

Los materiales no consignados en proyecto que dieran lugar a precios contradictorios reunirán las condiciones de bondad necesarias, a juicio de la Dirección Facultativa no teniendo el contratista derecho a reclamación alguna por estas condiciones exigidas.

#### ARTÍCULO 4. CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN.

Todos los trabajos, incluidos en el presente proyecto se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas de la construcción, de acuerdo con las condiciones establecidas en el Pliego de Condiciones de la Edificación de la Dirección General de Arquitectura de 1960, y cumpliendo estrictamente las instrucciones recibidas por la Dirección Facultativa, no pudiendo por tanto servir de pretexto al contratista la baja subasta, para variar esa esmerada ejecución ni la primerísima calidad de las instalaciones proyectadas en cuanto a sus materiales y mano de obra, ni pretender proyectos adicionales.



Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

## EPÍGRAFE 2.º CONDICIONES QUE HAN DE CUMPLIR LOS MATERIALES CONDICIONES PARA LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

### MOVIMIENTO DE TIERRAS

#### Explanación y préstamos.

Ejecución de desmontes y terraplenes para obtener en el terreno una superficie regular definida por los planos donde habrá de realizarse otras excavaciones en fase posterior, asentarse obras o simplemente para formar una explanada. Comprende además los trabajos previos de limpieza y desbroce del terreno y la retirada de la tierra vegetal.

- El desmonte a cielo abierto consiste en rebajar el terreno hasta la cota de profundidad de la explanación.
- El terraplenado consiste en el relleno con tierras de huecos del terreno o en la elevación del nivel del mismo.
- Los trabajos de limpieza del terreno consisten en extraer y retirar de la zona de excavación, los árboles, tocones, plantas, maleza, broza, escombro, basuras o cualquier tipo de material no deseable, así como excavación de la capa superior de los terrenos cultivados o con vegetación, mediante medios manuales o mecánicos.
- La retirada de la tierra vegetal consiste en rebajar el nivel del terreno mediante la extracción, por medios manuales o mecánicos, de la tierra vegetal para obtener una superficie regular definida por los planos donde se han de realizar posteriores excavaciones.

De los componentes

Productos constituyentes

Tierras de préstamo o propias.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

## Control y aceptación

- En la recepción de las tierras se comprobará que no sean expansivas, no contengan restos vegetales y no estén contaminadas.
  
- Préstamos.
  - El contratista comunicará al director de obra, con suficiente antelación, la apertura de los préstamos, a fin de que se puedan medir su volumen y dimensiones sobre el terreno natural no alterado.  
En el caso de préstamos autorizados, una vez eliminado el material inadecuado, se realizarán los oportunos ensayos para su aprobación, si procede, necesarios para determinar las características físicas y mecánicas del nuevo suelo: Identificación granulométrica. Límite líquido. Contenido de humedad. Contenido de materia orgánica. Índice CBR e hinchamiento. Densificación de los suelos bajo una determinada energía de compactación (ensayos "Proctor Normal" y "Proctor Modificado").
  - El material inadecuado, se depositará de acuerdo con lo que se ordene al respecto.
  - Los taludes de los préstamos deberán ser suaves y redondeados y, una vez terminada su explotación, se dejarán en forma que no dañen el aspecto general del paisaje.
  
- Caballeros.
  - Los caballeros que se forman, deberán tener forma regular, y superficies lisas que favorezcan la escorrentía de las aguas y taludes estables que eviten cualquier derrumbamiento.
  - Deberán situarse en los lugares que al efecto señale el director de obra y se cuidará de evitar arrastres hacia la excavación o las obras de desagüe y de que no se obstaculice la circulación por los caminos que haya establecidos, ni el curso de los ríos, arroyos o acequias que haya en las inmediaciones.
  - El material vertido en caballeros no se podrá colocar de forma que represente un peligro para construcciones existentes, por presión directa o por sobrecarga sobre el terreno contiguo.

## De la ejecución.

## Preparación

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

- Se solicitará de las correspondientes compañías la posición y solución a adoptar para las instalaciones que puedan verse afectadas, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.
- Se solicitará la documentación complementaria acerca de los cursos naturales de aguas superficiales o profundas, cuya solución no figure en la documentación técnica.
- Replanteo. Se marcarán unos puntos de nivel sobre el terreno, indicando el espesor de tierra vegetal a excavar.
- En el terraplenado se excavará previamente el terreno natural, hasta una profundidad no menor que la capa vegetal, y como mínimo de 15 cm, para preparar la base del terraplenado.

A continuación, para conseguir la debida trabazón entre el relleno y el terreno, se escarificará éste.

Cuando el terreno natural presente inclinaciones superiores a 1/5, se excavará, realizando bermas de una altura entre 50 y 80 cm y una longitud no menor de 1,50 m, con pendientes de mesetas del 4%, hacia adentro en terrenos permeables y hacia afuera en terrenos impermeables.

Si el terraplén hubiera de construirse sobre terreno inestable, turba o arcillas blandas, se asegurará la eliminación de éste material o su consolidación.

#### Fases de ejecución

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

- Limpieza y desbroce del terreno y retirada de la tierra vegetal.

Los árboles a derribar caerán hacia el centro de la zona objeto de limpieza, levantándose vallas que acoten las zonas de arbolado o vegetación destinadas a permanecer en su sitio.

Todos los tocones y raíces mayores de 10 cm de diámetro serán eliminados hasta una profundidad no inferior a

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

50 cm por debajo de la rasante de excavación y no menor de 15 cm bajo la superficie natural del terreno.

Todas las oquedades causadas por la extracción de tocones y raíces, se rellenarán con material análogo al suelo que ha quedado descubierto, y se compactará hasta que su superficie se ajuste al terreno existente.

La tierra vegetal se podrá acopiar para su posterior utilización en protecciones de taludes o superficies erosionables.

- Sostenimiento y entibaciones.

El contratista deberá asegurar la estabilidad de los taludes y paredes de todas las excavaciones que realice, y aplicar oportunamente los medios de sostenimiento, entibación, refuerzo y protección superficial del terreno apropiados, a fin de impedir desprendimientos y deslizamientos que pudieran causar daños a personas o a las obras, aunque tales medios no estuviesen definidos en el proyecto, ni hubieran sido ordenados por el director de obra.

- Evacuación de las aguas y agotamientos.

El contratista adoptará las medidas necesarias para evitar la entrada de agua y mantener libre de agua la zona de las excavaciones. Las aguas superficiales serán desviadas y encauzadas antes de que alcancen las proximidades de los taludes o paredes de la excavación, para evitar que la estabilidad del terreno pueda quedar disminuida por un incremento de presión del agua intersticial y para que no se produzcan erosiones de los taludes.

- Tierra vegetal.

La tierra vegetal que se encuentre en las excavaciones y que no se hubiera extraído en el desbroce, se removerá y se acopiará para su utilización posterior en protección de taludes o superficies erosionables, o donde ordene el director de obra.

- Desmontes.

Se excavará el terreno con pala cargadora, entre los límites laterales, hasta la cota de base de la máquina. Una

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

vez excavado un nivel descenderá la máquina hasta el siguiente nivel ejecutando la misma operación hasta la cota de profundidad de la explanación. La diferencia de cota entre niveles sucesivos no será superior a 1,65 m. En bordes con estructura de contención, previamente realizada, la máquina trabajará en dirección no perpendicular a ella y dejará sin excavar una zona de protección de ancho no menor de 1 m que se quitará a mano, antes de descender la máquina, en ese borde, a la franja inferior.

En los bordes ataluzados se dejará el perfil previsto, redondeando las aristas de pie, quiebro y coronación a ambos lados, en una longitud igual o mayor de 1/4 de la altura de la franja ataluzada. Cuando las excavaciones se realicen a mano, la altura máxima de las franjas horizontales será de 150 cm. Cuando el terreno natural tenga una pendiente superior a 1:5 se realizarán bermas de 50-80 cm de altura, 1,50 m de longitud y 4% de pendiente hacia dentro en terrenos permeables y hacia afuera en terrenos impermeables, para facilitar los diferentes niveles de actuación de la máquina.

- Empleo de los productos de excavación.

Todos los materiales que se obtengan de la excavación se utilizarán en la formación de rellenos, y demás usos fijados en el proyecto, o que señale el director de obra. Las rocas o bolas de piedra que aparezcan en la explanada en zonas de desmonte en tierra, deberán eliminarse.

- Excavación en roca.

Las excavaciones en roca se ejecutarán de forma que no se dañe, quebrante o desprenda la roca no excavada. Se pondrá especial cuidado en no dañar los taludes del desmonte y la cimentación de la futura explanada.

- Terraplenes.

La temperatura ambiente será superior a 2º C. Con temperaturas menores se suspenderán los trabajos.

Sobre la base preparada del terraplén, regada uniformemente y compactada, se extenderán tongadas sucesivas de anchura y espesor uniforme, paralelas a la explanación y con un pequeño desnivel, de forma que saquen aguas afuera.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

Los materiales de cada tongada serán de características uniformes.

Los terraplenes sobre zonas de escasa capacidad portante se iniciarán vertiendo las primeras capas con el espesor mínimo para soportar las cargas que produzcan los equipos de movimiento y compactación de tierras. Salvo prescripción en contrario, los equipos de transporte y extensión operarán sobre todo el ancho de cada capa.

Una vez extendida la tongada se procederá a su humectación si es necesario, de forma que el humedecimiento sea uniforme.

En los casos especiales en que la humedad natural del material sea excesiva para conseguir la compactación prevista, se tomarán las medidas adecuadas, pudiéndose proceder a la desecación por oreo, o a la adición y mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas, tales como cal viva.

Conseguida la humectación más conveniente (según ensayos previos), se procederá a la compactación.

En función del tipo de tierras, se pasará el compactador a cada tongada, hasta alcanzar una densidad seca no inferior en el ensayo Próctor al 95%, o a 1,45 kg/dm<sup>3</sup>.

En los bordes, si son con estructuras de contención, se compactarán con compactador de arrastre manual y si son ataluzados, se redondearán todas sus aristas en una longitud no menor de 1/4 de la altura de cada franja ataluzada.

En la coronación del terraplén, en los 50 cm últimos, se extenderán y compactarán las tierras de igual forma, hasta alcanzar una densidad seca de 100%, e igual o superior a 1,75 kg/dm<sup>3</sup>.

La última tongada se realizará con material seleccionado.

Cuando se utilicen para compactar rodillos vibrantes, deberán darse al final unas pasadas sin aplicar vibración, para corregir las perturbaciones superficiales que hubiese podido causar la vibración, y sellar la superficie.

El relleno del trasdós de los muros, se realizará cuando éstos tengan la resistencia necesaria.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

Sobre las capas en ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su compactación. Si ello no es factible, el tráfico que necesariamente tenga que pasar sobre ellas se distribuirá de forma que no se concentren huellas de rodadas en la superficie.

- Taludes.

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

Si se tienen que ejecutar zanjas en el pie del talud, se excavarán de forma que el terreno afectado no pierda resistencia debido a la deformación de las paredes de la zanja o a un drenaje defectuoso de ésta. La zanja se mantendrá abierta el tiempo mínimo indispensable, y el material del relleno se compactará cuidadosamente

Cuando sea preciso adoptar medidas especiales para la protección superficial del talud, tales como plantaciones superficiales, revestimiento, cunetas de guarda, etc., dichos trabajos se realizarán inmediatamente después de la excavación del talud.

#### Acabados

La superficie de la explanada quedará limpia y los taludes estables.

#### Control y aceptación

Unidad y frecuencia de inspección: 2 comprobaciones cada 1000 m<sup>2</sup> de planta.

Controles durante la ejecución: Puntos de observación.

- Limpieza y desbroce del terreno.

El control de los trabajos de desbroce se realizará mediante inspección ocular, comprobando que las superficies desbrozadas se ajustan a lo especificado. Se controlará:

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

- Situación del elemento.
  - Cota de la explanación.
  - Situación de vértices del perímetro.
  - Distancias relativas a otros elementos.
  - Forma y dimensiones del elemento.
  - Horizontalidad: nivelación de la explanada.
  - Altura: grosor de la franja excavada.
  - Condiciones de borde exterior.
  - Limpieza de la superficie de la explanada en cuanto a eliminación de restos vegetales y restos susceptibles de pudrición.
- Retirada de tierra vegetal.
    - Comprobación geométrica de las superficies resultantes tras la retirada de la tierra vegetal.
- Desmontes.
    - Control geométrico: se comprobarán, en relación con los planos, las cotas de replanteo del eje, bordes de la explanación y pendiente de taludes, con mira cada 20 m como mínimo.
- Base del terraplén.
    - Control geométrico: se comprobarán, en relación con los planos, las cotas de replanteo.
    - Excavación.
- Terraplenes:
    - Nivelación de la explanada.
    - Densidad del relleno del núcleo y de coronación.
    - En el núcleo del terraplén, se controlará que las tierras no contengan más de un 25% en peso de piedras de tamaño superior a 15 cm. El contenido de material orgánico será inferior al 2%.



Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

- En el relleno de la coronación, no aparecerán elementos de tamaño superior a 10 cm, y su cernido por el tamiz 0,08 UNE, será inferior al 35% en peso. El contenido de materia orgánica será inferior al 1%.

- Normativa: ver Anexo de Normativa Técnica.

Conservación hasta la recepción de las obras

- Terraplenes.

Se mantendrán protegidos los bordes ataluzados contra la erosión, cuidando que la vegetación plantada no se seque y en su coronación contra la acumulación de agua, limpiando los desagües y canaletas cuando estén obstruidos, asimismo se cortará el suministro de agua cuando se produzca una fuga en la red, junto a un talud. No se concentrarán cargas superiores a 200 kg/m<sup>2</sup> junto a la parte superior de bordes ataluzados ni se modificará la geometría del talud socavando en su pie o coronación.

Cuando se observen grietas paralelas al borde del talud se consultará a técnico competente que dictaminará su importancia y en su caso la solución a adoptar.

No se depositarán basuras, escombros o productos sobrantes de otros tajos, y se regará regularmente.

Se mantendrán exentos de vegetación, tanto en la superficie como en los taludes.

Medición y abono.

- Metro cuadrado de limpieza y desbroce del terreno.

Con medios manuales o mecánicos.

- Metro cúbico de retirada de tierra vegetal.

Retirado y apilado de capa de tierra vegetal, con medios manuales o mecánicos.

- Metro cúbico de desmonte.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

Medido el volumen excavado sobre perfiles, incluyendo replanteo y afinado

Si se realizaran mayores excavaciones que las previstas en los perfiles del proyecto, el exceso de excavación se justificará para su abono.

- Metro cúbico de base del terraplén.

Medido el volumen excavado sobre perfiles, incluyendo replanteo, desbroce y afinado.

- Metro cúbico de terraplén.

Medido el volumen relleno sobre perfiles, incluyendo la extensión, riego, compactación y refino de taludes.

## Vaciados

Excavaciones a cielo abierto realizadas con medios manuales y/o mecánicos, que en todo su perímetro quedan por debajo del suelo, para anchos de excavación superiores a 2 m.

- De los componentes

Productos constituyentes

- Entibaciones: tabloneros y codales de madera, clavos, cuñas, etc.
- Maquinaria: pala cargadora, compresor, martillo neumático, martillo rompedor.
- Materiales auxiliares: explosivos, bomba de agua.

El soporte

El terreno propio.

- De la ejecución

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

## Preparación

Antes de empezar el vaciado, el director de obra aprobará el replanteo efectuado.

Las camillas del replanteo serán dobles en los extremos de las alineaciones y estarán separadas del borde del vaciado no menos de 1 m.

Se dispondrán puntos fijos de referencia en lugares que no puedan ser afectados por el vaciado, a los cuales se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y verticales de los puntos del terreno. Las lecturas diarias de los desplazamientos referidos a estos puntos se anotarán en un estadillo para su control por la dirección facultativa.

Para las instalaciones que puedan ser afectadas por el vaciado, se recabará de sus Compañías la posición y solución a adoptar, así como la distancia de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica. Además se comprobará la distancia, profundidad y tipo de la cimentación y estructura de contención de los edificios que puedan ser afectados por el vaciado.

Antes de comenzar los trabajos, se revisará el estado de las entibaciones, reforzándolas si fuera necesario, así como las construcciones próximas, comprobando si se observan asientos o grietas.

## Fases de ejecución

El contratista deberá asegurar la estabilidad de los taludes y paredes de todas las excavaciones que realice, y aplicar oportunamente los medios de sostenimiento, entibación, refuerzo y protección superficial del terreno apropiados, a fin de impedir desprendimientos y deslizamientos que pudieran causar daños a personas o a las obras.

Además, el director de obra podrá ordenar la colocación de apeos, entibaciones, protecciones, refuerzos o cualquier otra medida de sostenimiento o protección en cualquier momento de la ejecución del elemento de las obras .

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

El contratista adoptará las medidas necesarias para evitar la entrada de agua y mantener libre de agua la zona de las excavaciones. A estos fines se construirán las protecciones, zanjas y cunetas, drenajes y conductos de desagüe que sean necesarios.

Si apareciera el nivel freático, se mantendrá la excavación en cimientos libre de agua así como el relleno posterior, para ello se dispondrá de bombas de agotamiento, desagües y canalizaciones de capacidad suficiente.

Los pozos de acumulación y aspiración de agua se situarán fuera del perímetro de la cimentación y la succión de las bombas no producirá socavación o erosiones del terreno, ni del hormigón colocado.

No se realizará la excavación del terreno a tumbo, socavando el pie de un macizo para producir su vuelco.

No se acumularán terrenos de excavación junto al borde del vaciado, separándose del mismo una distancia igual o mayor a dos veces la profundidad del vaciado.

En tanto se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondo del vaciado, se conservarán las contenciones, apuntalamientos y apeos realizados.

El refino y saneo de las paredes del vaciado, se realizará para cada profundidad parcial no mayor de 3 m.  
En caso de lluvia y suspensión de los trabajos, los frentes y taludes quedarán protegidos

Se suspenderán los trabajos de excavación cuando se encuentre cualquier anomalía no prevista, como variación de los estratos, cursos de aguas subterráneas, restos de construcciones, valores arqueológicos y se comunicará a la dirección facultativa.

El vaciado se podrá realizar:

a. Sin bataches.

El terreno se excavará entre los límites laterales hasta la profundidad definida en la documentación. El ángulo del talud será el especificado. El vaciado se realizará por franjas horizontales de altura no mayor de 1,50 m o de 3 m, según se ejecute a mano o a máquina, respectivamente. En los bordes con elementos

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

estructurales de contención y/o medianeros, la máquina trabajará en dirección no perpendicular a ellos y se dejará sin excavar una zona de protección de ancho no menor de 1 m, que se quitará a mano antes de descender la máquina en ese borde a la franja inferior.

b. Con bataches.

Una vez replanteados los bataches se iniciará, por uno de los extremos del talud, la excavación alternada de los mismos.

A continuación se realizarán los elementos estructurales de contención en las zonas excavadas y en el mismo orden.

Los bataches se realizarán, en general, comenzando por la parte superior cuando se realicen a mano y por su parte inferior cuando se realicen con máquina.

- Excavación en roca.

Cuando las diaclasas y fallas encontradas en la roca, presenten buzamientos o direcciones propicias al deslizamiento del terreno de cimentación, estén abiertas o rellenas de material milonitizado o arcilloso, o bien destaquen sólidos excesivamente pequeños, se profundizará la excavación hasta encontrar terreno en condiciones favorables.

Los sistemas de diaclasas, las individuales de cierta importancia y las fallas, aunque no se consideren peligrosas, se representarán en planos, en su posición, dirección y buzamiento, con indicación de la clase de material de relleno, y se señalarán en el terreno, fuera de la superficie a cubrir por la obra de fábrica, con objeto de facilitar la eficacia de posteriores tratamientos de inyecciones, anclajes, u otros.

#### Acabados

- Nivelación, compactación y saneo del fondo.

En la superficie del fondo del vaciado, se eliminarán la tierra y los trozos de roca sueltos, así como las capas de terreno inadecuado o de roca alterada que por su dirección o consistencia pudieran debilitar la resistencia del conjunto. Se limpiarán también las grietas y hendiduras rellenándolas con hormigón o con material

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

compactado.

También los laterales del vaciado quedarán limpios y perfilados.

La excavación presentará un aspecto cohesivo. Se eliminarán los lentejones y se reparará posteriormente.

Control y aceptación

Unidad y frecuencia de inspección: 2 comprobaciones cada 1000 m<sup>2</sup> de planta.

Controles durante la ejecución: Puntos de observación.

- Replanteo:
  - Dimensiones en planta y cotas de fondo.
  
- Durante el vaciado del terreno:
  - Comparar terrenos atravesados con lo previsto en Proyecto y Estudio Geotécnico.
  - Identificación del terreno de fondo en la excavación. Compacidad.
  - Comprobación cota de fondo.
  - Excavación colindante a medianerías. Precauciones. Alcanzada la cota inferior del vaciado, se hará una revisión general de las edificaciones medianeras.
  - Nivel freático en relación con lo previsto.
  - Defectos evidentes, cavernas, galerías, colectores, etc.
  - Entibación. Se mantendrá un control permanente de las entibaciones y sostenimientos, reforzándolos y/o sustituyéndolos si fuera necesario.
  - Altura: grosor de la franja excavada, una vez por cada 1000 m<sup>3</sup> excavados, y no menos de una vez cuando la altura de la franja sea igual o mayor de 3 m.
  
- Condiciones de no aceptación.
  - Errores en las dimensiones del replanteo superiores al 2,5/1000 y variaciones de 10 cm.
  - Zona de protección de elementos estructurales inferior a 1 m.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

- Angulo de talud: superior al especificado en más de 2 °.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias admitidas, deberán ser corregidas por el contratista.

- Normativa: ver Anexo de Normativa Técnica.

Conservación hasta la recepción de las obras

Se tomarán las medidas necesarias para asegurar que las características geométricas permanezcan estables, protegiéndose el vaciado frente a filtraciones y acciones de erosión o desmoronamiento por parte de las aguas de escorrentía.

Criterios de medición

- Metro cúbico de excavación a cielo abierto.

Medido en perfil natural una vez comprobado que dicho perfil es el correcto, en todo tipo de terrenos (deficientes, blandos, medios, duros y rocosos), con medios manuales o mecánicos (pala cargadora, compresor, martillo rompedor). Se establecerán los porcentajes de cada tipo de terreno referidos al volumen total.

El exceso de excavación deberá justificarse a efectos de abono.

### Excavación en zanjas y pozos.

Excavaciones abiertas y asentadas en el terreno, accesibles a operarios, realizadas con medios manuales o mecánicos, con ancho o diámetro no mayor de 2 m ni profundidad superior a 7 m.

Las zanjas son excavaciones con predominio de la longitud sobre las otras dos dimensiones, mientras que los pozos son excavaciones de boca relativamente estrecha con relación a su profundidad.

Los bataches son excavaciones por tramos en el frente de un talud, cuando existen viales o cimentaciones próximas.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

De los componentes

Productos constituyentes

- Entibaciones: tabloneros y codales de madera, clavos, cuñas, etc.
- Maquinaria: pala cargadora, compresor, retroexcavadora, martillo neumático, martillo rompedor, motoniveladora, etc.
- Materiales auxiliares: explosivos, bomba de agua, etc

De la ejecución.

Preparación

Antes de comenzar las excavaciones, estarán aprobados por la dirección facultativa el replanteo y las circulaciones que rodean al corte.

Las camillas de replanteo serán dobles en los extremos de las alineaciones, y estarán separadas del borde del vaciado no menos de 1 m.

Se solicitará de las correspondientes Compañías, la posición y solución a adoptar para las instalaciones que puedan ser afectadas por la excavación, así como la distancia de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

Se protegerán los elementos de Servicio Público que puedan ser afectados por la excavación, como bocas de riego, tapas y sumideros de alcantarillado, farolas, árboles, etc.

Se dispondrán puntos fijos de referencia, en lugares que no puedan ser afectados por la excavación, a los que se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y/o verticales de los puntos del terreno y/o edificaciones próximas señalados en la documentación técnica. Las lecturas diarias de los desplazamientos referidos a estos puntos, se anotarán en un estadillo para su control por la dirección facultativa.



Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

Se determinará el tipo, situación, profundidad y dimensiones de cimentaciones que estén a una distancia de la pared del corte igual o menor de dos veces la profundidad de la zanja.

Se evaluará la tensión de compresión que transmite al terreno la cimentación próxima.

El contratista notificará al director de las obras, con la antelación suficiente el comienzo de cualquier excavación, a fin de que éste pueda efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno inalterado.

#### Fases de ejecución

Una vez efectuado el replanteo de las zanjas o pozos, el director de obra autorizará el inicio de la excavación.

La excavación continuará hasta llegar a la profundidad señalada en los planos y obtenerse una superficie firme y limpia a nivel o escalonada, según se ordene por la dirección facultativa.

El director de obra podrá autorizar la excavación en terreno meteorizable o erosionable hasta alcanzar un nivel equivalente a 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería o conducción a instalar y posteriormente excavar, en una segunda fase, el resto de la zanja hasta la rasante definitiva del fondo.

El comienzo de la excavación de zanjas o pozos, cuando sea para cimientos, se acometerá cuando se disponga de todos los elementos necesarios para proceder a su construcción, y se excavarán los últimos 30 cm en el momento de hormigonar.

Los fondos de las zanjas se limpiarán de todo material suelto y sus grietas o hendiduras se rellenarán con el mismo material que constituya el apoyo de la tubería o conducción.

En general, se evitará la entrada de aguas superficiales a las excavaciones, achicándolas lo antes posible cuando se produzcan, y adoptando las soluciones previstas para el saneamiento de las profundas.

Cuando los taludes de las excavaciones resulten inestables, se entibarán.

En tanto se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondo de la excavación, se conservarán las contenciones, apuntalamientos y apeos realizados para la sujeción de las construcciones y/o terrenos

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

adyacentes, así como de vallas y/o cerramientos.

Una vez alcanzadas las cotas inferiores de los pozos o zanjas de cimentación, se hará una revisión general de las edificaciones medianeras.

Los productos de excavación de la zanja, aprovechables para su relleno posterior, se podrán depositar en caballeros situados a un solo lado de la zanja, y a una separación del borde de la misma de un mínimo de 60 cm.

- Los pozos junto a cimentaciones próximas y de profundidad mayor que ésta, se excavarán con las siguientes prevenciones:
  - reduciendo, cuando se pueda, la presión de la cimentación próxima sobre el terreno, mediante apeos,
  - realizando los trabajos de excavación y consolidación en el menor tiempo posible,
  - dejando como máximo media cara vista de zapata pero entibada,
  - separando los ejes de pozos abiertos consecutivos no menos de la suma de las separaciones entre tres zapatas aisladas o mayor o igual a 4 m en zapatas corridas o losas,
  - no se considerarán pozos abiertos los que ya posean estructura definitiva y consolidada de contención o se hayan rellenado compactando el terreno.
- Cuando la excavación de la zanja se realice por medios mecánicos, además, será necesario:
  - que el terreno admita talud en corte vertical para esa profundidad,
  - que la separación entre el tajo de la máquina y la entibación no sea mayor de vez y media la profundidad de la zanja en ese punto.
- En general, los bataches comenzarán por la parte superior cuando se realicen a mano y por la inferior cuando se realicen a máquina.

Se acotará, en caso de realizarse a máquina, la zona de acción de cada máquina.

Podrán vaciarse los bataches sin realizar previamente la estructura de contención, hasta una profundidad

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

máxima, igual a la altura del plano de cimentación próximo más la mitad de la distancia horizontal, desde el borde de coronación del talud a la cimentación o vial más próximo.

Cuando la anchura del batache sea igual o mayor de 3 m, se entibará.

Una vez replanteados en el frente del talud, los bataches se iniciarán por uno de los extremos, en excavación alternada.

No se acumulará el terreno de excavación, ni otros materiales, junto al borde del batache, debiendo separarse del mismo una distancia no menor de dos veces su profundidad.

Acabados

Refino, limpieza y nivelación.

Se retirarán los fragmentos de roca, lajas, bloques, y materiales térreos, que hayan quedado en situación inestable en la superficie final de la excavación, con el fin de evitar posteriores desprendimientos.

El refino de tierras se realizará siempre recortando y no recreciendo, si por alguna circunstancia se produce un sobreebanco de excavación, inadmisibles bajo el punto de vista de estabilidad del talud, se rellenará con material compactado.

En los terrenos meteorizables o erosionables por lluvias, las operaciones de refino se realizarán en un plazo comprendido entre 3 y 30 días, según la naturaleza del terreno y las condiciones climatológicas del sitio.

Control y aceptación

Unidad y frecuencia de inspección.

- Zanjas: cada 20 m o fracción.
- Pozos: cada unidad.
- Bataches: cada 25 m, y no menos de uno por pared.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

Controles durante la ejecución: Puntos de observación.

- Replanteo:
  - Cotas entre ejes.
  - Dimensiones en planta.
  - Zanjas y pozos. No aceptación de errores superiores al 2,5/1000 y variaciones iguales o superiores a + - 10 cm.
  
- Durante la excavación del terreno:

Comparar terrenos atravesados con lo previsto en Proyecto y Estudio Geotécnico.

- Identificación del terreno de fondo en la excavación. Compacidad.
  - Comprobación cota de fondo.
  - Excavación colindante a medianerías. Precauciones.
  - Nivel freático en relación con lo previsto.
  - Defectos evidentes, cavernas, galerías, colectores, etc.
  - Agresividad del terreno y/o del agua freática.
  - Pozos. Entibación en su caso.
- 
- Comprobación final:
    - Bataches: No aceptación: zonas macizas entre bataches de ancho menor de 90 cm del especificado en el plano y el batache, mayor de 110 cm de su dimensión.
    - El fondo y paredes de las zanjas y pozos terminados, tendrán las formas y dimensiones exigidas, con las modificaciones inevitables autorizadas, debiendo refinarse hasta conseguir unas diferencias de + - 5 cm, con las superficies teóricas.
    - Se comprobará que el grado de acabado en el refino de taludes, será el que se pueda conseguir utilizando los medios mecánicos, sin permitir desviaciones de línea y pendiente, superiores a 15 cm, comprobando con una regla de 4 m.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

- Las irregularidades localizadas, previa a su aceptación, se corregirán de acuerdo con las instrucciones de la dirección facultativa.
- Se comprobarán las cotas y pendientes, verificándolo con las estacas colocadas en los bordes del perfil transversal de la base del firme y en los correspondientes bordes de la coronación de la trinchera.
- Normativa: ver Anexo de Normativa Técnica.

Conservación hasta la recepción de las obras

Se conservarán las excavaciones en las condiciones de acabado, tras las operaciones de refino, limpieza y nivelación, libres de agua y con los medios necesarios para mantener la estabilidad.

En los casos de terrenos meteorizables o erosionables por las lluvias, la excavación no deberá permanecer abierta a su rasante final más de 8 días sin que sea protegida o finalizados los trabajos de colocación de la tubería, cimentación o conducción a instalar en ella.

Medición y abono.

Metro cúbico de excavación a cielo abierto

Medidos sobre planos de perfiles transversales del terreno, tomados antes de iniciar este tipo de excavación, y aplicadas las secciones teóricas de la excavación, en terrenos deficientes, blandos, medios, duros y rocosos, con medios manuales o mecánicos.

Metro cuadrado de refino, limpieza de paredes y/o fondos de la excavación y nivelación de tierras.

En terrenos deficientes, blandos, medios y duros, con medios manuales o mecánicos, sin incluir carga sobre transporte.

**Relleno y apisonado de zanjas de pozos.**

Se definen como obras de relleno, las consistentes en la extensión y compactación de suelos procedentes de excavaciones o préstamos que se realizan en zanjas y pozos.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

De los componentes.

Productos constituyentes

Tierras o suelos procedentes de la propia excavación o de préstamos autorizados por la dirección facultativa.

Control y aceptación

Previa a la extensión del material se comprobará que es homogéneo y que su humedad es la adecuada para evitar su segregación durante su puesta en obra y obtener el grado de compactación exigido.

Los acopios de cada tipo de material se formarán y explotarán de forma que se evite su segregación y contaminación, evitándose una exposición prolongada del material a la intemperie, formando los acopios sobre superficies no contaminantes y evitando las mezclas de materiales de distintos tipos.

El soporte

La excavación de la zanja o pozo presentará un aspecto cohesivo. Se habrán eliminado los lentejones y los laterales y fondos estarán limpios y perfilados.

De la ejecución.

Preparación

Cuando el relleno haya de asentarse sobre un terreno en el que existan corrientes de agua superficial o subálvea, se desviarán las primeras y captarán las segundas, conduciéndolas fuera del área donde vaya a realizarse el relleno, ejecutándose éste posteriormente.

Fases de ejecución

En general, se verterán las tierras en el orden inverso al de su extracción cuando el relleno se realice con tierras propias.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

Se rellenará por tongadas apisonadas de 20 cm, exentas las tierras de áridos o terrones mayores de 8 cm.

En los últimos 50 cm se alcanzará una densidad seca del 100% de la obtenida en el ensayo Próctor Normal y del 95% en el resto. Cuando no sea posible este control, se comprobará que el pisón no deje huella tras apisonarse fuertemente el terreno y se reducirá la altura de tongada a 10 cm y el tamaño del árido o terrón a 4 cm.

Si las tierras de relleno son arenosas, se compactará con bandeja vibratoria.

#### Control y aceptación

Unidad y frecuencia de inspección: cada 50 m<sup>3</sup> o fracción, y no menos de uno por zanja o pozo.

- Compactación.

Rechazo: si no se ajusta a lo especificado o si presenta asientos en su superficie.

Se comprobará, para volúmenes iguales, que el peso de muestras de terreno apisonado no sea menor que el terreno inalterado colindante.

- Normativa: ver Anexo de Normativa Técnica.

#### Conservación hasta la recepción de las obras

El relleno se ejecutará en el menor plazo posible, cubriéndose una vez terminado, para evitar en todo momento la contaminación del relleno por materiales extraños o por agua de lluvia que produzca encharcamientos superficiales.

Si a pesar de las precauciones adoptadas, se produjese una contaminación en alguna zona del relleno, se eliminará el material afectado, sustituyéndolo por otro en buenas condiciones.

#### Medición y abono.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

- Metro cúbico de relleno y extendido de material filtrante.

Compactado, incluso refino de taludes.

- Metro cúbico de relleno de zanjas o pozos.

Con tierras propias, tierras de préstamo y arena, compactadas por tongadas uniformes, con pisón manual o bandeja vibratoria.

## ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN

Este capítulo del Pliego de Condiciones tiene por objeto definir las características de los componentes del hormigón relativas a las unidades de obra que integran la estructura y que se incluyen en el Proyecto.

Por tanto, se ordena en los siguientes apartados:

- Características de los materiales, en que se definen todos los distintos componentes que integran la estructura de hormigón.
  - Control de los materiales y de la ejecución, en que se define el control de calidad para cada componente distinto que integran los hormigones dispuestos en obra, así como las operaciones a controlar durante la ejecución de los mismos.
  - Tolerancias, en que se definen los límites admisibles de tolerancia en cada una de las distintas unidades de hormigón de la obra.
- **Pliegos y normas aplicables**

Las prescripciones de las siguientes Instrucciones y Normas serán de aplicación con carácter general, y en todo aquello que no contradiga o modifique al alcance de las condiciones que se definen en el presente documento para los materiales o la ejecución de las obras.

- Instrucción de hormigón estructural EHE. Decreto 1492/2008 de 21 de Agosto.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de Cementos aprobado por Decreto 966/2008. En este pliego RC-08.



Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

- Código Técnico de la Edificación CTE del Ministerio de Fomento.
  - Normas UNE vigentes que afecten a los materiales y obras del presente proyecto.
  - Reglamento Nacional del Trabajo en la Construcción y Obras Públicas y Disposiciones complementarias.
  - Reglamentos y Órdenes en vigor sobre Seguridad y Salud del Trabajo en la Construcción y Obras Públicas.
- 
- **Características de los Materiales**

#### Procedencia de los materiales

Todos los materiales que se empleen en las obras, figuren o no en este Pliego, reunirán las condiciones de calidad exigibles en la buena práctica de la construcción y la aceptación de la Dirección de una marca o fábrica no exime al Contratista del cumplimiento de estas proscripciones.

Cumplida esta premisa, así como las que expresamente se prescriben para cada material en los artículos de este Pliego queda de la total iniciativa del Contratista la elección del punto de origen de los materiales cumpliendo las siguientes normas:

- No se procederá al empleo de los materiales sin que antes sean examinados en los términos y forma que prescriba la Dirección de Obra, o persona en quien delegue.
- Las pruebas y ensayos ordenados se llevarán a cabo bajo la supervisión de la Dirección de Obra o técnico en quien delegue.
- Dichos ensayos podrán realizarse en los laboratorios de obra, si los hubiere, o en los que designe la Dirección de Obra y de acuerdo con sus instrucciones.
- En caso de que el Contratista no estuviese conforme con los procedimientos seguidos para realizar los ensayos se someterá la cuestión a un laboratorio designado de común acuerdo y en su defecto al instituto Eduardo Torroja de Ciencias de la Construcción Dependiente del Consejo Superior de Investigaciones Científicas, siendo obligado para ambas partes la aceptación de los resultados que en él se obtengan y las condiciones que formule dicho laboratorio.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

- Todos los gastos de pruebas y ensayos serán por cuenta del Contratista y se consideran incluidos en los precios de las unidades de obra.
- La Dirección de Obra se reserva el derecho de controlar y comprobar antes de su empleo la calidad de los materiales deteriorables. Por consiguiente, podrá exigir al Contratista que, por cuenta de éste entregue al laboratorio designado por la Dirección la cantidad suficiente de materiales para ser ensayados; y éste lo hará con la antelación necesaria, en evitación de retrasos que por este concepto pudieran producirse, que en tal caso se imputarán al Contratista.
- Cuando los materiales no fueran de la calidad prescrita en este Pliego o no tuvieran la preparación en ellos exigida, o cuando la falta de prescripciones formales del Pliego se reconociera o demostrara que no eran adecuados para su objeto, la Dirección de Obra dará orden al Contratista para que a su costa los reemplace por otros que satisfagan las condiciones o cumplan con el objetivo al que se destinen.
- Todos los exámenes previos no suponen la recepción de los materiales. Por tanto, la responsabilidad del Contratista en el cumplimiento de esta obligación, no cesará mientras no sean recibidas las obras en las que se hayan empleado. Por consiguiente la Dirección de la Obra puede mandar retirar aquellos materiales que, aún estando colocados, presenten defectos no observados en los reconocimientos.
- Los materiales rechazados deberán ser inmediatamente retirados de la obra por cuenta y riesgo del Contratista, o vertidos en los lugares indicados por la Dirección de Obra.
- Con independencia del cumplimiento de las características que deberán cumplir los materiales, la empresa suministradora del material, deberá estar en posesión de un distintivo de Calidad de acuerdo a la norma ISO 9001 debidamente acreditado por Organismo Autorizado.

### Áridos para morteros y hormigones

Los áridos que se empleen para la fabricación de morteros y hormigones cumplirán las condiciones señaladas en los apartados 610.2.3 y 610.2.4 del PG-3 y la Instrucción EHE-08.

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

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

Cada suministro de árido irá acompañado de una hoja de suministro, que estará en todo momento a disposición de la Dirección de Obra, conteniendo todos los datos que se indican en el Artículo 28.4 de la Instrucción EHE-08.

Para el almacenamiento se estará a lo dispuesto en el Artículo 28.5 de la Instrucción EHE-08.

Si no se dispone del certificado descrito anteriormente antes del comienzo de la obra, o siempre que varíen las condiciones de suministro, se realizarán los ensayos mencionados en los artículos 28.1, 28.3.1, 28.3.2 y 28.3.3 de la Instrucción EHE-08.

Durante la realización de la obra se vigilará el cumplimiento del tamaño máximo del árido, la consistencia del módulo de finura de la arena y lo especificado en los Artículos 28.2 y 28.3.1 de la Instrucción EHE-08, realizando los ensayos correspondientes al menos una vez cada tres meses.

Se prohíbe el empleo de arena de playas o ríos afectados por las mareas.

El Contratista informará a la Dirección de la Obra, cual es el acopio mínimo de dichos materiales que piense establecer en la obra, a efectos de garantizar el suministro suficiente de dicho material

### Agua para hormigones

El agua que se emplee para la fabricación de morteros y hormigones, así como para el curado de los mismos, cumplirá las condiciones señaladas en el apartado 280 del PG-3 y el Artículo 27 de la Instrucción EHE-08. Podrán ser utilizadas tanto para el amasado como para el curado de hormigones y morteros, las aguas sancionadas como aceptables por la práctica. Esta agua no contendrá ingredientes en cantidades tales que puedan afectar a las propiedades del material o a la protección de las armaduras frente a la corrosión.

Cualquier incumplimiento de los requisitos del Artículo 27 de la Instrucción EHE-08 será causa suficiente para rechazar el agua como apta para la fabricación y curado de morteros y hormigones, salvo que se justifique adecuadamente que el incumplimiento no afecta a las propiedades del material ni a la protección frente a la corrosión de las armaduras.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

Si el ambiente de las obras es muy seco, lo que favorece la presencia de fenómenos expansivos de cristalización en los hormigones, las limitaciones relativas a las sustancias disueltas podrán hacerse aun más severas a juicio de la Dirección, especialmente en los casos y zonas en que no sean admisibles las eflorescencias.

En ningún caso se autorizará el empleo de agua de mar para el curado del hormigón.

### Cemento

Sólo podrán utilizarse, tanto para la fabricación de hormigones y morteros como para otros usos, cementos que cumplan la Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-08). En el caso de empleo en la fabricación de hormigones cumplirán además los requisitos del Artículo 26 de la Instrucción EHE-08, y las condiciones relativas a la durabilidad contenidas en el Artículo 37 de la mencionada Instrucción, siguiéndose para su utilización las Recomendaciones Generales recogidas en el Anejo nº 4 de la Instrucción EHE-08.

El suministro y almacenamiento cumplirá lo indicado en el Artículos 26 y de la Instrucción EHE-08. No podrán utilizarse lotes de cemento que no lleguen acompañados por el Certificado de Garantía del Fabricante recogiendo lo especificado en el Artículo 26 de la Instrucción EHE-08 y firmado por una persona física.

La recepción se realizará siguiendo el Pliego RC-08.

Se realizará un ensayo completo al inicio de la obra del cemento mayormente utilizado, recogiendo los resultados de los ensayos iniciales del Artículo 85 de la Instrucción EHE-08.

Se utilizarán siempre cementos definidos en el RC-08 ó en la UNE 80301. En ningún caso podrá ser variado el tipo, clase o categoría del cemento asignado a cada unidad de obra sin la autorización expresa de la Dirección de Obra. Antes de su empleo se comprobará lo que indica la EHE-08.

Asimismo cumplirán los requisitos fijados en el "Código de la buena práctica para hormigón resistente a sulfatos" del Instituto Eduardo Torroja de la Construcción y del Cemento.

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

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

suficiente para rechazar la partida de cemento.

Para todos los hormigones y morteros definidos en los Planos, que no posean ninguna nota referente a características especiales requeridas para el hormigón, se utilizará como conglomerante hidráulico cementos de los tipos II-S (MR) ó III-2 y de las clases 35, 35A, 45 ó 45A.

Podrán ser utilizados los cementos de otras clases o categorías siempre y cuando los resultados de los ensayos previos den las características exigidas para el hormigón y sean aprobados por la Dirección de la Obra. En cualquier caso cumplirán las condiciones señaladas en la EHE-08 y en el apartado 202 del PG-3.

#### Aditivos para morteros y hormigones

Podrá emplearse cualquier tipo de aditivo si cumple las especificaciones señaladas en la EHE-08 en su Artículo 29 y en los apartados 281 a 285 del PG-3.

Cumplirán asimismo los requisitos de la norma UNE EN 934-2:98 para el tipo de aditivo de que se trate.

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

El constructor deberá realizar los ensayos previstos en el Artículo 85.3 de la Instrucción EHE-08 en un laboratorio acreditado.

Cualquier modificación de las características de calidad del producto con respecto a las del inicialmente aceptado implicará su no utilización, hasta que se realicen satisfactoriamente los ensayos previstos en el Artículo 85.3 de la Instrucción EHE-08, y el fabricante documente en las mismas condiciones previstas inicialmente la idoneidad del nuevo producto.

#### Hormigones y morteros

El hormigón a emplear en cimentación y elementos de contención será HA-30/20/B/IIa, de 30 N/mm<sup>2</sup> de resistencia característica a los 28 días en probeta cilíndrica.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

El hormigón a emplear en la estructura interior será HA-30/20/B/I, de 30 N/mm<sup>2</sup> de resistencia característica a los 28 días en probeta cilíndrica.

El hormigón a emplear en la estructura exterior será HA-30/20/B/IIIa, de 30 N/mm<sup>2</sup> de resistencia característica a los 28 días en probeta cilíndrica.

El tamaño máximo del árido será el adecuado al tipo de elemento de que se trate en cada caso y a la separación de las armaduras, de acuerdo con el artículo 69 de la Norma EHE-08.

Acero de armar (armaduras pasivas)

El acero para armaduras será suministrado por un proveedor que disponga de Certificado CC-EHE-08. El acero para armaduras será de límite elástico característico no menor de 500 N/mm<sup>2</sup>, soldable y corrugado, de calidad B-500SD, en todos los elementos incluidos los cercos.

Las longitudes de anclaje y solapo y en general la elaboración de la ferralla se hará de acuerdo a lo indicado en el Artículo 69 de la EHE-08 con atención especial a las longitudes en caso de ser zona sísmica.

Todas las barras llevarán grabadas las marcas de identificación establecidas en el Apartado 12 de la UNE 36068:94, relativas al tipo de acero (geometría del corrugado), país de origen y marca del fabricante (según el código indicado en el Informe Técnico UNE 36811:98).

Se cumplirá en todo lo relativo al acero de armar las especificaciones y recomendaciones de la norma EHE-08 Título 3º “Propiedades Tecnológicas de los Materiales”.

El acero suministrado estará en posesión del Certificado de Adherencia indicado en el Artículo 33 de la Instrucción EHE-08.

Deberá cumplir las especificaciones de la Instrucción EHE-08, indicadas en los Artículos 33.1 y 33.2.

El nivel de control de calidad se considerará normal y a los efectos se cumplirá lo especificado en la EHE-08.

Resinas epoxi de baja densidad para inyección

Las características para este tipo de resina empleada únicamente en la inyección en la interfase hormigón acero

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

de refuerzo:

- Las resinas epoxi deberán tener muy baja viscosidad (304 - 500 cp).
- El post - life (tiempo de trabajo) de la resina oscilará entre los 64 y 90 min., aunque pueda depender de la temperatura de trabajo.
- La tensión de adherencia a tracción deberá ser superior a 1,5 MPa.
- El valor máximo admisible de la retracción será del 5%.
- Las resistencias mecánicas mínimas serán:

A compresión: superior a 50 MPa.

A flexotracción: 25 MPa.

A tracción: 10 MPa.

- El coeficiente de dilatación térmica será inferior a  $4 \cdot 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ .
- La temperatura de transición vítrea será superior a los 60°C.

#### Resinas epoxi para unión, adhesivo o sellado

Las características de este tipo de resina epoxi, a emplear únicamente como adhesivo entre el hormigón existente y otros elementos o para el sellado de las fisuras existentes son:

- La consistencia será plástica y dúctil.
- El pot - life (tiempo de trabajo) de la resina oscilará entre los 60 y 90 min., aunque pueda depender de la temperatura de trabajo.
- La tensión de adherencia a tracción deberá ser superior a 2,5 MPa.
- El valor máximo admisible de la retracción será del 5%.
- Las resistencias mecánicas mínimas serán:

A compresión: superior a 50 MPa.

A flexotracción: 25 MPa.

A tracción: 10 MPa.

- El coeficiente de dilatación térmica será inferior a  $4 \cdot 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ .
- La temperatura de transición vítrea será superior a los 60°C.
- Deberá ser resistente al agua, a álcalis y otros productos químicos agresivos.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

### Mortero de reparación superficial

Las características del mortero de reparación a emplear en los acabados son:

- Será un mortero predosificado base cemento con consistencia fluida plástica.
- La resistencia a compresión será superior a 30 MPa. Y la resistencia a flexotracción superior a 5 MPa.
- El módulo de elasticidad no será superior a 25.000 MPa con una adherencia mínima al hormigón existente de 2 MPa.
- Será resistente a la helada, tanto el material como su comportamiento adherente con el soporte.

### Encofrados

Los encofrados en muros podrán ser metálicos o de madera en todas las ocasiones en que el paramento de hormigón no vaya a quedar visto.

Deberán cumplir las condiciones que la Instrucción EHE-08 determina en su Artículo 68.

Los encofrados serán de madera, metálicos o de otro material que reúna análogas condiciones de eficacia.

El Contratista deberá proyectar en detalle los sistemas de encofrado a utilizar en los tajos de hormigonado y someter este proyecto a la aprobación de la Dirección de la Obra.

Tanto las uniones, como las piezas que constituyan los encofrados, deberán poseer la resistencia y rigidez necesaria para que, con la forma de hormigonado previsto y, especialmente, bajo los efectos dinámicos producidos por el vibrado, caso de emplearse este procedimiento para compactar, no se originen en el hormigón esfuerzos anormales durante su puesta en obra ni durante su período de endurecimiento, ni se produzcan en los encofrados movimientos excesivos.

En general, pueden admitirse movimientos locales de cinco milímetros (5 mm), y del conjunto del orden de la milésima (1/1000) de la luz.

Los enlaces de los distintos elementos o paños de los moldes serán sólidos y sencillos, de modo que su montaje y desmontaje se verifique con facilidad.



Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

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

Las superficies interiores de los encofrados deberán ser suficientemente uniformes y lisas, para lograr que los paramentos de las piezas de hormigón en ellos fabricados no presenten defectos, bombeos, resaltes o rebabas de más de tres milímetros (3 mm).

Tanto las superficies de los encofrados, como los productos que a ellas se puedan aplicar, no deberán contener sustancias agresivas a la masa del hormigón.

Los encofrados de madera se humedecerán antes del hormigonado, para evitar absorción del agua contenida en el hormigón, y se limpiarán, especialmente los fondos, dejándose aberturas provisionales para facilitar esta labor.

En los encofrados de madera, las juntas entre las distintas tablas deberán permitir el entumecimiento de las mismas por la humedad del riego o del agua del hormigón, sin que, sin embargo, dejen escapar la pasta durante el hormigonado.

Cuando sea necesario, y con el fin de evitar la formación de fisuras en los paramentos de las piezas, se adoptarán las oportunas medidas para que los encofrados no impidan la libre retracción del hormigón.

El Contratista adoptará las medidas necesarias para que las aristas vivas del hormigón resulten bien acabadas, colocando, si es preciso, angulares metálicos en las aristas exteriores del encofrado o utilizando otro procedimiento similar en su eficacia. La Dirección de la Obra podrá autorizar, sin embargo, la utilización de berenjenos para achaflanar dichas aristas.

Para facilitar el desencofrado será obligatorio el empleo de un producto desencofrante, aprobado por la Dirección de la Obra.

En todo caso, los elementos de apoyo de los encofrados irán sobre cuñas o dispositivos equivalentes, tanto para permitir la corrección de niveles y alineaciones, que se harán cuidadosamente antes de empezar a colocar el hormigón, como para facilitar el desencofrado y progresivo descimbramiento.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

La aprobación del sistema de encofrado, previsto por el Contratista, en ningún caso supondrá la aceptación del hormigón terminado.

### Apeos y cimbras

Las cimbras y apeos deberán ser capaces de resistir el peso total propio y el del elemento completo sustentado, así como otras sobrecargas accidentales que puedan actuar sobre ellas (operaciones, maquinaria, viento, etc.).

Las cimbras y apeos tendrán la resistencia y disposición necesarias para que, en ningún momento, los movimientos locales, sumados en su caso a los del encofrado, sobrepasen los cinco milímetros (5 mm); ni los de conjunto la milésima (1/1000) de la luz.

Las cimbras se construirán sobre los planos de detalle que prepare el Contratista, quien deberá presentarlos, con sus cálculos justificativos detallados, a examen del Director o persona en quien delegue.

Cuando la estructura de la cimbra sea metálica, estará constituida por perfiles laminados, palastros roblonados, tubos, etc., sujetos con tornillos o soldados. Para la utilización de estructuras desmontables, en las que la resistencia en los nudos esté confiada solamente al rozamiento de collares, se requerirá la aprobación previa del Director o persona en quien delegue.

La aprobación de la Dirección de las Obras referente a los aspectos antes asignados, no eximirá al Contratista de la responsabilidad que como tal le corresponde en cuanto a garantías de seguridad y técnica adecuadas con que llevar a cabo la ejecución de las obras.

En las cimbras cuya importancia así lo requiera se efectuará una prueba durante cuya realización se observará su comportamiento siguiendo sus deformaciones mediante flexímetros o nivelaciones de precisión.

Si el resultado de las pruebas es satisfactorio y los descensos reales de la cimbra hubiesen resultado acordes con los teóricos que sirvieron para fijar la contraflecha, se dará por buena la posición de la cimbra y se podrá pasar a la realización de la obra definitiva.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

Si fuera precisa alguna rectificación, el Director notificará al Contratista las correcciones precisas en el nivel de los distintos puntos.

### Desencofrantes

Se utilizarán productos comercializados para este fin, no permitiéndose el empleo de gasóleo, aceites minerales o animales y grasa corriente.

Dichos productos no deberán tener sustancias perjudiciales para el hormigón, ni dejar rastro en su superficie. Tampoco impedirán la ulterior aplicación de revestimientos ni la posible construcción de juntas de hormigonado.

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

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

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

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

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

- **Control**

Además de los controles establecidos en los distintos apartados y los que en cada momento dictamine la Dirección Facultativa de las obras, se realizarán todos los que prescribe la "Instrucción EHE" para el proyecto y ejecución de obras de hormigón Estructural.

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

- Coeficiente de minoración del hormigón:  $\alpha_c = 1,50$
- Coeficiente de minoración del acero:  $\alpha_s = 1,15$

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

- Coeficiente de mayoración de cargas permanentes  $\gamma_G = 1,35$
- Coeficiente de mayoración de cargas variables  $\gamma_Q = 1,50$

## Control de materiales

### Cemento

Sólo podrán utilizarse, tanto para la fabricación de hormigones y morteros como para otros usos, cementos que cumplan la Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-08). En el caso de empleo en la fabricación de hormigones cumplirán además los requisitos del Artículo 26 de la Instrucción EHE-08, y las condiciones relativas a la durabilidad contenidas en el Artículo 37 de la mencionada Instrucción, siguiéndose para su utilización las Recomendaciones Generales recogidas en el Anejo nº 4 de la Instrucción EHE-08.

El suministro y almacenamiento cumplirá lo indicado en el Artículo 26 y de la Instrucción EHE-08. No podrán utilizarse lotes de cemento que no lleguen acompañados por el Certificado de Garantía del Fabricante recogiendo lo especificado en el Artículo 26 de la Instrucción EHE-08 y firmado por una persona física.

La recepción se realizará siguiendo el Pliego RC-08.

Se realizará un ensayo completo al inicio de la obra del cemento mayormente utilizado, recogiendo los ensayos de los ensayos iniciales del Artículo 85 de la Instrucción EHE-08.

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

### Agua

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

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

Salvo justificación especial y documentada de que no alteran las propiedades del hormigón o mortero, deberán cumplir las condiciones y otras especificaciones recogidas en el Artículo 27 de la Instrucción EHE-08.

Cuando no se tengan antecedentes de su utilización, o en caso de duda, se realizarán los ensayos citados en el Artículo 27 de la Instrucción EHE-08.

Cualquier incumplimiento de los requisitos del Artículo 27 de la Instrucción EHE-08 será causa suficiente para rechazar el agua como apta para la fabricación y curado de morteros y hormigones, salvo que se justifique adecuadamente que el incumplimiento no afecta a las propiedades del material ni a la protección frente a la corrosión de las armaduras.

### Áridos

Los áridos para empleo en hormigones cumplirán lo especificado en el Artículo 28 de la Instrucción EHE-08. Antes de comenzar el suministro, se exigirá al Suministrador de los áridos que garantice documentalmente que éstos cumplen las especificaciones anteriores, mediante un certificado emitido por un laboratorio oficialmente acreditado como máximo un año antes de la fecha de suministro. Cualquier cambio de producción deberá ser notificado por el Suministrador.

Cada suministro de árido irá acompañado de una hoja de suministro, que estará en todo momento a disposición de la Dirección de Obra, conteniendo todos los datos que se indican en el Artículo 28 de la Instrucción EHE-08. Para el almacenamiento se estará a lo dispuesto en el Artículo 28 de la Instrucción EHE-08.

Si no se dispone del certificado descrito anteriormente antes del comienzo de la obra, o siempre que varíen las condiciones de suministro, se realizarán los ensayos mencionados en el Artículo 28 de la Instrucción EHE-08. Durante la realización de la obra se vigilará el cumplimiento del tamaño máximo del árido, la consistencia del módulo de finura de la arena y lo especificado en el Artículo 28 de la Instrucción EHE-08, realizando los ensayos correspondientes al menos una vez cada tres meses.

Para la aceptación o rechazo de las diferentes partidas de material se atenderá a lo dispuesto en el Artículo 85.2 de la Instrucción EHE-08.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

## Aditivos

Cumplirán las especificaciones recogidas en el Artículo 29 de la Instrucción EHE-08.

Cumplirán asimismo los requisitos de la norma UNE EN 934-2:98 para el tipo de aditivo de que se trate.

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

El constructor deberá realizar los ensayos previstos en el Artículo 85.3 de la Instrucción EHE-08 en un laboratorio acreditado.

El incumplimiento de alguna de las especificaciones del material o condiciones de suministro será suficiente para rechazar el empleo del aditivo.

Cualquier modificación de las características de calidad del producto con respecto a las del inicialmente aceptado implicará su no utilización, hasta que se realicen satisfactoriamente los ensayos previstos en el Artículo 81.4.2 de la Instrucción EHE-08, y el fabricante documente en las mismas condiciones previstas inicialmente la idoneidad del nuevo producto.

## Control del hormigón

Los hormigones cumplirán las especificaciones del Artículo 30 de la Instrucción EHE-08, así como las condiciones requeridas por criterios de durabilidad del Artículo 37 de la Instrucción EHE-08 para cada caso.

Los hormigones se designarán de acuerdo con la tipificación general de hormigones del Artículo 39.2 de la Instrucción EHE-08.

Únicamente se admitirán hormigones fabricados en Central, de acuerdo con el Artículo 71.2 de la Instrucción EHE-08, aunque ésta pueda pertenecer o no a las instalaciones de la obra.

Los ensayos indicados en el Artículo 86 de la Instrucción EHE-08 serán preceptivos para los distintos tipos de

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

hormigones, debiendo realizarse con los medios de fabricación que se utilizarán en la obra.

Cualquier cambio en el suministro de las materias primas, de la fórmula de composición de hormigones o de los medios de producción requerirá realizar de nuevo los ensayos previos (en los casos indicados) y los ensayos característicos de nuevo.

Cada carga de hormigón irá acompañada por una hoja de suministro firmada por persona física, conteniendo los datos recogidos en el Artículo 71.4.2 de la Instrucción EHE-08, que estará a disposición de la Dirección de Obra. El contenido mínimo de la hoja de suministro será el indicado en el Anejo 21 de la EHE-08.

Las centrales de hormigonado empleadas, bien sean exteriores o tengan su instalación dentro de la obra, estarán sometidas a un Plan de Autocontrol similar al Sello INCE de hormigón preparado. Al menos se realizará una toma de muestras cada 200 m<sup>3</sup> por tipo de hormigón, no menos de una por semana y en los casos en que lo solicite la Dirección de Obra.

La realización de los Ensayos de Información contemplados en el Artículo 86.8 de la Instrucción EHE-08 requerirá la aprobación previa de la Dirección de Obra.

La utilización de los diferentes hormigones implica el haber obtenido resultados satisfactorios en los ensayos previos y/o característicos antes indicados.

No podrán utilizarse aquellos hormigones para los cuales sea exigible el ensayo de penetración de agua bajo presión, según UNE 83309:90 EX, y no se hayan obtenido resultados satisfactorios en los ensayos iniciales, de acuerdo con el Artículo 86 de la Instrucción EHE-08.

No se podrán colocar en obra hormigones cuya consistencia medida mediante asiento en cono de Abrams, de acuerdo con UNE 83300:84, no pertenezca al intervalo resultante para la consistencia nominal, definido según el Artículo 31.5 de la Instrucción EHE-08.

La aceptación y rechazo de los hormigones derivadas de los ensayos de control se adoptarán de acuerdo con el Artículo 86.7 de la Instrucción EHE-08.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

Independientemente de la aceptación técnica, en el caso de hormigones cuya  $f_{est} \geq 0,9 f_{ck}$  y  $f_{est} < f_{ck}$  se podrán aplicar las penalizaciones económicas prescritas en este Pliego.

### Control de ejecución

#### Hormigón

Se realizará el control de la ejecución con un nivel NORMAL igual al exigido por el coeficiente de mayoración de cargas, adoptado en proyecto.

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

#### Puesta en obra del hormigón

Como norma general, no deberá transcurrir más de tres cuartos (3/4) de hora entre la fabricación del hormigón y su puesta en obra y compactación.

En ningún caso se tolerará la colocación en obra de amasadas que acusen un principio de fraguado, segregación o desecación.

No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a un metro (1 m) quedando prohibido el arrojarlo con palas a gran distancia, distribuirlo con rastrillos, o hacerlo avanzar más de un metro (1 m) dentro de los encofrados.

La Dirección de la Obra podrá autorizar la colocación neumática del hormigón, siempre que el extremo de la manguera no esté situado a más de tres metros (3 m) del punto de aplicación, que el volumen de hormigón lanzado en cada descarga sea superior a doscientos litros (200 l), que se elimine todo excesivo rebote de material, y que el chorro no se dirija directamente sobre las armaduras.

Al verter el hormigón se removerá enérgica y eficazmente, para que las armaduras queden perfectamente



Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

envueltas, cuidando especialmente los sitios en que se reúne gran cantidad de acero, y procurando que se mantengan los recubrimientos y separaciones de las armaduras.

En losas, el extendido del hormigón se ejecutará de modo que el avance se realice con todo su espesor.

### Compactación del hormigón

La compactación de los hormigones colocados se ejecutará con igual o mayor intensidad que la empleada en la fabricación de las probetas de ensayo.

La compactación se continuará, especialmente junto a los paramentos y rincones del encofrado, hasta eliminar las posibles coqueras, y conseguir que la pasta refluya a la superficie.

La compactación de hormigones se realizará siempre por vibración.

El espesor de las tongadas de hormigón, los puntos de aplicación de los vibradores, y la duración de la vibración, se fijará por el Director de la Obra o persona en quien delegue, a propuesta del Contratista.

Los vibradores se aplicarán siempre de modo que su efecto se extienda a toda la masa, sin que se produzcan segregaciones locales.

Si se emplean vibradores de superficie, se aplicarán moviéndolos lentamente, de modo que la superficie del hormigón quede totalmente húmeda.

Si se emplean vibradores internos, deberán sumergirse perpendicularmente en la tongada, de forma que su punta penetre en la tongada subyacente, y retirarse también perpendicularmente, sin desplazarlos transversalmente mientras estén sumergidos en el hormigón. La aguja se introducirá y retirará lentamente y a velocidad constante, recomendándose a este efecto que no se superen los diez centímetros por segundo (10 cm/s.), con cuidado de que la aguja no toque las armaduras.

La distancia entre dos puntos sucesivos de inmersión no será superior a setenta y cinco centímetros (75 cm), y será la adecuada para producir en toda la superficie de la masa vibrada una humectación brillante, siendo

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

preferible vibrar en muchos puntos por poco tiempo, a vibrar en pocos puntos prolongadamente. No se introducirá el vibrador a menos de diez centímetros (10 cm) de la pared del encofrado.

Si se vierte hormigón en un elemento que simultáneamente se está vibrando, el vibrador no se introducirá a menos de un metro y medio (1,5 m) del frente libre de la masa.

Se podrá autorizar el empleo de vibradores firmemente anclados a los moldes, a juicio del Director de la Obra o persona en quien delegue.

Si se avería uno o más de los vibradores empleados y no se pueden sustituir inmediatamente, se reducirá el ritmo del hormigonado, y el Contratista procederá a una compactación por apisonado y picado suficientemente enérgico para terminar el elemento que esté hormigonando, no pudiéndose iniciar el hormigonado de otros elementos mientras no se hayan reparado o sustituido los vibradores averiados.

#### Curado del hormigón

Durante el fraguado y primer período de endurecimiento se deberá mantener la humedad del hormigón, de acuerdo con lo estipulado en la EHE-08 y se evitarán las causas externas, tales como sobrecargas o vibraciones, que puedan provocar la fisuración del mismo, adoptando para ello las medidas adecuadas.

Las superficies se mantendrán húmedas durante siete (7) días, debiendo aumentarse estos plazos, a juicio del Director de la Obra, en tiempo seco o caluroso, cuando las superficies estén soleadas o hayan de estar en contacto con agentes agresivos, o cuando las características del conglomerante así lo aconsejen.

#### Juntas de construcción

Las juntas de construcción deberán de trabajar a compresión, tracción y cortante.

El Contratista propondrá a la Dirección de Obra la disposición y forma de tongadas de construcción que estime necesarias para una correcta ejecución. Dichas propuestas se realizarán con la suficiente antelación a la fecha en que se prevea realizar los trabajos, que no será en ningún caso inferior a quince (15) días.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

Salvo prescripción contraria, en la superficie de estas juntas, el hormigón ejecutado en primer lugar se picará intensamente, hasta eliminar todo el mortero del paramento. En la junta entre tongadas sucesivas deberá realizarse un lavado con aire y agua.

Se tomarán las precauciones necesarias para conseguir que las juntas de construcción y de tongadas queden normales a los paramentos en las proximidades de éstos y se evitará en todo momento la formación de zonas afiladas o cuchillos en cada una de las tongadas de hormigonado.

Si por averías imprevisibles y no subsanables, o por causas de fuerza mayor, quedara interrumpido el hormigonado de una tongada, se actuará sobre el hormigón hasta entonces colocado de acuerdo con lo indicado en los párrafos anteriores siguiendo las instrucciones de la Dirección de Obra.

#### Terminación de los paramentos vistos

Las superficies del hormigón deberán quedar terminadas de forma que presenten buen aspecto, sin defectos ni rugosidades que requieran la necesidad de un enlucido posterior, el cual, en caso de que fuese necesario a juicio del Director de la Obra, correrá a cargo del Contratista, así como el coste de los elementos que estime oportunos la Dirección de la Obra para obtener un aspecto uniforme de los paramentos vistos.

Si no se prescribe otra cosa, la máxima flecha o irregularidad que deben presentar los paramentos planos, medida respecto de una regla de dos metros (2 m) de longitud aplicada en cualquier dirección, será la siguiente:

Superficies vistas: dos milímetros (2 mm)

Superficies ocultas: seis milímetros (6 mm)

#### Limitaciones en la ejecución del hormigonado

El hormigonado se suspenderá siempre que la temperatura ambiente descienda por debajo de los cero grados centígrados (0º C).

La temperatura antedicha podrá rebajarse en tres grados centígrados (3º C) cuando se trate de elementos de

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

gran masa, o cuando se proteja eficazmente la superficie del hormigón mediante sacos u otros sistemas, con espesor tal que pueda asegurarse que la acción de la helada no afectará al hormigón recién construido, y de forma que la temperatura de su superficie no baje de un grado centígrado ( $1^{\circ}$  C) bajo cero.

En los casos en que, por absoluta necesidad y previa autorización del Director de la Obra, se hormigone a temperaturas inferiores a las anteriormente señaladas, se adoptarán las medidas necesarias para que el fraguado de las masas se realice sin dificultad; calentando los áridos o el agua, sin rebasar los sesenta grados centígrados ( $60^{\circ}$  C). El cemento no se calentará en ningún caso.

El hormigonado se suspenderá, como norma general, en caso de lluvias, adoptándose las medidas necesarias para impedir la entrada del agua a las masas del hormigón fresco. Eventualmente, la continuación de los trabajos en la forma en que se proponga, deberá ser aprobada por el Director de la Obra o persona en quien delegue.

#### Control de las características de los hormigones

El Contratista vendrá obligado a que los hormigones sean sometidos a los ensayos que la Dirección de Obra estime necesarios, para ejercer el debido control de sus características.

El Contratista deberá efectuar ensayos característicos de control a nivel normal y de información en su caso, de acuerdo con la Instrucción EHE-08.

El Director de Obra podrá ordenar, si lo estima oportuno, realizar las pruebas de cargas pertinentes, a la vista de los resultados obtenidos en los ensayos.

Asimismo la Dirección de Obra podrá ordenar tomas de muestras de los hormigones una vez ejecutados.

#### Comprobaciones previas al hormigonado

- Comprobar la adecuación de los planos de proyecto y de obra.
- Comprobación de replanteos, aplomados y escuadrías.
- Comprobación del estado del andamiaje, cimbras, encofrados y en especial las cuñas y arriostramientos.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

- Comprobación de ejecución y colocación de la armadura así como su identidad con la definida en proyecto.
- Comprobación de hormigoneras, grúas, elevadores, maquinaria de transporte, bombas de hormigonado, sistema de transporte del hormigón y vibradores
- Comprobar la situación de las juntas de hormigonado y de dilatación. Se llama especialmente la atención sobre la situación y tratamiento de las juntas en los paramentos de hormigón que vayan a quedar vistos.
- Comprobar la limpieza de armaduras y encofrados.
- Prever que el hormigonado pueda realizarse en tiempo frío, caluroso o con lluvia.

En el caso de que el hormigonado se vaya a realizar por bombeo, se tomarán las debidas precauciones para evitar "tapones" (revisión de tuberías, limpieza de racores y accesorios, evitar estrangulamientos y el exceso de curvas en el recorrido, etc.).

#### Comprobaciones durante el hormigonado

- Comprobar la colocación y compactación del hormigón, observando especialmente el picado o vibrado, así como el relleno de las zonas de mucha acumulación de armadura.
- Comprobar si se cumplen las prescripciones para hormigonado en tiempo frío, caluroso o con lluvia.

#### Comprobaciones después del hormigonado

- Comprobar el curado del hormigón y protección en tiempo frío.
- Comprobar en el desencofrado, fechas, procedimientos y posibles acciones sobre otros elementos estructurales.

#### Desencofrado

Los encofrados, en general, se quitarán lo antes posible, previa consulta al Director de la Obra, para proceder sin retraso al curado del hormigón.

En tiempo frío no se quitarán los encofrados mientras el hormigón esté todavía caliente, para evitar su cuarteamiento.

Los plazos límites de desencofrado se fijarán, en cada caso, teniendo en cuenta los esfuerzos a que haya de quedar sometido el hormigón por efectos del descimbramiento y su curva de endurecimiento, las condiciones

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

meteorológicas a que haya estado sometido desde su fabricación, con arreglo a los resultados de las roturas de las probetas preparadas al efecto y mantenidas en análogas condiciones de temperatura, y a los demás métodos de ensayo de información previstos.

Las fisuras o grietas que puedan aparecer no se taparán sin antes tomar registro de ellas, con indicación de su longitud, dirección de abertura y lugar en que se hayan presentado, para determinar su causa, los peligros que puedan representar y las medidas especiales que puedan exigir.

### Acero corrugado

Se define como el conjunto de barras de acero que se colocan en el interior de la masa del hormigón para ayudar a éste a resistir los esfuerzos a que está sometido y cumpla lo especificado en el PG-3, y cumple lo especificado en la EHE-08.

El acero correspondiente a este artículo es el identificado en la EHE-08 como B-500 S, de límite elástico no menor de quinientos (500) N/mm<sup>2</sup>.

La composición del acero debe de cumplir lo especificado en el Artículo 32 de la EHE-08. El Contratista deberá aportar certificados del suministrador de cada partida que llegue a obra, en los que se garanticen las características del material.

Para el transporte de barras de diámetros hasta diez (10) milímetros, podrá utilizarse rollos de un diámetro mínimo interior igual a cincuenta (50) veces el diámetro de la barra.

Las barras de diámetros superiores, se suministrarán sin curvatura alguna, o bien dobladas ya en forma precisa para su colocación.

Para puesta en obra, la forma y dimensiones de las armaduras serán las señaladas en los Planos. Cuando en éstos no aparezcan especificados los empalmes o solapes de algunas barras, su distribución se hará de forma que el número de empalmes o solapes sea mínimo, debiendo el Contratista, en cualquier caso, realizar y entregar al Director de las Obras los correspondientes esquemas de despiece.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

El doblado se realizará según lo especificado en el Artículo 600 del PG-3, así como en la EHE-08.

Las armaduras se colocarán limpias y exentas de toda suciedad u óxido adherido. Se dispondrán de acuerdo con las indicaciones de los Planos y se fijarán entre sí mediante las oportunas sujeciones, manteniéndose mediante piezas adecuadas la distancia al encofrado, de modo que quede impedido todo movimiento de las armaduras durante el vertido y compactación del hormigón.

El control de calidad se realizará a Nivel Normal mediante ensayos no sistemáticos; en su utilización como armaduras pasivas en elementos pretensados el control se realizará a Nivel Intenso. El control se realizará conforme a lo establecido en el Artículo 88 de la EHE-08.

Se realizarán dos (2) ensayos de doblado-desdoblado cada veinte (20) t de acero colocado, verificándose asimismo la sección equivalente. Cada cuarenta (40) t se realizarán ensayos para determinar las características mecánicas (límite elástico y rotura).

Salvo otras instrucciones que consten en los Planos y lo prescrito en el artículo 37.2.4 de la EHE-08, el recubrimiento mínimo de las armaduras será el que se indica en las hipótesis de cálculo correspondiente a su tipo de exposición, o el que se defina directamente en los planos.

Los espaciadores entre las armaduras y los encofrados o moldes podrán ser de hormigón suficientemente resistente con alambre de atadura empotrado en él, únicamente en hormigones que no vayan a resultar vistos, en los hormigones vistos su utilización está prohibida. Se seguirá lo establecido en el Artículo 37.2.4 de la EHE-08. Las muestras de los mismos se someterán al Director de las Obras antes de su utilización, y su coste se incluye en los precios unitarios de la armadura.

En los cruces de barras y zonas críticas se prepararán con antelación, planos exactos a escala de las armaduras, detallando los distintos redondos que se entrecruzan.

Las características mecánicas a utilizar serán las especificadas en cada plano.

Antes de comenzar las operaciones de hormigonado, el Contratista deberá obtener del Director de obra o la persona en quien delegue la aprobación por escrito de las armaduras colocadas.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

- **Tolerancias**

### Tolerancias de replanteo

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

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

### Tolerancias de las armaduras

#### Tolerancias de corte, doblado y colocación

Las desviaciones permisibles serán las que se indican a continuación, teniendo en cuenta lo siguiente:

- Las tolerancias se aplican a las cotas indicadas en los planos.
- Si a una dimensión le corresponden varias tolerancias se entiende que rige la más estricta salvo indicación en contrario.
- En caso de dimensiones parciales que forman parte de una dimensión total, las tolerancias individuales no son acumulativas.
- Las tolerancias, no indicadas, se establecerán de acuerdo con lo dispuesto en UNE 36831:97. Como generalización se indican las siguientes:

*Corte de barras, siendo L., la longitud total sin cortes:*

$$L \leq 6 \text{ m} \pm 20 \text{ mm}$$

$$L > 6 \text{ m} + 20 \text{ mm.}, \text{ y } - 30 \text{ mm}$$

*Forma y doblado de barras:*

Cotas en general, siendo L1 a L6., longitudes parciales de la misma barra, y L7., la longitud total de la barra:

$$L_i \leq 6 \text{ m} \pm 20 \text{ mm}$$

$$L_i > 6 \text{ m} \quad + 20 \text{ mm.}, - 30 \text{ mm}$$

$$L_7 \leq 6 \text{ m} \quad \pm 20 \text{ mm}$$

$$L_7 > 6 \text{ m} \quad + 20 \text{ mm.}, - 30 \text{ mm}$$

Cotas que afectan al canto, siendo L., la longitud entre lados exteriores de la misma barra:

$$L \leq 1 \text{ m} \pm 10 \text{ mm.}, + 12 \text{ mm}$$



Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

$$1 \text{ m} < L \leq 2 \text{ m} \quad - 16 \text{ mm}$$

$$L > 2 \text{ m} + 16 \text{ mm}, \quad - 20 \text{ mm}$$

Radios de doblado, siendo  $\emptyset$ , el calibre de la armadura:

$$\phi \leq 25 \text{ mm} \quad \pm 15 \text{ mm}$$

$$\phi > 25 \text{ mm} \quad \pm 25 \text{ mm}$$

Forma y doblado de estribos y cercos, siendo L1 y L2., el canto y el ancho medido al exterior de las barras:

$$\phi \leq 25 \text{ mm} \quad L1 \text{ y } L2 \pm 16 \text{ mm}$$

$$\text{y } (L1 - L2) \leq 10 \text{ mm}$$

siendo L3., la longitud del gancho o patilla:

$$\text{para } \phi \leq 25 \text{ mm} \quad L3 \pm 16 \text{ mm}$$

$$\phi > 25 \text{ mm} \quad L3 - 24 \text{ mm}$$

para cercos circulares y siendo L4., el solape de cerrado:

$$\text{para } \phi \leq 25 \text{ mm} \quad L4 \pm 15 \text{ mm}$$

*Colocación:*

Recubrimiento siendo h, el canto total del elemento y midiendo el recubrimiento a la cara exterior de la barra:

$$\text{Desviación en menos:} \quad -5 \text{ mm}$$

$$\text{Desviación en más:} \quad h \leq 100 \text{ mm: } 6 \text{ mm}$$

$$100 < h \leq 300 \text{ mm: } 10 \text{ mm}$$

$$300 < h \leq 600 \text{ mm: } 12 \text{ mm}$$

$$h \leq 600 \text{ mm: } 16 \text{ mm}$$

Distancia entre armaduras consecutivas, siendo d1., la separación entre ejes de barras:

Se admitirá una desviación de la distancia d1 no mayor de  $\pm 24 \text{ mm}$  sin exceder  $\pm d1/4$ . El valor mínimo cumplirá siempre lo establecido en las normas.

Desviación de la posición básica del eje de una barra, en series de barras paralelas, en muros, losas, zapatas, etc.:

El número total de barras no será inferior al especificado y la desviación máxima será de  $\pm 50 \text{ mm}$ .

Desviación de la posición básica de cercos y estribos:

$$\pm h/12 \text{ siendo } h \text{ el canto del elemento.}$$

El número de estribos no será inferior al especificado en cada zona de estribos con distinta

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

separación. La desviación en menos de la distancia del primer estribo en la cara del apoyo será  $-12$  mm.

*Longitudes L de anclaje y solape*

$$+ 0,10 L \leq 50 \text{ mm}$$

$$0,05 L \leq - 50 \text{ mm, con mínimo de 12 mm}$$

Tolerancias en estructuras

*Desviación de la vertical*

Siendo H la altura del punto considerado respecto al plano horizontal de referencia.

- Líneas y superficies en general ( $\Delta$  en mm para H en m)  
 $H \leq 6$  m:  $\pm 24$  mm  
 $6 < H \leq 30$  m:  $\Delta = \pm 4 H \leq \pm 50$  mm  
 $H > 30$  m:  $\Delta = \pm 5/3H \leq \pm 150$  mm
- Arista exterior de pilares de esquina vistos y juntas verticales de dilatación vistas  
 $H \leq 6$  m:  $\pm 12$  mm  
 $6 < H \leq 30$  m:  $\Delta = \pm 2 H \leq \pm 24$  mm  
 $H > 30$  m:  $\Delta = \pm 4/5H \leq \pm 80$  mm

*Desviaciones laterales*

- Piezas en general:  $\pm 24$  mm
- Huecos en losas y forjados:  
Desviación del centro para huecos con dimensión menor de 30 cm,  $\pm 12$  mm  
Desviación de los bordes para huecos con dimensión mayor de 30 cm  $\pm 12$  mm
- Juntas serradas y juntas en general:  $\pm 16$  mm

*Desviaciones de nivel*

- Cara superior de losas de pavimentos:  $\pm 20$  mm
- Cara superior de losas y forjados, antes de retirar puntales:  $\pm 20$  mm
- Cara inferior encofrada de piezas, antes de retirar puntales:  $\pm 20$  mm
- Dinteles, parapetos y acanaladuras y resaltos horizontales cortos:  $\pm 12$  mm

*Dimensiones de la sección transversal*

- Escuadrías de vigas, pilares, canto de losas y espesor de muros (Dimensión D)  
 $D \leq 30$  cm:  $+ 10$  mm y  $- 8$  mm.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

$30 < D \leq 100$  cm: + 12 mm y -10 mm.

$D > 100$  cm: + 24 mm y -20 mm.

*Desviación relativa*

- Escaleras con peldañado de hormigón  
Diferencia de altura entre contrahuellas consecutivas :3 mm  
Diferencia de ancho entre huellas consecutivas : 6 mm
- Acanaladuras y resaltos  
Ancho básico inferior a 50 mm : ± 3 mm  
Ancho básico entre 50 y 300 mm: ± 6 mm
- Desviaciones de cara encofrada de elementos respecto al plano teórico (Desviación en 3 m).  
Desviación vertical de aristas exteriores de pilares vistos y juntas en visto: ± 6 mm  
Restantes elementos: ± 10 mm
- Desviación relativa entre paneles consecutivos de encofrados de elementos superficiales  
Superficies Clase A: ± 3 mm  
Superficies Clase B: ± 6 mm  
Superficies Clase C: ± 12 mm  
Superficies Clase D: ± 24 mm
- Planeidad de acabado de losas de pavimentos y losas y forjados de pisos  
Desviación vertical medida con regla de 3 m colocada en cualquier parte de la losa o forjado y apoyada sobre dos puntos, antes de retirar los puntales, después de endurecido el hormigón y dentro de las primeras 72 horas a partir del vertido.  
Acabado llaneado mecánico (Tipo “Helicóptero”) ± 12 mm  
Maestreado con regla: ± 8 mm  
Liso: ± 5 mm  
Muy liso: ± 3 mm

*Aberturas en elemento*

- Dimensiones de la sección transversal :+ 24 mm y -6 mm
- Situación del centro: ± 12 m

## ESTRUCTURAS DE ACERO

Este capítulo del Pliego de Condiciones tiene por objeto definir las características de cada una de las unidades de obra que integran los distintos elementos de la estructura metálica definida en el proyecto. Las especificaciones que se exponen a continuación están basadas y extraídas de la vigente norma CTE-DB-SE-A ("Seguridad estructural -Acero") y de la EAE.

La ejecución se atenderá también a lo estipulado en las siguientes normas, siempre que no contradigan a la anterior o sean menos restrictivas:

- UNE EN 10025:1994 "Productos Laminados en caliente, de acero no aleado, para construcciones metálicas de uso general".
- EUROCÓDIGO 3: "Proyecto de estructuras de acero. Parte 1-1: reglas generales y reglas para edificación".
- Por tanto, se ordena en los siguientes apartados:
- Características de los materiales, en que se definen todos los distintos materiales que integran la estructura.
- Control de los materiales y de la ejecución, en que se define el control de calidad para cada material distinto así como las operaciones a controlar durante la ejecución de la obra.
- Tolerancias, en que se definen los límites admisibles de tolerancia en cada una de las distintas unidades.

- **Características de los materiales**

### Acero estructural

En los distintos elementos metálicos se utilizarán las siguientes calidades de acero:

Espesor nominal t (mm)			
Designación	Tensión de límite elástico $f_y$ (N/mm <sup>2</sup> )	Tensión de rotura $f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	Temperatura del ensayo Charpy C <sup>0</sup>

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES
   
 Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife
   
 Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

	$t \leq 16$	$16 < t \leq 40$	$40 < t \leq 63$	$3 \leq t \leq 100$	
S235JR					20
S235J0	235	225	215	360	0
S235J2					-20
S275JR					20
S275J0	275	265	255	410	0
S275J2					-20
S355JR					20
S355J0	355	345	335	470	0
S355J2					-20
S355K2					-20 <sup>(1)</sup>
S450J0	450	430	410	550	0

<sup>(1)</sup> Se le exige una energía mínima de 40J

El estado de desoxidación será FN ó FF en función del grado y conforme a la Tabla 6 de la norma UNE EN 10025:1994.

El uso de materiales que hayan sido sometidos a un “conformado termomecánico” (según la definición de la norma UNE EN 10025:1994), o sean el resultado de un proceso de “temple y revenido” queda prohibido salvo expresa autorización de la Dirección Facultativa.

Se rechazará cualquier elevación de las características mecánicas que pueda perjudicar las propiedades de resiliencia, alargamiento en rotura, propiedades de doblado y desdoblado, soldabilidad, etc. respecto de las de los aceros indicados, que se definen en las normas citadas.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

### Tornillos, tuercas y arandelas

En los distintos tornillos, tuercas y arandelas se utilizarán las siguientes calidades de acero:

Tabla 4.3 Características mecánicas de los aceros de los tornillos, tuercas y arandelas

Clase	4.6	5.6	6.8	8.8	10.9
Tensión de límite elástico $f_y$ (N/mm <sup>2</sup> )	240	300	480	640	900
Tensión de rotura $f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	400	500	600	800	1000

Cumplirán además del DB-SE-A las siguientes normas, siempre que no contradigan o sean menos restrictivas que aquella:

- UNE EN 20898 Parte 1: “Características mecánicas de los elementos de fijación. Parte 1: pernos, tornillos y bulones”.
- UNE EN 26157-1: “Elementos de fijación. Defectos de superficie. Parte 1: pernos, tornillos y bulones de uso general”
- EUROCÓDIGO 3: “Proyecto de estructuras de acero. Parte 1-1: reglas generales y reglas para edificación”.

La designación de los elementos seguirá, en todos los casos, la convención ISO adoptada por la primera de las normativas relacionadas.

Los agujeros para tornillos se realizarán mediante taladro.

La longitud del tornillo será tal que después del tesado y tras considerar las tolerancias, la espiga roscada sobresalga más allá de la tuerca y permanezcan libres entre la tuerca y la parte sin rosca de la espiga al menos 4 vueltas completas.

Se establecerán medidas apropiadas para asegurar que después de considerar las tolerancias ni las roscas ni la

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

terminación de la rosca está en el plano de cortante.

La distancia máxima entre superficies de unión será de 1 mm.

### Electrodos

Los electrodos para las uniones soldadas serán de resistencia a tracción del metal depositado, mayor de 44 Kg/cm<sup>2</sup>, alargamiento en rotura mayor del 22% y resiliencia mayor de 5 Kg/cm<sup>2</sup>. Los electrodos serán de gran penetración tipo estructural "básico" para las uniones de taller y tipo estructural "Rutilo" para las uniones de obra.

La clasificación comercial deberá cumplir los requisitos de la Norma UNE - 14003.

Las formas y tamaño de los electrodos se regirán por la Norma UNE - 14002.

Los electrodos para las uniones soldadas dependerán del tipo de acero utilizado y del revestimiento.

Los electrodos a emplear serán E XX Y Z, donde:

E- electrodo.

XX- 35 para aceros S235 y S275, 46 para acero S355.

Y- A para acero JR, 0 para acero J0 y 2 para acero J2.

Z- B para electrodo básico y R para electrodo de rutilo.

Los electrodos tipo básico son adecuados para uniones de gran importancia, especialmente para soldar fuertes espesores, en uniones con riesgo de agrietamiento, de alta responsabilidad, o para requerimientos a bajas temperaturas.

Los electrodos de rutilo se pueden utilizar en el resto de uniones.

Los soldadores deben estar homologados según la norma EN287.

La clasificación y simbolización de los electrodos debe hacerse de acuerdo con la UNE - 499.

### Arandelas Indicadoras directos de tensión (IDT)

Las uniones con tornillos pretensados de alta resistencia se ejecutarán con tornillos provistos de arandelas tipo IDT, pues se trata del único procedimiento que garantiza el apriete del tornillo de forma inequívoca.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

## Pintura

Capa de imprimación anticorrosiva alcídico-linaza de cromato de zinc y óxido de hierro, según INTA 16.41.01 con un espesor mínimo de película seca de 35 micras.

Dos capas de acabado de pintura alcídica según INTA 16-42-18 de distinto color, con un espesor mínimo de película seca en cada capa de 30 micras.

- Control

En la realización del presente Proyecto se ha supuesto que el control de la ejecución y de los materiales se va a realizar según lo indicado en el CTE-DB-SE-A, por lo cual se han adoptado los siguientes coeficientes de ponderación:

- Coeficiente parcial de seguridad relativo a la plastificación del material:  $\gamma_{M0}=1,05$
- Coeficiente parcial de seguridad relativo a los fenómenos de inestabilidad:  $\gamma_{M1}=1,05$
- Coeficiente parcial de seguridad relativo a la resistencia última del material:  $\gamma_{M2}=1,25$
- Coeficiente parcial de seguridad relativo a la resistencia de los medios de unión:  $\gamma_{M2}=1,25$
- Coeficiente parcial de seguridad relativo a la uniones mediante tornillos: según apartado 2.3.3 del CTE-DB-SE-A
- Coeficiente de mayoración de cargas permanentes  $\gamma_g=1,35$
- Coeficiente de mayoración de cargas variables  $\gamma_q=1,50$

## Control de materiales

### Control del acero estructural

En los distintos elementos metálicos se utilizará acero S275JR con 430 N/mm<sup>2</sup> de carga de rotura y 275 N/mm<sup>2</sup> de límite elástico respectivamente.

Las características mecánicas y la composición química de todos los productos suministrados cumplirán lo establecido en el DB-SE-A y estarán garantizados por el fabricante.



Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

Esta garantía se materializa mediante el marcado que deben llevar todos los productos para identificar al fabricante, la clase de acero y la colada. Además, se entregará la documentación escrita justificativa de estos certificados.

Además del certificado de Garantía del Fabricante se realizarán una serie única de ensayos de recepción de productos de la misma serie (iguales características geométricas de su sección) según se especifica en la Norma UNE-EN-10002-1. Las tolerancias dimensionales de los productos serán menores ó iguales que las especificadas en artículo 11 del DB-SE-A.

Los ensayos serán:

- Límite elástico aparente.
- Resistencia a tracción
- Módulo de elasticidad.
- Alargamiento
- Estricción
- Resiliencia.
- Químicos.

#### Suministro a obra

No se aceptará ninguna partida de acero que no provenga de países pertenecientes a la Comunidad Económica Europea.

La estructura metálica dispondrá de la correspondiente documentación del fabricante que incluirá el certificado de garantía de cada producto y los ensayos y resultados efectuados por el fabricante.

Todo perfil laminado llevará las siglas de fábrica, marcadas a intervalos, en relieve producido con los rodillos de laminación.

La chapa irá marcada con las siglas del fabricante.

El símbolo de la clase de acero irá marcado además en todo producto, pudiendo hacerse en el laminado, o

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

mediante troquel o pintura indeleble.

### Control de electrodos

Sobre los electrodos a utilizar se realizarán los ensayos prescritos en las Normas UNE-14002 y UNE-14023. Independientemente de la realización de estos ensayos se deberá exigir el Certificado de Garantía del Fabricante.

### Control de pinturas

Para todas las pinturas se exigirá el Certificado de Garantía del Fabricante, realizándose además ensayos con toma de muestras según INTA-16.00.21.

En dichas muestras se analizará:

- Contenido en vehículos según INTA 16.02.54.
- Contenido en pigmentos según INTA 16.02.53.
- Estabilidad según INTA 16.02.41.
- Tiempo de secado según INTA 16.02.29.
- Materia fija a 105º según INTA 16.02.31.
- Peso específico según INTA 16.02.31.
- Viscosidad según INTA 16.02.18.
- Finura de molido según INTA 16.02.61.
- Poder cubriente según INTA 16.02.61.
- Plegado según INTA 16.02.68.
- Percusión según INTA 16.02.68.
- Niebla salina según INTA 16.08.04.
- Envejecimiento acelerado según INTA 16.06.05.
- Flexibilidad según INTA 16.02.46.

### Control de ejecución

#### Control de ejecución de estructura metálica

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

### Preparación

El constructor debe efectuar el suministro de materiales a obra en el más avanzado estado de elaboración que sea factible.

Todos los perfiles laminados estarán limpios y rectos, eliminándose las rebabas de laminación. Si fuese preciso enderezar o aplanar alguna pieza se realizará mediante procedimientos que no perjudiquen las características del material, con la prensa o la máquina de rodillos. Cuando, excepcionalmente, se utilicen la maza o el martillo, se tomarán las precauciones necesarias para evitar el excesivo endurecimiento del material.

Tanto las operaciones anteriores como las de conformación de los perfiles, se realizarán en frío. En caso de hacerse en caliente, se llevarán siempre a cabo a la temperatura del rojo cereza claro (~ 950°). Deberán tomarse todas las precauciones necesarias para no alterar la estructura del metal ni introducir tensiones parásitas durante el proceso de calentamiento y enfriamiento.

Antes de proceder al trazado se comprobará que los perfiles tienen la forma exacta deseada y que están exentos de torceduras. El trazado se realizará respetando las cotas de los planos de taller con las tolerancias máximas permitidas.

En todas las soldaduras a tope, deberá sanearse el cordón de raíz. Cuando no sea posible, por inaccesibilidad, se tomarán las medidas oportunas para conseguir un depósito de metal sano en todo el espesor de la costura. Se realizará en taller la preparación de todas las uniones que hayan de efectuarse en obra.

Las superficies vistas de las soldaduras presentarán siempre una terminación regular, acusando una perfecta regulación de la corriente empleada, sin poros, mordeduras, oquedades o rastros de escoria.

### Montaje

En el montaje se prestará la debida atención al ensamble de las distintas piezas, con el fin de que la estructura se adopte a la forma prevista en el proyecto, debiéndose comprobar, cuantas veces sea preciso, la exacta colocación relativa de las diferentes partes.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

La estructura se levantará con exactitud y aplomada, introduciendo arriostramientos provisionales en todas aquellos puntos en que resulte necesario para soportar todas las cargas a que pueda hallarse sometida, incluyendo las correspondientes al equipo y funcionamiento del mismo. Estos arriostramientos permanecerán colocados mientras sean necesarios por razones de seguridad.

Según vaya avanzando la obra se asegurará la estructura por medio de pernos o soldadura, para absorber todas las cargas y sobrecargas debidas al viento y al montaje.

Siempre que durante el montaje haya que soportar cargas procedentes de acopios de material, equipo de montaje u otro tipo, se tomarán las medidas oportunas para absorber los esfuerzos originados por ellos.

No se procederá a la ejecución de las soldaduras hasta que toda la estructura que deba rigidizarse por este procedimiento, esté bien alineada.

Los arriostramientos provisionales que por razones de montaje sea necesario soldar a las barras de la estructura, se desguazarán con soplete, nunca a golpes.

Toda la estructura se protegerá contra la oxidación y corrosión siguiendo las prescripciones dictadas por la Dirección Facultativa. También recibirá la estructura la protección necesaria contra el fuego para la resistencia exigida por normativa.

La Dirección de Obra y la Empresa de Control de Calidad que se contrate, tendrán la facultad de inspeccionar tanto en obra como en los talleres de fabricación, cualquier fase de la ejecución de la estructura.

Condiciones que deben cumplir los soldadores y sus equipos

Según lo exigido en el artículo 10.3. del CTE-DB-SE-A, los soldadores deben estar certificados por un organismo acreditado y cualificarse específicamente para cada tipo de soldadura a realizar, cumpliéndose los siguientes requisitos:

- Los soldadores estarán homologados según la Norma UNE-EN 287-1:1992 en el momento de realizar sus trabajos por la Empresa ó entidad elegida por la Dirección Facultativa (Instituto Eduardo Torroja, Cenim, Intermac, Bureau Veritas, Lloyds Register, etc.).

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

- El contratista deberá comprobar y garantizar esta circunstancia, entregando a la Dirección de Obra los Certificados que extienda la propia empresa homologante.
- Cada soldador, a efectos de identificación de su trabajo personal, tendrá un cuño especial que permita la identificación, debiéndose distinguir las soldaduras hechas en taller de las de la obra.
- El Contratista dispondrá en obra de estufas de secado para los electrodos, de forma que éstos estén siempre en condiciones. Solo se podrá soldar cuando las condiciones climatológicas lo permitan.

### Pintura

Antes de aplicar cualquier clase de pintura en las estructuras, deberá procurarse que todas las superficies estén perfectamente secas, libres de aceites ó grasas y limpias a fondo de oxidación, suciedad e incrustaciones de materiales extraños. La limpieza se llevará a efectos mediante rascado manual con cepillo de púas de acero o con chorro de arena.

Entre la limpieza y la primera capa de protección debe transcurrir el menor tiempo posible.

En los casos en que se aplique el chorro de arena la preparación de superficies a grado comercial se hará de acuerdo con la especificación SP-C-63 "Comercial Blast Cleaning" de Steel Structures Painting Council", consiguiendo un acabado igual al que figura en el visual Sa2 de Svensk Standard SIS 05 59-00-1967.

Cuando se opte por el rascado manual, se hará saltar la cascarilla de laminación adherida, eliminando la herrumbre existente. Debe conseguirse un acabado de acuerdo con el Visual ST2 de Svensk Standard SIS 05 59-00-1967.

Aparte de lo anteriormente indicado, se tomarán las siguientes precauciones:

- Se eliminarán con disolventes apropiados (INTA 16-23-12) todas las eventuales manchas de grasa ó aceite, antes de proceder a la limpieza manual ó mecánica.
- No se procederá a ningún tipo de preparación de superficies cuando la humedad relativa del aire sea superior al 85%.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

- El aire comprimido para el chorro de arena será limpio y, un filtro adecuado, garantizará la ausencia de grasa y aceite.
- La rugosidad que se conseguirá con el chorro de arena oscilará entre 30 y 40 micras.

Las superficies que vayan a soldarse así como las adyacentes a ellas en una anchura mínima de 50 mm medidos desde el borde del cordón, no se imprimirán ni recibirán ningún tipo de protección hasta que se haya realizado la soldadura. Cuando por razones especiales sea necesario efectuar una protección temporal, se elegirá un tipo de pintura fácilmente eliminable antes del soldeo.

Las superficies no indicadas en los apartados anteriores, recibirán:

- Si la superficie se ha preparado con chorro de arena:  
Una capa de imprimación anticorrosiva alcídica de cromato de zinc y óxido de hierro, según especificación INTA 16-42-01a. Debe conseguirse un espesor mínimo de película seca de 35 micras.  
Una capa de imprimación anticorrosiva de minio de plomo y óxido de hierro, según especificación ENSIDESA ET 53 A. Debe conseguirse un espesor mínimo de película seca de 35 micras.
- Si la superficie se ha preparado a base de rascado manual:  
Una capa de imprimación anticorrosiva calcídico linaza de cromato de zinc y óxido de hierro, según especificación INTA 16-41-01, consiguiendo un espesor mínimo de película seca de 35 micras.  
Una capa de imprimación anticorrosiva alcídico linaza de minio de plomo y óxido de hierro, según especificación INTA 16-41-04A, consiguiendo un espesor mínimo de película seca de 35 micras.

Después del montaje, y una vez repasados los desperfectos ocasionados por el mismo, se aplicará:

- Una segunda capa de pintura alcídica de acabado, según especificación INTA 16-42-18. Debe conseguirse un espesor mínimo de película seca de 30 micras.
- Una segunda capa de pintura alcídica de acabado, según especificación INTA 16-42-16. Debe conseguirse un espesor mínimo de película seca de 30 micras.
- Todas las imprimaciones deberán cumplir las siguientes condiciones generales:
- Todas las pinturas cumplirán con la especificación correspondiente y el suministrador entregará el certificado de calidad INTA, correspondiente a cada una de ellas.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

- La primera capa de imprimación se aplicará a brocha sobre preparación de superficies por raspado manual y, en caso de preparación con chorro de arena y para todas las demás capas se podrá utilizar brocha, rodillo o pistola a presión (con o sin aire), según indique el Fabricante.
- No se aplicará ninguna capa de pintura cuando la humedad relativa alcance el 85% ó la temperatura descienda por debajo de los 5º C.
- Se prestará especial atención a los cordones de soldadura, a los vivos y al resto de irregularidades, de forma que quede garantizada el espesor de pinturas deseado.

### Soldaduras

Los trabajos de soldeo se efectuaran protegidos del viento, de la lluvia y del frío (se suspenderá el trabajo cuando la temperatura alcance los 0º C).

Antes de soldar las piezas se comprobara que estén limpios los bordes de las superficies unir, uniformes, sin restos de cascarilla, herrumbre, suciedad, oxido, grasa o pintura. Se encontraran también secas.

La superficie de los cordones, deberá ser lo mas regular posible, para facilitar el depósito de los cordones siguientes.

Las soldaduras se harán con preparación de bordes y serán continuas en toda la longitud de la unión, con penetración completa, debiéndose sanear la raíz antes de depositar el cordón de cierre.

El depósito de los cordones se efectuará, siempre que sea posible, en posición horizontal, y en taller. Las soldaduras a realizar en obra deben reducirse al mínimo indispensable.

Después de realizado un cordón y antes de depositar el siguiente, se limpiará su superficie con piqueta y cepillo de alambre, eliminando todo resto de escoria.

Se prohíbe todo enfriamiento anormal ó excesivamente rápido de las soldaduras por lo que es preceptivo tomar las precauciones necesarias para evitarlo.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

En los cordones en los que no se indica el espesor de garganta, se deberá dar un espesor igual al 0,7 del de la pieza más delgada y en ningún caso menor de 2,5 mm.

### Tornillerías

Los tornillos, tacos, anclajes se ejecutarán siguiendo las especificaciones del fabricante.

Se comprobará el correcto estado del hormigón del entorno.

En el caso de fisuraciones, interferencia con armaduras, etc., se solicitarán instrucciones a la Dirección de Obra.

No se pueden sustituir las características de los tacos sin aprobación de la Dirección Facultativa.

### Protecciones

La estructura metálica deberá quedar protegida con un mínimo de dos capas de pintura de protección, cuya ejecución deberá estar sometida a las especificaciones del fabricante.

Antes de pintarse, las superficies se limpiarán cuidadosamente, eliminando todo rastro de suciedad, cascarilla, óxido, gotas de soldadura, escoria etc. de forma que queden totalmente limpias y seca. La cascarilla de laminación fijamente unida no necesita ser eliminada.

La limpieza puede ejecutarse utilizando rasqueta y cepillo de púas de alambre.

Esta limpieza, y la primera capa de imprimación deben realizarse en taller.

En este caso, no se pintarán las futuras zonas de nudo ni las zonas próximas (5 cm) a uniones soldadas.

Asimismo, estas labores pueden ejecutarse en obra una vez efectuado el montaje. En cualquier caso transcurrirá el menor espacio de tiempo posible entre limpieza, y la aplicación de la capa de imprimación.

- Tolerancias



Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

La medición de las longitudes se efectuará con regla o cinta metálica (hilo de invar), de exactitud no menor que 0,1 mm en cada metro, y no menor que 0,1 por 1000 en longitudes mayores.

La medición de las flechas se efectuará materializando, con un alambre tensado, una línea recta que pase por puntos correspondientes de secciones extremas.

Las tolerancias máximas que se admitirán, respecto a las cotas de los planos, en la ejecución y montaje de la estructura serán las siguientes:

- Tolerancias en los perfiles y las chapas:

Las tolerancias dimensionales y en peso de los perfiles y las chapas son los establecidos en el apartado 11.1 del DB-SE-A, además de los definidos en las siguientes normas UNE:

UNE 36 521 2R 72	→	Productos de acero. Perfil I normal (IPN) Medidas y tolerancias.
UNE 36 522 2R 72	→	Productos de acero. Perfil U normal (UPN). Medidas y tolerancias
UNE 36 526 94	→	Productos de acero. Perfiles IPE. (UNE EN 10034:1994).
UNE 36 528 73	→	Productos de acero. Perfil HEB. (UNE EN 10034:1994).
UNE 36 528 75	→	Productos de acero. Perfil HEA. (UNE EN 10034:1994).
UNE 36 529 75	→	Productos de acero. Perfil HEM. (UNE EN 10034:1994).
UNE 36 531 1R 72	→	Productos de acero. Angulares de lados iguales.
UNE 36 531 2R 72	→	Productos de acero. Angulares de lados desiguales.
UNE 36 533 1R 73	→	Productos de acero. Perfil T.
UNE 36 541 2R 76	→	Productos de acero. Redondo laminado en caliente
UNE 36 542 2R 76	→	Productos de acero. Cuadrado laminado en caliente
UNE 36 559 2R 92	→	Chapas de acero laminadas en caliente.
UNE 36 560 92	→	Bandas laminadas en caliente.

- Tolerancias de ejecución:

<u>Descripción</u>	<u>Símbolo</u>	<u>Tolerancia</u>
Dimensiones totales del conjunto del edificio	$\Delta l$	$\pm 20$ mm para $l \leq 30$ m $\pm (20 + 0,25 (l-30))$ mm para $30 \text{ m} < l < 210$ m
Nivel superior del plano del piso	$\Delta h_1$	$\pm 5$ mm

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES
   
 Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife
   
 Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

Desviación en inclinación de los pilares:		
a) entre forjados (distancia hc)	$V_h$	0,0035 hl
b) máxima desviación de la directriz	$V_l$	0,0035 ( $\sum$ hl) 3/(n+2)
Flecha del pilar entre forjados consecutivos (altura hc)	$f_0$	0,015 hl
Flecha lateral de una viga (luz lb)	f	0,0015 lb $\leq$ 40 mm
Excentricidad no intencionada del apoyo de una viga	$e_0$	5 mm
Distancia entre pilares adyacentes de cualquier sección	$\Delta l_s$	$\pm$ 15 mm
Distancia entre vigas adyacentes de cualquier sección	$\Delta l_t$	$\pm$ 20 mm
Vigas y pilares soldados:		
- flecha local del alma entre las alas superior e inferior	$f_w$	hw /150
- inclinación del alma entre las alas	$v_w$	hw /75
- excentricidad del alma con relación al centro de una de las alas	$v_{we}$	b / 40
Partes unidas a una viga o un pilar	$e_1$	5 mm en cualquier dirección
Base de un pilar con relación al eje vertical que pasa por la cabeza del pilar inferior	$e_2$	5 mm en cualquier dirección
Cubrejuntas adyacentes de una viga	$e_1$	5 mm en cualquier dirección
Nivel de las superficies de apoyo de las vigas	$\Delta h_c$	+ 0 mm - 10 mm
Posición de las superficies de apoyo a los pilares	$e_3$	$\pm$ 5 mm
Falta de planeidad de placas en el caso de superficies de contacto.	-	1 mm sobre una longitud de 300 mm
Flecha de pilares o de vigas	f	0,001 hl , o 0,001 lb

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES
   
 Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife
   
 Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

Longitud de componentes prefabricados a intercalar entre otros componentes	$\Delta I_b, \Delta I_c$	+ 0 - 5 mm
---	--------------------------	---------------

En todos los aspectos no señalados específicamente, se adoptará lo prescrito en las Normas DE-SE-A y en la EAE.

### FACHADA VENTILADA DE PANELES DE ALUMINIO REMACHADOS Y FACHADA VENTILADA CERÁMICA

Ambos sistemas constructivos así como la hoja soporte a base de panel cementoso cumplirán las condiciones previstas en los DIT, DAU o similares, en vigor.

### FÁBRICA DE BLOQUES DE HORMIGÓN

En lo relativo a las condiciones que ha de cumplir los bloques de hormigón y la ejecución de las fábricas se cumplirán las prescripciones establecidas en el MANUAL TÉCNICO de la Asociación Nacional de Fabricantes de Bloques y Mampostería de Hormigón (NORMABLOC)

### TABIQUERÍA DE CARTÓN-YESO

En lo relativo a las condiciones que ha de cumplir las divisiones con tabiques de cartón-yeso y su ejecución se cumplirán las prescripciones establecidas en el documento técnico de SISTEMAS CONSTRUCTIVOS CON PLACA DE YESO LAMINADO de la Asociación Técnica y Empresarial del Yeso (ATEDY)

### GUARNECIDOS Y ENLUCIDOS DE YESO

Revestimiento continuo de paramentos interiores, maestreados o no, de yeso, pudiendo ser monocapa, con una terminación final similar al enlucido o bicapa, con un guarnecido de 1 a 2 cm de espesor realizado con pasta de yeso grueso (YG) y una capa de acabado o enlucido de menos de 2 mm de espesor realizado con yeso fino (YF); ambos tipos podrán aplicarse manualmente o mediante proyectado.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

## De los componentes

## Productos constituyentes

- Yeso grueso (YG): se utilizará en la ejecución de guarnecidos y se ajustará a las especificaciones relativas a su composición química, finura de molido, resistencia mecánica a flexotracción y trabajabilidad recogidas en el Pliego general de condiciones para la recepción de yesos y escayolas RY-85.
- Yeso fino(YF): se utilizará en la ejecución de enlucidos y se ajustará a las especificaciones relativas a su composición química, finura de molido, resistencia mecánica a flexotracción y trabajabilidad recogidas en el Pliego general de condiciones para la recepción de yesos y escayolas RY-85.
- Aditivos: plastificantes, retardadores del fraguado, etc.
- Agua.
- Guardavivos: podrá ser de chapa de acero galvanizada, etc.

## Control y aceptación

- Yeso:
  - Identificación de yesos y correspondencia conforme a proyecto.
  - Distintivos: Sello INCE / Marca AENOR u Homologación del Ministerio de Fomento.
  - Ensayos: identificación, tipo, muestreo, agua combinada, índice de pureza, contenido en  $\text{SO}_4\text{Ca} + 1/2\text{H}_2\text{O}$ , determinación del PH, finura de molido, resistencia a flexotracción y trabajabilidad detallados en el Pliego general de condiciones para la recepción de yesos y escayolas RY-85.
- Agua:
  - Fuente de suministro.
  - Ensayos: exponente de hidrógeno pH, sustancias disueltas, sulfatos  $\text{SO}_3$ , ión Cloro  $\text{Cl}^-$ , hidratos de carbono, sustancias orgánicas solubles en éter.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

- Lotes: según EHE suministro de aguas no potables sin experiencias previas.

Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

#### El soporte

La superficie a revestir con el guarnecido estará limpia y humedecida.

El guarnecido sobre el que se aplique el enlucido deberá estar fraguado y tener consistencia suficiente para no desprenderse al aplicar éste. La superficie del guarnecido deberá estar, además, rayada y limpia.

#### Compatibilidad

No se revestirán con yeso las paredes y techos de locales en los que esté prevista una humedad relativa habitual superior al 70%, ni en aquellos locales que frecuentemente hayan de ser salpicados por agua, como consecuencia de la actividad desarrollada.

No se revestirán directamente con yeso las superficies metálicas, sin previamente revestirlas con una superficie cerámica. Tampoco las superficies de hormigón realizadas con encofrado metálico si previamente no se han dejado rugosas mediante rayado o salpicado con mortero.

#### De la ejecución.

#### Preparación

En las aristas verticales de esquina se colocarán guardavivos, aplomándolos y punteándolo con pasta de yeso su parte perforada. Una vez colocado se realizará una maestra a cada uno de sus lados.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

En caso de guarnecido maestreado, se ejecutarán maestras de yeso en bandas de al menos 12 mm de espesor, en rincones, esquinas y guarniciones de huecos de paredes, en todo el perímetro del techo y en un mismo paño cada 3 m como mínimo.

Previamente al revestido, se habrán recibido los cercos de puertas y ventanas y repasado la pared, tapando los desperfectos que pudiera haber; asimismo se habrán recibido los ganchos y repasado el techo.

Los muros exteriores deberán estar terminados, incluso el revestimiento exterior si lo lleva, así como la cubierta del edificio o tener al menos tres forjados sobre la plante en que se va a realizar el guarnecido.

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

#### Fases de ejecución

No se realizará el guarnecido cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5 °C

La pasta de yeso se utilizará inmediatamente después de su amasado, sin adición posterior de agua.

Se aplicará la pasta entre maestras, apretándola contra la superficie, hasta enrasar con ellas. El espesor del guarnecido será de 12 mm y se cortará en las juntas estructurales del edificio.

Se evitarán los golpes y vibraciones que puedan afectar a la pasta durante su fraguado.

Cuando el espesor del guarnecido deba ser superior a 15 mm, deberá realizarse por capas sucesivas de este espesor máximo, previo fraguado de la anterior, terminada rayada para mejorar la adherencia.

#### Acabados

Sobre el guarnecido fraguado se enlucirá con yeso fino terminado con llana, quedando a línea con la arista del guardavivos, consiguiendo un espesor de 3 mm.

#### Control y aceptación

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

Controles durante la ejecución: puntos de observación

Unidad y frecuencia de inspección: exteriores, 2 cada 200 m<sup>2</sup>. Interiores, 2 cada 4 viviendas o equivalente.

- Comprobación del soporte:
  - Se comprobará que el soporte no esté liso (rugoso, rayado, picado, salpicado de mortero), que no haya elementos metálicos en contacto y que esté húmedo en caso de guarnecidos.
  
- Ejecución:
  - Se comprobará que no se añade agua después del amasado.
  - Comprobar la ejecución de maestras u disposición de guardavivos.
  
- Comprobación final:
  - Se verificará espesor según proyecto.
  - Comprobar planeidad con regla de 1 m.
  - Ensayo de dureza superficial del guarnecido de yeso según las normas UNE; el valor medio resultante deberá ser mayor que 45 y los valores locales mayores que 40, según el CSTB francés, DTU nº 2.

Medición y abono

Metro cuadrado de guarnecido con o sin maestreado y enlucido, realizado con pasta de yeso sobre paramentos verticales u horizontales, acabado manual con llana, incluso limpieza y humedecido del soporte, deduciendo los huecos y desarrollando las mochetas.

*Enfoscados*

Revestimiento continuo para acabados de paramentos interiores o exteriores con morteros de cemento, de cal, o mixtos, de 2 cm de espesor, maestreados o no, aplicado directamente sobre las superficies a revestir, pudiendo servir de base para un revoco u otro tipo de acabado.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

De los componentes

Productos constituyentes

- Material aglomerante:
  - Cemento, cumplirá las condiciones fijadas en la Instrucción para la Recepción de cementos RC-97 en cuanto a composición, prescripciones mecánicas, físicas, y químicas.
  - Cal: apagada, se ajustará a lo definido en la Instrucción para la Recepción de Cales RCA-92.

- Arena :

Se utilizarán arenas procedentes de río, mina, playa , machaqueo o mezcla de ellas, pudiendo cumplir las especificaciones en cuanto a contenido de materia orgánica, impurezas, forma y tamaño de los granos y volúmen de huecos recogidas en NTE-RPE.

- Agua:

Se admitirán todas las aguas potables y las tradicionalmente empleadas; en caso de duda, el agua deberá cumplir las condiciones de acidez, contenido en sustancias disueltas, sulfatos, cloruros,... especificadas en las Normas UNE.

- Aditivos: plastificante, hidrofugante, etc.
- Refuerzo: malla de tela metálica, armadura de fibra de vidrio etc.  
Control y aceptación

- Morteros:
  - Identificación:
  - Mortero: tipo. Dosificación.
  - Cemento: tipo, clase y categoría.



Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

- Agua: fuente de suministro.
- Cales: tipo. Clase.
- Arenas (áridos): tipo. Tamaño máximo.
- Distintivos:
- Mortero: Documento de Idoneidad Técnica o bien otros sistemas de certificación de la calidad del fabricante.
- Cemento: Marca AENOR u Homologación del Ministerio de Fomento.
- Arenas: Marca AENOR u Homologación por el Ministerio de Fomento.
- Ensayos:
- Mortero: resistencia a compresión y consistencia con Cono de Abrams.
- Cemento: resistencia a compresión. Tiempos de fraguado. Expansión por agujas de Le Chatelier. Pérdida al fuego. Residuo insoluble. Trióxido de azufre. Cloruros Cl. Sulfuros. Oxido de aluminio. Puzolanidad.
- Agua: exponente de hidrógeno pH, sustancias disueltas, sulfatos SO<sub>3</sub>, ión Cloro Cl<sup>-</sup>, hidratos de carbono, sustancias orgánicas solubles en éter.
- Cales: análisis químico de cales en general según RCA-92, finura de molido de cales aéreas y finura de molido, fraguado y estabilidad de volumen de cales hidráulicas.
- Arenas: materia orgánica, granulometría y finos que pasan por el tamiz 0,08.

Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

El soporte

El soporte deberá presentar una superficie limpia y rugosa.

En caso de superficies lisas de hormigón, será necesario crear en la superficie rugosidades por picado, con retardadores superficiales del fraguado o colocando una tela metálica.

Según sea el tipo de soporte (con cal o sin cal), se podrán elegir las proporciones en volumen de cemento, cal y arena según Tabla 1 de NTE-RPE.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

Si el paramento a enfoscar es de fábrica de ladrillo, se rascarán las juntas, debiendo estar la fábrica seca en su interior.

#### Compatibilidad

No son aptas para enfoscar las superficies de yeso, ni las realizadas con resistencia análoga o inferior al yeso. Tampoco lo son las superficies metálicas que no hayan sido forradas previamente con piezas cerámicas.

De la ejecución.

#### Preparación

Se habrán recibido los cercos de puertas y ventanas, bajantes, canalizaciones y demás elementos fijados a los paramentos.

Ha fraguado el mortero u hormigón del soporte a revestir.

Para enfoscados exteriores estará terminada la cubierta.

Para la dosificación de los componentes del mortero se podrán seguir las recomendaciones establecidas en al Tabla 1 de la NTE-RPE. No se confeccionará el mortero cuando la temperatura del agua de amasado sea inferior a 5 °C o superior a 40 °C. Se amasará exclusivamente la cantidad que se vaya a necesitar.

Se humedecerá el soporte, previamente limpio.

#### Fases de ejecución

- En general:

Se suspenderá la ejecución en tiempo de heladas, en tiempo lluvioso cuando el soporte no esté protegido, y en tiempo extremadamente seco y caluroso.

En enfoscados exteriores vistos se hará un llagueado, en recuadros de lado no mayor que 3 m, para evitar, agrietamientos.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

Una vez transcurridas 24 horas desde su ejecución, se mantendrá húmeda la superficie enfoscada hasta que el mortero haya fraguado.

Se respetarán las juntas estructurales.

- Enfoscados maestreados:

Se dispondrán maestras verticales formadas por bandas de mortero, formando arista en esquinas, rincones y guarniciones de hueco de paramentos verticales y en todo el perímetro del techo con separación no superior a 1 m en cada paño.

Se aplicará el mortero entre maestras hasta conseguir un espesor de 2 cm; cuando sea superior a 15 mm se realizará por capas sucesivas.

En caso de haber discontinuidades en el soporte, se colocará un refuerzo de tela metálica en la junta, tensa y fijada con un solape mínimo de 10 cm a cada lado.

- Enfoscados sin maestrear. Se utilizará en paramentos donde el enfoscado vaya a quedar oculto o donde la planeidad final se obtenga con un revoco, estuco o aplacado.

#### Acabados

- Rugoso, cuando sirve de soporte a un revoco o estuco posterior o un alicatado.
- Fratasado, cuando sirve de soporte a un enlucido, pintura rugosa o aplacado con piezas pequeñas recibidas con mortero o adhesivo.
- Bruñido, cuando sirve de soporte a una pintura lisa o revestimiento pegado de tipo ligero o flexible o cuando se requiere un enfoscado más impermeable.

#### Control y aceptación

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Unidad y frecuencia de inspección: exteriores, una cada 300 m<sup>2</sup>. Interiores una cada 4 viviendas o equivalente.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

- Comprobación del soporte:
  - Comprobar que el soporte está limpio, rugoso y de adecuada resistencia (no yeso o análogos).
  
- Ejecución:
  - Idoneidad del mortero conforme a proyecto.
  - Inspeccionar tiempo de utilización después de amasado.
  - Disposición adecuada del maestreado.
  
- Comprobación final:
  - Planeidad con regla de 1 m.
  
- Normativa: ver Anexo de Normativa Técnica.

#### Medición y abono

Metro cuadrado de superficie de enfoscado realmente ejecutado, incluso preparación del soporte, incluyendo mochetas y dinteles y deduciéndose huecos.

#### ALICATADOS

Revestimiento continuo para acabados de paramentos interiores o exteriores con morteros de cemento, de cal, o mixtos, de 2 cm de espesor, maestreados o no, aplicado directamente sobre las superficies a revestir, pudiendo servir de base para un revoco u otro tipo de acabado.

De los componentes.

Productos constituyentes

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

- Material aglomerante:
  - Cemento, cumplirá las condiciones fijadas en la Instrucción para la Recepción de cementos RC-97 en cuanto a composición, prescripciones mecánicas, físicas, y químicas.
  - Cal: apagada, se ajustará a lo definido en la Instrucción para la Recepción de Cales RCA-92.

- Arena :

Se utilizarán arenas procedentes de río, mina, playa , machaqueo o mezcla de ellas, pudiendo cumplir las especificaciones en cuanto a contenido de materia orgánica, impurezas, forma y tamaño de los granos y volumen de huecos recogidas en NTE-RPE.

- Agua:

Se admitirán todas las aguas potables y las tradicionalmente empleadas; en caso de duda, el agua deberá cumplir las condiciones de acidez, contenido en sustancias disueltas, sulfatos, cloruros,... especificadas en las Normas UNE.

- Aditivos: plastificante, hidrofugante, etc.
- Refuerzo: malla de tela metálica, armadura de fibra de vidrio etc.

#### Control y aceptación

- Morteros:
  - Identificación:
  - Mortero: tipo. Dosificación.
  - Cemento: tipo, clase y categoría.
  - Agua: fuente de suministro.
  - Cales: tipo. Clase.
  - Arenas (áridos): tipo. Tamaño máximo.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

- Distintivos:
- Mortero: Documento de Idoneidad Técnica o bien otros sistemas de certificación de la calidad del fabricante.
- Cemento: Marca AENOR u Homologación del Ministerio de Fomento.
- Arenas: Marca AENOR u Homologación por el Ministerio de Fomento.
- Ensayos:
- Mortero: resistencia a compresión y consistencia con Cono de Abrams.
- Cemento: resistencia a compresión. Tiempos de fraguado. Expansión por agujas de Le Chatelier. Pérdida al fuego. Residuo insoluble. Trióxido de azufre. Cloruros Cl. Sulfuros. Oxido de aluminio. Puzolanidad.
- Agua: exponente de hidrógeno pH, sustancias disueltas, sulfatos SO<sub>3</sub>, ión Cloro Cl<sup>-</sup>, hidratos de carbono, sustancias orgánicas solubles en éter.
- Cales: análisis químico de cales en general según RCA-92, finura de molido de cales aéreas y finura de molido, fraguado y estabilidad de volumen de cales hidráulicas.
- Arenas: materia orgánica, granulometría y finos que pasan por el tamiz 0,08.

Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

El soporte

El soporte deberá presentar una superficie limpia y rugosa.

En caso de superficies lisas de hormigón, será necesario crear en la superficie rugosidades por picado, con retardadores superficiales del fraguado o colocando una tela metálica.

Según sea el tipo de soporte (con cal o sin cal), se podrán elegir las proporciones en volumen de cemento, cal y arena según Tabla 1 de NTE-RPE.

Si el paramento a enfoscar es de fábrica de ladrillo, se rascarán las juntas, debiendo estar la fábrica seca en su

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

interior.

### Compatibilidad

No son aptas para enfoscar las superficies de yeso, ni las realizadas con resistencia análoga o inferior al yeso. Tampoco lo son las superficies metálicas que no hayan sido forradas previamente con piezas cerámicas.

De la ejecución.

### Preparación

Se habrán recibido los cercos de puertas y ventanas, bajantes, canalizaciones y demás elementos fijados a los paramentos.

Ha fraguado el mortero u hormigón del soporte a revestir.

Para enfoscados exteriores estará terminada la cubierta.

Para la dosificación de los componentes del mortero se podrán seguir las recomendaciones establecidas en al Tabla 1 de la NTE-RPE. No se confeccionará el mortero cuando la temperatura del agua de amasado sea inferior a 5 °C o superior a 40 °C. Se amasará exclusivamente la cantidad que se vaya a necesitar.

Se humedecerá el soporte, previamente limpio.

### Fases de ejecución

- En general:

Se suspenderá la ejecución en tiempo de heladas, en tiempo lluvioso cuando el soporte no esté protegido, y en tiempo extremadamente seco y caluroso.

En enfoscados exteriores vistos se hará un llagueado, en recuadros de lado no mayor que 3 m, para evitar, agrietamientos.

Una vez transcurridas 24 horas desde su ejecución, se mantendrá húmeda la superficie enfoscada hasta que el

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

mortero haya fraguado.

Se respetarán las juntas estructurales.

- Enfoscados maestreados:

Se dispondrán maestras verticales formadas por bandas de mortero, formando arista en esquinas, rincones y guarniciones de hueco de paramentos verticales y en todo el perímetro del techo con separación no superior a 1 m en cada paño.

Se aplicará el mortero entre maestras hasta conseguir un espesor de 2 cm; cuando sea superior a 15 mm se realizará por capas sucesivas.

En caso de haber discontinuidades en el soporte, se colocará un refuerzo de tela metálica en la junta, tensa y fijada con un solape mínimo de 10 cm a cada lado.

- Enfoscados sin maestrear. Se utilizará en paramentos donde el enfoscado vaya a quedar oculto o donde la planeidad final se obtenga con un revoco, estuco o aplacado.

#### Acabados

- Rugoso, cuando sirve de soporte a un revoco o estuco posterior o un alicatado.
- Fratasado, cuando sirve de soporte a un enlucido, pintura rugosa o aplacado con piezas pequeñas recibidas con mortero o adhesivo.
- Bruñido, cuando sirve de soporte a una pintura lisa o revestimiento pegado de tipo ligero o flexible o cuando se requiere un enfoscado más impermeable.

#### Control y aceptación

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Unidad y frecuencia de inspección: exteriores, una cada 300 m<sup>2</sup>. Interiores una cada 4 viviendas o equivalente.

- Comprobación del soporte:



Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

- Comprobar que el soporte está limpio, rugoso y de adecuada resistencia (no yeso o análogos).
- Ejecución:
  - Idoneidad del mortero conforme a proyecto.
  - Inspeccionar tiempo de utilización después de amasado.
  - Disposición adecuada del maestreado.
- Comprobación final:
  - Planeidad con regla de 1 m.

#### Medición y abono.

Metro cuadrado de superficie de enfoscado realmente ejecutado, incluso preparación del soporte, incluyendo mochetas y dinteles y deduciéndose huecos.

### SOLADOS

Revestimiento para acabados de paramentos horizontales interiores y exteriores y peldaños de escaleras con baldosas cerámicas, o con mosaico cerámico de vidrio, y piezas complementarias y especiales, recibidos al soporte mediante material de agarre, con o sin acabado rejuntado.

#### De los componentes

#### Productos constituyentes

- Baldosas:
  - Gres esmaltado: absorción de agua baja o media - baja, prensadas en seco, esmaltadas.
  - Gres porcelánico: muy baja absorción de agua, prensadas en seco o extruídas, generalmente no - esmaltadas.
  - Baldosín catalán: absorción de agua desde media - alta a alta o incluso muy alta, extruídas, generalmente no esmaltadas.
  - Gres rústico: absorción de agua baja o media - baja, extruídas, generalmente no esmaltadas.
  - Barro cocido: de apariencia rústica y alta absorción de agua.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

- Mosaico: podrá ser de piezas cerámicas de gres o esmaltadas, o de baldosines de vidrio.
- Piezas complementarias y especiales, de muy diversas medidas y formas: tiras, molduras, cenefas, etc.  
En cualquier caso las piezas no estarán rotas, desportilladas ni manchadas y tendrán un color y una textura uniforme en toda su superficie.
- Bases para embaldosado:
  - Sin base o embaldosado directo: sin base o con capa no mayor de 3 mm, mediante película de polietileno, fieltro bituminoso o esterilla especial.
  - Base de arena: con arena natural o de machaqueo de espesor inferior a 2 cm para nivelar, rellenar o desolidarizar.
  - Base de arena estabilizada: con arena natural o de machaqueo estabilizada con un conglomerante hidráulico para cumplir función de relleno.
  - Base de mortero o capa de regularización: con mortero pobre, de espesor entre 3 y 5 cm, para posibilitar la colocación con capa fina o evitar la deformación de capas aislantes.
  - Base de mortero armado: se utiliza como capa de refuerzo para el reparto de cargas y para garantizar la continuidad del soporte.
- Material de agarre:

Sistema de colocación en capa gruesa, directamente sobre el soporte, forjado o solera de hormigón:

- Mortero tradicional (MC), aunque debe preverse una base para desolidarizar con arena.

Sistema de colocación en capa fina, sobre una capa previa de regularización del soporte:

- Adhesivos cementosos o hidráulicos (morteros - cola): constituidos por un conglomerante hidráulico, generalmente cemento Portland, arena de granulometría compensada y aditivos poliméricos y orgánicos. El mortero - cola podrá ser de los siguientes tipos: convencional (A1), especial yeso (A2), de altas prestaciones (C1), de conglomerantes mixtos (con aditivo polimérico (C2)).
- Adhesivos de dispersión (pastas adhesivas) (D): constituidos por un conglomerante mediante una dispersión polimérica acuosa, arena de granulometría compensada y aditivos orgánicos.
- Adhesivos de resinas de reacción: constituidos por una resina de reacción, un endurecedor y cargas minerales (arena silíceas).

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

- Material de rejuntado:
  - Lechada de cemento Portland (JC).
  - Mortero de juntas (J1), compuestos de agua, cemento, arena de granulometría controlada, resinas sintéticas y aditivos específicos, pudiendo llevar pigmentos.
  - Mortero de juntas con aditivo polimérico (J2), se diferencia del anterior porque contiene un aditivo polimérico o látex para mejorar su comportamiento a la deformación.
  - Mortero de resinas de reacción (JR), compuesto de resinas sintéticas, un endurecedor orgánico y a veces una carga mineral.
  - Se podrán llenar parcialmente las juntas con tiras un material compresible, (goma, plásticos celulares, láminas de corcho o fibras para calafateo) antes de llenarlas a tope.
- Material de relleno de juntas de dilatación: podrá ser de siliconas, etc.

#### Control y aceptación

- Baldosas:

Previamente a la recepción debe existir una documentación de suministro en que se designe la baldosa: tipo, dimensiones, forma, acabado y código de la baldosa. En caso de que el embalaje o en albarán de entrega no se indique el código de baldosa con especificación técnica, se solicitará al distribuidor o al fabricante información de las características técnicas de la baldosa cerámica suministrada.

- Características aparentes: identificación material tipo. Medidas y tolerancias.
- Distintivos: Marca AENOR.
- Ensayos: las baldosas cerámicas podrán someterse a un control:
  - Normal: es un control documental y de las características aparentes, de no existir esta información sobre los códigos y las características técnicas, podrán hacerse ensayos de identificación para comprobar que se cumplen los requisitos exigidos.
  - Especial: en algunos casos, en usos especialmente exigentes se realizará el control de recepción mediante ensayos de laboratorio. Las características a ensayar para su recepción podrán ser: características dimensionales, resistencia ala flexión, a manchas después de la abrasión, pérdida de brillo, resistencia al rayado, al deslizamiento a la helada, resistencia química. La realización de ensayos puede sustituirse por la presentación de informes o actas de ensayos realizados por un laboratorio acreditado ajeno al fabricante (certificación externa). En este caso se tomará y conservará una muestra de contraste.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

- Lotes de control. 5.000 m<sup>2</sup>, o fracción no inferior a 500 m<sup>2</sup> de baldosas que formen parte de una misma partida homogénea.
  
- Morteros:
  - Identificación:
  - Mortero: tipo. Dosificación.
  - Cemento: tipo, clase y categoría.
  - Agua: fuente de suministro.
  - Cales: tipo. Clase.
  - Arenas (áridos): tipo. Tamaño máximo.
  - Distintivos:
    - Mortero: Documento de Idoneidad Técnica o bien otros sistemas de certificación de la calidad del fabricante.
    - Cemento: Marca AENOR u Homologación del Ministerio de Fomento.
    - Arenas: Marca AENOR u Homologación por el Ministerio de Fomento.
  - Ensayos:
    - Mortero: resistencia a compresión y consistencia con Cono de Abrams.
    - Cemento: resistencia a compresión. Tiempos de fraguado. Expansión por agujas de Le Chatelier. Pérdida al fuego. Residuo insoluble. Trióxido de azufre. Cloruros Cl. Sulfuros. Oxido de aluminio. Puzolanidad.
    - Agua: exponente de hidrógeno pH, sustancias disueltas, sulfatos SO<sub>3</sub>, ión Cloro Cl<sup>-</sup>, hidratos de carbono, sustancias orgánicas solubles en éter.
    - Cales: análisis químico de cales en general según RCA-92, finura de molido de cales aéreas y finura de molido, fraguado y estabilidad de volumen de cales hidráulicas.
    - Arenas: materia orgánica, granulometría y finos que pasan por el tamiz 0,08.

Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

El soporte

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

El forjado soporte del revestimiento cerámico deberá cumplir las siguientes condiciones en cuanto a:

- Flexibilidad: la flecha activa de los forjados no será superior a 10 mm.
- Resistencia mecánica: el forjado deberá soportar sin rotura o daños las cargas de servicio, el peso permanente del revestimiento y las tensiones del sistema de colocación.
- Sensibilidad al agua: los soportes sensibles al agua (madera, aglomerados de madera, etc.), pueden requerir una imprimación impermeabilizante.
- Planeidad: en caso de sistema de colocación en capa fina, tolerancia de defecto no superior a 3 mm con regla de 2 m, o prever una capa de mortero o pasta niveladora como medida adicional. En caso de sistema de colocación en capa gruesa, no será necesaria esta comprobación.
- Rugosidad en caso de soportes muy lisos y poco absorbentes, se aumentará la rugosidad por picado u otros medios. En caso de soportes disgregables se aplicará una imprimación impermeabilizante.
- Impermeabilización: sobre soportes de madera o yeso será conveniente prever una imprimación impermeabilizante.
- Estabilidad dimensional: tiempos de espera desde fabricación: en caso de bases o morteros de cemento, 2-3 semanas y en caso de forjado y solera de hormigón, 6 meses.
- Limpieza: ausencia de polvo, pegotes, aceite o grasas, productos para el desencofrado, etc.
- Humedad: en caso de capa fina, la superficie tendrá una humedad inferior al 3%.
- En algunas superficies como soportes preexistentes en obras de rehabilitación, pueden ser necesarias actuaciones adicionales para comprobar el acabado y estado de la superficie (rugosidad, porosidad, dureza superficial, presencia de zonas huecas, etc.)

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

## Compatibilidad

En soportes deformables o sujetos a movimientos importantes, se usará el material de rejuntado de con mayor deformabilidad (J2), salvo en caso de usos alimentarios, sanitarios o de agresividad química en los que ineludiblemente debe utilizarse el material JR.

Se evitará el contacto del embaldosado con otros elementos tales como paredes, pilares exentos y elevaciones de nivel mediante la disposición de juntas perimetrales de ancho mayor de 5 mm.

En caso de embaldosado tomado con capa fina sobre madera o revestimiento cerámico existente, se aplicará previamente una imprimación como puente de adherencia, salvo que el adhesivo a utilizar sea C2 de dos componentes, o R.

En caso de embaldosado tomado con capa fina sobre revestimiento existente de terrazo o piedra natural, se tratará éste con agua acidulada para abrir la porosidad de la baldosa preexistente.

En pavimentos que deban soportar agresiones químicas, el material de rejuntado debe ser de resinas de reacción de tipo epoxi.

De la ejecución.

Preparación.

Aplicación, en su caso, de base de mortero de cemento.

Disposición de capa de desolidarización, caso de estar prevista en proyecto.

Aplicación, en su caso, de imprimación

Fases de ejecución

La puesta en obra de los revestimientos cerámicos deberá llevarse a cabo por profesionales especialistas con la supervisión de la dirección facultativa de las obras.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

La colocación debe efectuarse en unas condiciones climáticas normales (5 °C a 30 °C), procurando evitar el soleado directo y las corrientes de aire.

La separación mínima entre baldosas será de 1,50 mm; separaciones menores no permiten la buena penetración del material de rejuntado y no impiden el contacto entre baldosas. En caso de soportes deformables, la baldosa se colocará con junta, esto es la separación entre baldosas será mayor o igual a 3 mm. Se respetarán las juntas estructurales con un sellado elástico, preferentemente con junta prefabricada con elementos metálicos inoxidables de fijación y fuelle elástico de neopreno y se preverán juntas de dilatación que se sellarán con silicona, su anchura será entre 1,50 y 3 mm. el sellado de juntas se realizará con un material elástico en una profundidad mitad o igual a su espesor y con el empleo de un fondo de junta compresible que alcanzará el soporte o la capa separadora.

Los taladros que se realicen en las piezas para el paso de tuberías, tendrán un diámetro de 1 cm mayor que el diámetro de estas. Siempre que sea posible los cortes se realizarán en los extremos de los paramentos.

#### Acabados

Limpieza final, y en su caso medidas de protección: los restos de cemento en forma de película o pequeñas acumulaciones se limpiarán con una solución ácida diluida, como vinagre comercial o productos comerciales específicos.

Se debe tener cuidado al elegir el agente de limpieza; se comprobará previamente para evitar daños, por altas concentraciones o la inclusión de partículas abrasivas.

Nunca debe efectuarse la limpieza ácida sobre revestimientos recién colocados porque reaccionaría con el cemento no fraguado. Aclarar con agua inmediatamente para eliminar los restos del producto.

En caso de revestimientos porosos es habitual aplicar tratamientos superficiales de impermeabilización con líquidos hidrófugos y ceras para mejorar su comportamiento frente a las manchas y evitar la aparición de eflorescencias procedentes del mortero de cemento.

#### Control y aceptación

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Unidad y frecuencia de inspección: exteriores, dos cada 200 m<sup>2</sup>. Interiores, dos cada 4 viviendas o equivalente.

- De la preparación:
  - En caso de aplicar base de mortero de cemento: dosificación, consistencia y planeidad final.
  - En caso de capa fina: desviación máxima medida con regla de 2 m: 3 mm.
  - En caso de aplicar imprimación: idoneidad de la imprimación y modo de aplicación.
  
- Comprobación de los materiales y colocación del embaldosado:
  - En caso de recibir las baldosas con mortero de cemento (capa gruesa): las baldosas se han humedecido por inmersión en agua y antes de la colocación de las baldosas se ha espolvoreado cemento sobre el mortero fresco extendido. Regleado y nivelación del mortero fresco extendido.
  - En caso de recibir las baldosas con adhesivo (capa fina): aplicación según instrucciones del fabricante. Espesor, extensión y peinado con llana dentada. Las baldosas se colocan antes de que se forme una película sobre la superficie del adhesivo.
  - En caso de colocación por doble encolado, se comprobará que se utiliza esta técnica para baldosas de lados mayores de 35 cm o superficie mayor de 1.225 m<sup>2</sup>.
  - En los dos casos, levantando al azar una baldosa, el reverso no presenta huecos.
  
- Juntas de movimiento:
  - Estructurales: no se cubren y se utiliza un material de sellado adecuado.
  - Perimetrales y de partición: disposición, no se cubren de adhesivo y se utiliza un material adecuado para su relleno (ancho  $< \phi = 5$  mm).
  - Juntas de colocación: rellenar a las 24 horas del embaldosado. Eliminación y limpieza del material sobrante.
  
- Comprobación final:
  - Desviación de la planeidad del revestimiento. Entre dos baldosas adyacentes, no debe exceder de 1 mm. La desviación máxima medida con regla de 2 m no debe exceder de 4 mm.
  - Alineación de juntas de colocación: diferencia de alineación de juntas, medida con regla de 1 m, no debe exceder de + - 2 mm.



Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

Medición y abono.

Metro cuadrado de embaldosado realmente ejecutado, incluyendo cortes, rejuntado, eliminación de restos y limpieza.

Los revestimientos de peldaño y los rodapiés, se medirán y valorarán por metro lineal.

## CARPINTERÍA DE MADERA

Puertas y ventanas compuestas de hoja/s plegables, abatible/s o corredera/s, realizadas con perfiles de madera. Recibidas con cerco sobre el cerramiento. Incluirán todos los junquillos cuando sean acristaladas, patillas de fijación, tornillos, burletes de goma, accesorios, así como los herrajes de cierre y de colgar necesarios.

De los componentes

Productos constituyentes

- Cerco, en los casos que se incluye, este podrá ser de perfil tubular conformado en frío de acero galvanizado, o de madera.
- Perfiles de madera.  
La madera utilizada en los perfiles será de peso específico no inferior a 450 kg/m<sup>3</sup> y un contenido de humedad no mayor del 15% ni menor del 12% y no mayor del 10% cuando sea maciza. Deberá ir protegida exteriormente con pintura, lacado o barniz.
- Accesorios para el montaje de los perfiles: escuadras, tornillos, patillas de fijación, etc.; y burletes de goma, cepillos, además de todos accesorios y herrajes necesarios. Juntas perimetrales. Cepillos en caso de correderas.

Control y aceptación

Los materiales y equipos de origen industrial deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

Cuando el material o el equipo llegue a obra con Certificado de Origen Industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, se recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

El suministrador acreditará la vigencia de la Certificación de Conformidad de los perfiles con los requisitos reglamentarios.

Distintivo de calidad AITIM (puertas exteriores).

Los tableros de madera listonados y los de madera contrachapados cumplirán con las normas UNE correspondientes.

En el albarán, y en su caso, en el empaquetado deberá figurar el nombre del fabricante o marca comercial del producto, clase de producto, dimensiones y espesores.

Los perfiles no presentarán alabeos, ataques de hongos o insectos, fendas ni abolladuras y sus ejes serán rectilíneos. Se prestará especial cuidado con las dimensiones y características de los nudos y los defectos aparentes de los perfiles.

Las uniones entre perfiles se harán por medio de ensamblajes que aseguren su rigidez, quedando encoladas en todo su perímetro de contacto.

Los ejes de los perfiles se encontrarán en un mismo plano, y sus encuentros formarán ángulo recto.

En puertas al exterior, la cámara o canales que recogen el agua de condensación tendrá las dimensiones adecuadas. Y los orificios de desagüe serán al menos 3 por m.

Ensayos sobre perfiles (según las normas UNE):

- Las dimensiones e inercia (pudiendo seguir las condiciones fijadas en NTE-FCM).
- Humedad, nudos, fendas y abolladuras, peso específico y dureza.

Ensayos sobre puertas (según las normas UNE):

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

- Medidas y tolerancias.
- Resistencia a la acción de la humedad variable.
- Medidas de alabeo de la puerta.
- Penetración dinámica y resistencia al choque.
- Resistencia del extremo inferior de la puerta a la inmersión y arranque de tornillos.
- Exposición de las dos caras a humedad diferente (puertas expuestas a humedad o exteriores).

Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

#### El soporte

La fábrica que reciba la carpintería deberá estar terminada, a falta de revestimientos. El cerco deberá estar colocado y aplomado.

#### De la ejecución

##### Preparación

El almacenamiento en obra será en un lugar protegido de lluvias y focos húmedos, en zonas alejadas de posibles impactos. No estarán en contacto con el terreno.

Antes de su colocación hay que asegurarse de que la carpintería conserva su protección, igual que llegó a la obra.

Se comprobará el replanteo y dimensiones del hueco y del cerco.

##### Fases de ejecución

Repaso general de la carpintería: ajuste de herrajes, nivelación de hojas, etc.

Se realizarán los ajustes necesarios para mantener las tolerancias del producto y del recibido.

Fijación de la carpintería al precerco, o recibido de las patillas de la puerta a la fábrica, con mortero de

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

cemento.

Los mecanismos de cierre y maniobra serán de funcionamiento suave y continuo.

Se podrán tener en cuenta las especificaciones de la norma NTE-FCP/74.

#### Acabados

La carpintería quedará aplomada. Se limpiará para recibir el acristalamiento, si lo hubiere.

Una vez colocadas se sellarán las juntas de la carpintería con la fachada en todo su perímetro exterior. La junta será continua y uniforme, y se aplicará sobre superficies limpias y secas. Así se asegura la estanquidad al aire y al agua.

El acristalamiento podrá ajustarse a lo dispuesto en NTE-FVP. Fachadas. Vidrios. Planos.

Cuando existan persianas, guías y hueco de alojamiento, podrán atenderse las especificaciones fijadas en NTE-FDP. Fachadas. Defensas. Persianas.

#### Control y aceptación

Los materiales que no se ajusten a lo especificado deberán ser retirados o, en su caso, demolida o reparada la parte de obra afectada.

Se realizará la apertura y cierre de todas las puertas practicables de la carpintería.

- Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Unidad y frecuencia de inspección: cada 50 unidades.

- Fijaciones laterales deficientes.
- Holgura de la hoja a cerco no mayor de 3 mm.
- Junta de sellado continua.
- Protección y del sellado perimetral.
- Holgura con el pavimento.
- Número, fijación y colocación de los herrajes.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

- Se permitirá un desplome máximo de 6 mm fuera de la vertical y una flecha máxima del cerco de 6mm y en algunos casos ésta deberá estar enrasada con el paramento.

Conservación hasta la recepción de las obras

Se conservará la protección de la carpintería hasta el revestimiento de la fábrica y la colocación del acristalamiento.

No se apoyarán pescantes de sujeción de andamios, poleas para elevar cargas, mecanismos para limpieza exterior u otros objetos que puedan dañarla.

Medición y abono

Metro cuadrado de carpintería o superficie del hueco a cerrar, totalmente terminada, incluyendo los herrajes de cierre y de colgar, con todos los accesorios necesarios; así como colocación, sellado, protección durante las obras y limpieza final. No se incluyen persianas o todos, pintura, lacado o barniz, ni acristalamientos.

Totalmente terminada, incluyendo los herrajes de cierre y de colgar, con todos los accesorios necesarios; así como colocación, sellado, protección durante las obras, pintura, lacado o barniz y limpieza final. No se incluyen persianas o todos, ni acristalamientos.

## CARPINTERÍA METÁLICA

Ventanas y puertas compuestas de hoja/s fija/s, abatible/s, corredera/s, plegables, oscilobatiente/s o pivotante/s, realizadas con perfiles de aluminio, con protección de anodizado o lacado. Recibidas sobre el cerramiento o en ocasiones fijadas sobre precerco. Incluirán todos los junquillos, patillas de fijación, chapas, tornillos, burletes de goma, accesorios, así como los herrajes de cierre y de colgar necesarios.

De los componentes.

Productos constituyentes

Precerco, en los casos que se incluye, este podrá ser de perfil tubular conformado en frío de acero galvanizado, o de madera.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

Perfiles y chapas de aleación de aluminio con protección anódica de espesor variable, en función de las condiciones ambientales en que se vayan a colocar:

- 15 micras, exposición normal y buena limpieza.
- 20 micras, en interiores con rozamiento.
- 25 micras, en atmósferas marina o industrial agresiva.

El espesor mínimo de pared en los perfiles es 1,5 mm, En el caso de perfiles vierteaguas 0,5 mm y en el de junquillos 1 mm.

Accesorios para el montaje de los perfiles: escuadras, tornillos, patillas de fijación, etc.; y burletes de goma, cepillos, además de todos accesorios y herrajes necesarios. Juntas perimetrales. Cepillos en caso de correderas.

Control y aceptación

El nombre del fabricante o marca comercial del producto.

Ensayos (según normas UNE):

- Medidas y tolerancias. (Inercia del perfil).
- Espesor del recubrimiento anódico.
- Calidad del sellado del recubrimiento anódico.

El suministrador acreditará la vigencia de la Certificación de Conformidad de los perfiles con los requisitos reglamentarios.

Inercia de los perfiles (podrá atenderse a lo especificado en la norma NTE-FCL).

Marca de Calidad EWAA/EURAS de película anódica.

Distintivo de calidad (Sello INCE).

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

Los perfiles y chapas serán de color uniforme y no presentarán alabeos, fisuras, ni deformaciones y sus ejes serán rectilíneos.

Las uniones entre perfiles se harán por medio de soldadura o vulcanizado, o escuadras interiores, unidas a los perfiles por tornillos, remaches o ensamble a presión.

Los ejes de los perfiles se encontrarán en un mismo plano, y sus encuentros formarán ángulo recto.

La cámara o canales que recogen el agua de condensación tendrá las dimensiones adecuadas. Y los orificios de desagüe serán al menos 3 por m.

Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

#### El soporte

La fábrica que reciba la carpintería deberá estar terminada, a falta de revestimientos. En su caso el precerco deberá estar colocado y aplomado.

Deberá estar dispuesta la lámina impermeabilizante entre antepecho y el vierteaguas de la ventana.

#### Compatibilidad

Protección del contacto directo con el cemento o la cal, mediante precerco de madera, o si no existe precerco, mediante algún tipo de protección, cuyo espesor será según el certificado del fabricante.

Deberá tenerse especial precaución en la posible formación de puentes galvánicos por la unión de distintos materiales (soportes formados por paneles ligeros, montantes de muros cortina, etc.).

#### De la ejecución

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

## Preparación

El almacenamiento en obra será en un lugar protegido de lluvias y focos húmedos, en zonas alejadas de posibles impactos. No estarán en contacto con el terreno.

Antes de su colocación hay que asegurarse de que la carpintería conserva su protección, igual que llegó a la obra.

Se comprobará el replanteo y dimensiones del hueco, o en su caso del precerco.

## Fases de ejecución

Repaso general de la carpintería: ajuste de herrajes, nivelación de hojas, etc.

Se realizarán los ajustes necesarios para mantener las tolerancias del producto y del recibido.

Fijación de la carpintería al precerco, o recibido de las patillas de la ventana a la fábrica, con mortero de cemento.

Los mecanismos de cierre y maniobra serán de funcionamiento suave y continuo.

Los herrajes no interrumpirán las juntas perimetrales de los perfiles.

Se podrán tener en cuenta las especificaciones de la norma NTE-FLC/74.

## Acabados

La carpintería quedará aplomada. Se retirará la protección después de revestir la fábrica; y se limpiará para recibir el acristalamiento.

Una vez colocadas se sellarán las juntas de la carpintería con la fachada en todo su perímetro exterior. La junta será continua y uniforme, y se aplicará sobre superficies limpias y secas. Así se asegura la estanquidad al aire y al agua.

El acristalamiento de la carpintería podrá ajustarse a lo dispuesto en la norma NTE-FVP. Fachadas. Vidrios. Planos.

Las persianas, guías y hueco de alojamiento podrán seguir las condiciones especificadas en la norma NTE-FDP. Fachadas. Defensas. Persianas.

## Control y aceptación



Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

Los materiales que no se ajusten a lo especificado deberán ser retirados o, en su caso, demolida o reparada la parte de obra afectada.

La prueba de servicio, para comprobar su estanqueidad, debe consistir en someter los paños más desfavorables a escorrentía durante 8 horas conjuntamente con el resto de la fachada, pudiendo seguir las disposiciones de la norma NTE-FCA.

- Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Unidad y frecuencia de inspección: 2 cada 50 unidades.

- Fijaciones laterales: mínimo dos en cada lateral. Empotramiento adecuado.
- Fijación a la caja de persiana o dintel: tres tornillos mínimo.
- Fijación al antepecho: taco expansivo en el centro del perfil (mínimo)
- Comprobación de la protección y del sellado perimetral.
- Se permitirá un desplome máximo de 2 mm por m en la carpintería. Y en algunos casos ésta deberá estar enrasada con el paramento.

- Normativa: ver Anexo de Normativa Técnica.

Conservación hasta la recepción de las obras

Se conservará la protección de la carpintería hasta el revestimiento de la fábrica y la colocación del acristalamiento.

No se apoyarán pescantes de sujeción de andamios, poleas para elevar cargas, mecanismos para limpieza exterior u otros objetos que puedan dañarla.

Medición y abono

Metro cuadrado de carpintería o superficie del hueco a cerrar, totalmente terminada, incluyendo los herrajes de cierre y de colgar, con todos los accesorios necesarios; así como colocación, sellado, protección durante las obras y limpieza final. No se incluyen persianas o todos, ni acristalamientos.

## PINTURA

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

Revestimiento continuo con pinturas y barnices de paramentos y elementos de estructura, carpintería, cerrajería e instalaciones, previa preparación de la superficie o no con imprimación, situados al interior o al exterior, que sirven como elemento decorativo o protector.

De los componentes.

Productos constituyentes

- Imprimación: servirá de preparación de la superficie a pintar, podrá ser: imprimación para galvanizados y metales no féreos, imprimación anticorrosiva (de efecto barrera o de protección activa), imprimación para madera o tapaporos, imprimación selladora para yeso y cemento, etc.
- Pinturas y barnices: constituirán mano de fondo o de acabado de la superficie a revestir. Estarán compuestos de:
  - Medio de disolución:
  - Agua (es el caso de la pintura al temple, pintura a la cal, pintura al silicato, pintura al cemento, pintura plástica, etc.).
  - Disolvente orgánico (es el caso de la pintura al aceite, pintura al esmalte, pintura martelé, laca nitrocelulósica, pintura de barniz para interiores, pintura de resina vinílica, pinturas bituminosas, barnices, pinturas intumescentes, pinturas ignífugas, pinturas intumescentes, etc.).
  - Aglutinante (colas celulósicas, cal apagada, silicato de sosa, cemento blanco, resinas sintéticas, etc.).
  - Pigmentos.
- Aditivos en obra: antisiliconas, aceleradores de secado, aditivos que matizan el brillo, disolventes, colorantes, tintes, etc.

Control y aceptación

- Pintura:
  - Identificación de la pintura de imprimación y de acabado.
  - Distintivos: Marca AENOR.
  - Ensayos: determinación del tiempo de secado, viscosidad, poder cubriente, densidad, peso específico, determinación de la materia fija y volátil, resistencia a la inmersión, determinación de adherencia por

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

corte enrejado, plegado, espesor de la pintura sobre material ferromagnético.

- Lotes: cada suministro y tipo.

Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

#### El soporte

En caso de ladrillo, cemento y derivados, éstos estarán limpios de polvo y grasa y libres de adherencias o imperfecciones. Las fábricas nuevas deberán tener al menos tres semanas antes de aplicar sobre ellas impermeabilizantes de silicona.

En caso de madera, estará limpia de polvo y grasa. El contenido de humedad de una madera en el momento de pintarse o barnizarse será para exteriores, 14-20 % y para interiores, 8-14 % demasiado húmeda. Se comprobará que la madera que se pinta o barniza tiene el contenido en humedad normal que corresponde al del ambiente en que ha de estar durante su servicio.

En caso de soporte metálico, estará libre de óxidos.

En general, las superficies a recubrir deberán estar secas si se usan pinturas de disolvente orgánico; en caso de pinturas de cemento, el soporte deberá estar humedecido.

#### Compatibilidad

- En exteriores, y según el tipo de soporte, podrán utilizarse las siguientes pinturas y barnices:
  - Sobre ladrillo, cemento y derivados: pintura a la cal, al silicato, al cemento, plástica, al esmalte y barniz hidrófugo.
  - Sobre madera: pintura al óleo, al esmalte y barnices.
  - Soporte metálico: pintura al esmalte.
- En interiores, y según el tipo de soporte, podrán utilizarse las siguientes pinturas y barnices:

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

- Sobre ladrillo: pintura al temple, a la cal y plástica.
- Sobre yeso o escayola: pintura al temple, plástica y al esmalte.
- Sobre cemento y derivados: pintura al temple, a la cal, plástica y al esmalte.
- Sobre madera: pintura plástica, al óleo, al esmalte, laca nitrocelulósica y barniz.
- Soporte metálico: pintura al esmalte, pintura martelé y laca nitrocelulósica.

De la ejecución.

Preparación

Estarán recibidos y montados cercos de puertas y ventanas, canalizaciones, instalaciones, bajantes, etc.

Según el tipo de soporte a revestir, se considerará:

- Superficies de yeso, cemento, albañilería y derivados: se eliminarán las eflorescencias salinas y la alcalinidad con un tratamiento químico; asimismo se rascarán las manchas superficiales producidas por moho y se desinfectará con fungicidas. Las manchas de humedades internas que lleven disueltas sales de hierro, se aislarán con productos adecuados. En caso de pintura cemento, se humedecerá totalmente el soporte.
- Superficies de madera: en caso de estar afectada de hongos o insectos se tratará con productos fungicidas, asimismo se sustituirán los nudos mal adheridos por cuñas de madera sana y se sangrarán aquellos que presenten exudado de resina. Se realizará una limpieza general de la superficie y se comprobará el contenido de humedad. Se sellarán los nudos mediante goma laca dada a pincel, asegurándose que haya penetrado en las oquedades de los mismos y se lijarán las superficies.
- Superficies metálicas: se realizará una limpieza general de la superficie. Si se trata de hierro se realizará un raspado de óxidos mediante cepillo metálico, seguido de una limpieza manual esmerada de la superficie. Se aplicará un producto que desengrase a fondo de la superficie.
- En cualquier caso, se aplicará o no una capa de imprimación tapaporos, selladora, anticorrosiva, etc.

Fases de ejecución

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

- En general:

La aplicación se realizará según las indicaciones del fabricante y el acabado requerido.

La superficie de aplicación estará nivelada y uniforme.

La temperatura ambiente no será mayor de 28 °C a la sombra ni menor de 12 °C durante la aplicación del revestimiento. El soleamiento no incidirá directamente sobre el plano de aplicación. En tiempo lluvioso se suspenderá la aplicación cuando el paramento no esté protegido.

Se dejarán transcurrir los tiempos de secado especificados por el fabricante. Asimismo se evitarán, en las zonas próximas a los paramentos en periodo de secado, la manipulación y trabajo con elementos que desprendan polvo o dejen partículas en suspensión.

- Pintura al temple: se aplicará una mano de fondo con temple diluido, hasta la impregnación de los poros del ladrillo, yeso o cemento y una mano de acabado.
- Pintura a la cal: se aplicará una mano de fondo con pintura a la cal diluida, hasta la impregnación de los poros del ladrillo o cemento y dos manos de acabado.
- Pintura al silicato: se protegerán las carpinterías y vidrierías dada la especial adherencia de este tipo de pintura y se aplicará una mano de fondo y otra de acabado.
- Pintura al cemento: se preparará en obra y se aplicará en dos capas espaciadas no menos de 24 horas.
- Pintura plástica, acrílica, vinílica: si es sobre ladrillo, yeso o cemento, se aplicará una mano de imprimación selladora y dos manos de acabado; si es sobre madera, se aplicará una mano de imprimación tapaporos, un plastecido de vetas y golpes con posterior lijado y dos manos de acabado. Dentro de este tipo de pinturas también las hay monocapa, con gran poder de cubrición.
- Pintura al aceite: se aplicará una mano de imprimación con brocha y otra de acabado, espaciándolas un tiempo entre 24 y 48 horas.
- Pintura al esmalte: previa imprimación del soporte se aplicará una mano de fondo con la misma pintura diluida en caso de que el soporte sea yeso, cemento o madera, o dos manos de acabado en caso de superficies metálicas.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

- Pintura martelé o esmalte de aspecto martelado: se aplicará una mano de imprimación anticorrosiva y una mano de acabado a pistola.
- Laca nitrocelulósica: en caso de que el soporte sea madera, se aplicará una mano de imprimación no grasa y en caso de superficies metálicas, una mano de imprimación antioxidante; a continuación, se aplicaran dos manos de acabado a pistola de laca nitrocelulósica.
- Barniz hidrófugo de silicona: una vez limpio el soporte, se aplicará el número de manos recomendado por el fabricante.
- Barniz graso o sintético: se dará una mano de fondo con barniz diluido y tras un lijado fino del soporte, se aplicarán dos manos de acabado.

#### Acabados

- Pintura al cemento: se regarán las superficies pintadas dos o tres veces al día unas 12 horas después de su aplicación.
- Pintura al temple: podrá tener los acabados liso, picado mediante rodillo de picar o goteado mediante proyección a pistola de gotas de temple.

#### Control y aceptación

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Unidad y frecuencia de inspección: exteriores, una cada 300 m<sup>2</sup>. Interiores: una cada 4 viviendas o equivalente.

- Comprobación del soporte:
  - Madera: humedad según exposición (exterior o interior) y nudos.
  - Ladrillo, yeso o cemento: humedad inferior al 7 % y ausencia de polvo, manchas o eflorescencias.
  - Hierro y acero: limpieza de suciedad y óxido.
  - Galvanizado y materiales no féreos: limpieza de suciedad y desengrasado de la superficie.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

- Ejecución:
  - Preparación del soporte: imprimación selladora, anticorrosiva, etc.
  - Pintado: número de manos.
- Comprobación final:
  - Aspecto y color, desconchados, embolsamientos, falta de uniformidad, etc.

Medición y abono.

Metro cuadrado de superficie de revestimiento continuo con pintura o barniz, incluso preparación del soporte y de la pintura, mano de fondo y mano/s de acabado totalmente terminado, y limpieza final.

## IMPERMEABILIZACIONES

Materiales o productos que tienen propiedades protectoras contra el paso del agua y la formación de humedades interiores.

Estos materiales pueden ser imprimadores o pinturas, para mejorar la adherencia del material impermeabilizante con el soporte o por si mismos, láminas y placas.

De los componentes

Productos constituyentes

- Imprimadores:  
Podrán ser bituminosos (emulsiones asfálticas o pinturas bituminosas de imprimación), polímeros sintéticos (poliuretanos, epoxi-poliuretano, epoxi-silicona, acrílicos, emulsiones de estireno-butadieno, epoxi-betún, poliéster...) o alquitrán-brea (alquitrán con resinas sintéticas...).
- Láminas:  
Podrán ser láminas bituminosas (de oxiasfalto, de oxiasfalto modificado, de betún modificado, láminas

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

extruídas de betún modificado con polímeros, láminas de betún modificado con plastómeros, placas asfálticas, láminas de alquitrán modificado con polímeros), plásticas (policloruro de vinilo, polietileno de alta densidad, polietileno clorado, polietileno clorosulfonado) o de cauchos (butilo, etileno propileno dieno monómero, cloropreno...).

### Control y aceptación

Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que podrá llegar a realizarse sobre estos, se expone a continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos.

Los imprimadores deberán llevar en el envase del producto sus incompatibilidades y el intervalo de temperaturas en el que debe ser aplicado. En la recepción del material debe controlarse que toda la partida suministrada sea del mismo tipo. Si durante el almacenamiento las emulsiones asfálticas se sedimentan, deben poder adquirir su condición primitiva mediante agitación moderada.

Las láminas y el material bituminoso deberán llevar, en la recepción en obra, una etiqueta identificativa indicando la clase de producto, el fabricante, las dimensiones y el peso neto por metro cuadrado. Dispondrán de SELLO INCE-AENOR y de homologación MICT.

### Ensayos (según normas UNE):

- Cada suministro y tipo.
- Identificación y composición de las membranas, dimensiones y masa por unidad de área, resistencia al calor y pérdida por calentamiento, doblado y desdoblado, resistencia a la tracción y alargamiento de rotura, estabilidad dimensional, composición cuantitativa y envejecimiento artificial acelerado.
- En plásticos celulares destinados a la impermeabilización de cerramientos verticales, horizontales y de cubiertas: dimensiones y tolerancias y densidad aparente cada 1.000 m<sup>2</sup> de superficie o fracción.

Si el producto posee un Distintivo de Calidad homologado por el Ministerio de Fomento, la dirección facultativa puede simplificar la recepción, reduciéndola a la identificación del material cuando éste llegue a obra.



Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

## El soporte

El soporte deberá tener una estabilidad dimensional para que no se produzcan grietas, debe ser compatible con la impermeabilización a utilizar y con la pendiente adecuada.

El soporte deberá estar limpio, seco y exento de roturas, fisuras, resaltes u oquedades

## Compatibilidad

Deberá utilizarse una capa separadora cuando puedan existir alteraciones de los paneles de aislamiento al instalar las membranas impermeabilizantes o al instalarse los impermeabilizantes sobre un soporte incompatible. Podrán ser fieltros de fibra de vidrio o de poliéster, láminas de PVC con fieltro de poliéster, etc.

No deberán utilizarse en la misma membrana materiales a base de betunes asfálticos y másticos de alquitrán modificado, oxiasfalto o láminas de oxiasfalto con láminas de betún plastómero que no sean específicamente compatibles con aquellas.

Se evitará el contacto entre láminas de policloruro de vinilo plastificado y betunes asfálticos (emulsiones, láminas, aislamientos con asfaltos o restos de anteriores impermeabilizaciones asfálticas), salvo que el PVC esté especialmente formulado para ser compatible con el asfalto.

Se evitará el contacto entre láminas de policloruro de vinilo plastificado y las espumas rígidas de poliestireno (expandido o extruido), así como el contacto entre láminas de policloruro de vinilo plastificado y las espumas rígidas de poliuretano (en paneles o proyectado).

Se evitará el contacto de las láminas impermeabilizantes bituminosas, de plásticos o de caucho, con petróleos, aceites, grasas, disolventes en general y especialmente con sus disolventes específicos.

## De la ejecución

## Preparación

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

Se seguirán las instrucciones indicadas por cada fabricante para la manipulación y colocación de los impermeabilizantes.

No deben realizarse trabajos de impermeabilización cuando las condiciones climatológicas puedan resultar perjudiciales, en particular cuando esté nevando o el soporte esté mojado o cuando sople viento fuerte. Tampoco deben realizarse trabajos cuando la temperatura no sea la adecuada para la correcta utilización de cada material.

#### Fases de ejecución

En cubiertas, siempre que sea posible, la membrana impermeable debe independizarse del soporte y de la protección. Sólo debe utilizarse la adherencia total de la membrana cuando no sea posible garantizar su permanencia en la cubierta ya sea frente a succiones del viento o cuando las pendientes son superiores al 5%; si la pendiente es superior al 15% se utilizará el sistema clavado.

Cuando se precise una resistencia a punzonamiento se emplearán láminas armadas, estas aumentan la sensibilidad térmica de las láminas, por lo que es recomendable para especiales riesgos de punzonamiento recurrir a capas protectoras antipunzonantes en lugar de armar mucho las láminas.

Las láminas de PVC sin refuerzo deben llevar una fijación perimetral al objeto de contener las variaciones dimensionales que sufre este material.

Las láminas de PVC en cubiertas deberán instalarse con pendientes del 2% y se evitará que elementos sobresalientes detengan el curso del agua hacia el sumidero. Sólo podrán admitirse cubiertas con pendiente 0%, en sistemas de impermeabilización con membranas de PVC constituidos por láminas cuya resistencia a la migración de plastificante sea igual o inferior al 2% y que además sean especialmente resistentes a los microorganismos y al ataque y perforación de las raíces.

En la instalación de láminas prefabricadas de caucho no se hará uso de la llama, las juntas irán contrapeadas, con un ancho inferior a 6 mm y empleando fijaciones mecánicas.

#### Acabados

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

El aislamiento irá protegido con los materiales necesarios para que no se deteriore con el paso del tiempo. El recubrimiento o protección del aislamiento se hará de tal manera que este quede firme y lo haga duradero.

Control y aceptación

Se verificarán las soldaduras y uniones de las láminas.

Medición y abono

Metro cuadrado de material impermeabilizante totalmente colocado, incluso limpieza previa del soporte, imprimación, mermas y solapos.

### AISLAMIENTO TERMOACÚSTICO

Materiales que por sus propiedades sirven para impedir o retardar la propagación del calor, frío, y/o ruidos.

El aislamiento puede ser, por lo tanto, térmico, acústico o termoacústico.

Para ello se pueden utilizar diferentes elementos rígidos, semirrígidos o flexibles, granulares, pulverulentos o pastosos. Así se pueden distinguir las coquillas (aislamiento de conductos), las planchas rígidas o semirrígidas, las mantas flexibles y los rellenos.

De los componentes

Productos constituyentes

- Elemento para el aislamiento:

Los materiales para el aislamiento se pueden diferenciar por su forma de presentación. A estos efectos de considerar los aislantes rígidos (poliestireno expandido, vidrio celular, lanas de vidrio revestidas con una o dos láminas de otro material,...); coquillas, semirrígidos y flexibles (lanas de vidrio aglomerado con material sintético, lanas de roca aglomerada con material industrial, poliuretano, polietileno...); granulares o pulverulentos (agregados de escoria, arcilla expandida, diatomeas, perlita expandida,...); y finalmente los

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

pastosos que se conforman en obra, adoptando este aspecto en primer lugar para pasar posteriormente a tener las características de rígido o semirrígido (espuma de poliuretano hecha in situ, espumas elastoméricas, hormigones celulares, hormigones de escoria expandida,...).

- Fijación:

Cuando se requieran, las fijaciones de los elementos para el aislamiento serán según aconseje el fabricante. Para ello se podrá utilizar un material de agarre (adhesivos o colas de contacto o de presión, pegamentos térmicos,...) o sujeciones (fleje de aluminio, perfiles laterales, clavos inoxidable con cabeza de plástico, cintas adhesivas,...).

### Control y aceptación

Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que podrá llegar a realizarse sobre estos, se expone a continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos.

- Etiqueta identificativa indicando la clase de producto, el tipo y los espesores.
- Los materiales que vengán avalados por Sellos o Marcas de Calidad deberán tener la garantía por parte del fabricante del cumplimiento de los requisitos y características mínimas exigidas en la norma básica NBE-CT-79, por lo que podrá realizarse su recepción sin necesidad de efectuar comprobaciones o ensayos.
- Las unidades de inspección estarán formadas por materiales aislantes del mismo tipo y proceso de fabricación, con el mismo espesor en el caso de los que tengan forma de placa o manta.
- Las fibras minerales llevarán SELLO INCE y ASTM-C-167 indicando sus características dimensionales y su densidad aparente. Los plásticos celulares (poliestireno, poliuretano, etc.) llevarán SELLO INCE.
  - Ensayos (según normas UNE):

Para fibras minerales: conductividad térmica.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

Para plásticos celulares: dimensiones, tolerancias y densidad aparente con carácter general según las normas UNE correspondientes. Cuando se empleen como aislamiento térmico de suelos y en el caso de cubiertas transitables, se determinará su resistencia a compresión y conductividad térmica según las normas UNE.

Los hormigones celulares espumosos requerirán SELLO-INCE indicando su densidad en seco. Para determinar la resistencia a compresión y la conductividad térmica se emplearán los ensayos correspondientes especificados en las normas ASTM e ISO correspondientes.

Estas características se determinarán cada 1.000 metros cuadrados de superficie o fracción, en coquillas cada 100 m o fracción y en hormigones celulares espumosos cada 500 metro cuadrado o fracción.

#### El soporte

Estarán terminados los paramentos de aplicación.

El soporte deberá estar limpio, seco y exento de roturas, fisuras, resaltes u oquedades.

#### Compatibilidad

Las espumas rígidas en contacto con la acción prolongada de las algunas radiaciones solares, conducen a la fragilidad de la estructura del material expandido.

Deberá utilizarse una capa separadora cuando puedan existir alteraciones de los paneles de aislamiento al instalar las membranas impermeabilizantes. Podrán ser fieltros de fibra de vidrio o de poliéster.

#### De la ejecución

##### Preparación

Se seguirán las instrucciones indicadas por cada fabricante para la manipulación y colocación de los materiales.

Los materiales deberán llegar a la obra embalados y protegidos.

#### Fases de ejecución

El aislamiento debe cubrir toda la superficie a aislar y no presentará huecos, grietas, o descuelgues y tendrá un espesor uniforme.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

Deberán quedar garantizadas la continuidad del aislamiento y la ausencia de puentes térmicos y/o acústicos, para ello se utilizarán las juntas o selladores y se seguirán las instrucciones del fabricante o especificaciones de proyecto.

En la colocación de coquillas se tendrá en cuenta:

- En tuberías y equipos situados a la intemperie, las juntas verticales se sellarán convenientemente.
- El aislamiento térmico de redes enterradas deberá protegerse de la humedad y de las corrientes de agua subterráneas o escorrentías.
- Las válvulas, bridas y accesorios se aislarán preferentemente con casquetes aislantes desmontables de varias piezas, con espacio suficiente para que al quitarlos se puedan desmontar aquellas.

#### Acabados

El aislamiento irá protegido con los materiales necesarios para que no se deteriore con el paso del tiempo. El recubrimiento o protección del aislamiento se hará de tal manera que este quede firme y lo haga duradero.

#### Control y aceptación

Deberá comprobarse la correcta colocación del aislamiento térmico, su continuidad y la inexistencia de puentes térmicos en capialzados, frentes de forjado y soportes, según las especificaciones de proyecto o director de obra.

Se comprobará la ventilación de la cámara de aire su la hubiera.

#### Medición y abono

Metro cuadrado de planchas o paneles totalmente colocados, incluyendo sellado de las fijaciones en el soporte, en el caso que sean necesarias.

Metro cúbico de rellenos o proyecciones.

Metro lineal de coquillas.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

## CUBIERTAS

Cubierta inclinada, no ventilada, invertida y sobre forjado inclinado.

De los componentes

Productos constituyentes

- Impermeabilización: es recomendable su utilización en cubiertas con baja pendiente o cuando el solapo de las tejas sea escaso, y en cubiertas expuestas al efecto combinado de lluvia y viento.
- Aislamiento térmico: es recomendable la utilización de paneles rígidos con un comportamiento a compresión tal, que presenten una deformación menor o igual al 5% bajo una carga de 40 kPa, según UNE EN 826; salvo que queden protegidos con capa auxiliar, en cuyo caso, además de los referidos, podrán utilizarse otros paneles o mantas minerales, preferentemente de baja higroscopicidad
- Tejado: el tejado podrá realizarse con tejas cerámicas o de hormigón, placas conformadas, pizarras...
- Elementos de recogida de aguas: canalones, bajantes,... puede ser recomendable su utilización en función del emplazamiento del faldón; estos podrán ser vistos u ocultos.
- Morteros, rastreles de madera o metálicos, fijaciones,...

Control y aceptación

Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que podrá llegar a realizarse sobre estos, se expone a continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos.

- Impermeabilización con láminas o material bituminoso:

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

- Identificación: clase de producto, fabricante, dimensiones, peso mínimo neto/m<sup>2</sup>.
  - La compatibilidad de productos.
  - Distintivos. Sello INCE-AENOR. Homologación MICT.
  - Ensayos. Composición de membranas, dimensión y masa por unidad de área, resistencia al calor y pérdida por calentamiento y capacidad de plegado, resistencia a la tracción y alargamiento en rotura, estabilidad dimensional, composición cuantitativa y envejecimiento artificial acelerado, con carácter general. Cuando se empleen plásticos celulares se determinarán las dimensiones y tolerancias, la densidad aparente, la resistencia a compresión y la conductividad térmica.
  - Lotes: cada suministro y tipo en caso de láminas, cada 300 m<sup>2</sup> en materiales bituminosos, y 1000 m<sup>2</sup> de superficie o fracción cuando se empleen plásticos celulares.
- 
- Aislamiento térmico:
    - Identificación: clase de producto, fabricante y espesores.
    - Distintivos. Sello INCE-AENOR. Homologación MICT.
    - Ensayos. Determinación de las dimensiones y tolerancias resistencia a compresión, conductividad térmica y la densidad aparente. Para lanas minerales, las características dimensionales y la densidad aparente.
    - Lotes: 1000 m<sup>2</sup> de superficie o fracción.
- 
- Tejado:
    - Identificación: clase de producto, fabricante y dimensiones.
    - Tejas cerámicas o de cemento.
    - Distintivo de calidad: Sello INCE.
    - Ensayos (según normas UNE): con carácter general, características geométricas, resistencia a la flexión, resistencia a impacto y permeabilidad al agua. Cuando se utilicen en las zonas climáticas X, Y se realizará asimismo el correspondiente ensayo a la heladicidad.
    - Lotes: 10.000 tejas o fracción por tipo.
- 
- Placas de fibrocemento. (onduladas, nervadas y planas)



Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

- Identificación: clase de producto, fabricante y dimensiones.
- Ensayos (según normas UNE): características geométricas, masa volumétrica aparente, estanquidad y resistencia a flexión. Cuando se utilicen en las zonas climáticas X, Y se realizará asimismo el correspondiente ensayo a la heladicidad.
- El resto de componentes de la instalación, como los elementos de recogida de aguas, deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, la normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.

#### El soporte

El forjado garantizará la estabilidad, con flecha mínima, al objeto de evitar el riesgo de estancamiento de agua. Su constitución permitirá el anclaje mecánico de los rastreles.

#### Compatibilidad

No se utilizará el acero galvanizado en aquellas cubiertas en las que puedan existir contactos con productos ácidos y alcalinos; o con metales, excepto con el aluminio, que puedan formar pares galvánicos. Se evitará, por lo tanto, el contacto con el acero no protegido a corrosión, yeso fresco, cemento fresco, maderas de roble o castaño, aguas procedentes de contacto con cobre.

Podrá utilizarse en contacto con aluminio: plomo, estaño, cobre estañado, acero inoxidable, cemento fresco (sólo para el recibido de los remates de paramento); si el cobre se encuentra situado por debajo del acero galvanizado, podrá aislarse mediante una banda de plomo.

#### De la ejecución

#### Preparación

La superficie del forjado debe ser uniforme, plana, estar limpia y carecer de cuerpos extraños para la correcta recepción de la impermeabilización.

Se comprobará la pendiente de los faldones.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

## Fases de ejecución

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h. En este último caso se retirarán los materiales y herramientas que puedan desprenderse. Si una vez realizados los trabajos se dan estas condiciones, se revisarán y asegurarán las partes realizadas.

- Impermeabilización:

Cuando se decida la utilización de membrana asfáltica como impermeabilizante, esta se situará sobre soporte resistente previamente imprimado con una emulsión asfáltica, debiendo quedar firmemente adherida con soplete y fijadas mecánicamente con los listones o rastreles. De no utilizarse láminas asfálticas LO o LBM se comprobará su compatibilidad con el material aislante y la correcta fijación con el mismo.

Las láminas de impermeabilización se colocarán a rompejuntas (solapes superiores a 8 cm y paralelos o perpendiculares a la línea de máxima pendiente).

La imprimación tiene que ser del mismo material que la lámina.

Se evitarán bolsas de aire en las láminas adheridas.

- Aislamiento térmico:

En el caso de emplear rastreles, el espesor del aislamiento coincidirá con el de estos.

Cuando se utilicen paneles rígidos de poliestireno extruído, mantas aglomeradas de lana mineral o paneles semirrígidos para el aislamiento térmico, con cantos lisos, estarán dispuestos entre rastreles de madera o metálicos y adheridos al soporte mediante adhesivo bituminoso PB-II u otros compatibles.

Si los paneles rígidos son de superficie acanalada estarán dispuestos con los canales paralelos a la dirección del alero y fijados mecánicamente al soporte resistente.

- Tejado:

Tejas cerámicas o de hormigón

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

Las tejas y piezas cobijas se recibirán o fijarán al soporte en el porcentaje necesario para garantizar su estabilidad, intentando mantener la capacidad de adaptación del tejado a los movimientos diferenciales ocasionados por los cambios de temperatura, para ello se tomarán en consideración la pendiente de la cubierta, el tipo de tejas a utilizar y el solapo de las mismas, la zona geográfica, la exposición del tejado y el grado sísmico del emplazamiento del edificio. En el caso de piezas cobijas estas se recibirán siempre en aleros, cumbreras y bordes laterales de faldón y demás puntos singulares. Con pendientes de cubierta mayores del 70% (35° de inclinación) y zonas de máxima intensidad de viento, se fijarán la totalidad de las tejas. Cuando las condiciones lo permitan y si no se fijan la totalidad de las tejas, se alternarán fila e hilera.

El solapo de las tejas o su encaje, a efectos de la estanquidad al agua, así como su sistema de adherencia o fijación, será el indicado por el fabricante.

Se evitará la recepción de tejas con morteros ricos en cemento.

En el caso en que las tejas vayan recibidas con mortero sobre paneles de poliestireno extrusionado acanalados, el mortero será bastardo de cal, cola u otros másticos adhesivos compatibles con el aislante y las tejas, según especificaciones del fabricante del sistema. Se exigirá la necesaria correspondencia morfológica y las tejas quedarán correctamente encajadas sobre las placas.

Cuando la fijación sea mediante listones y rastreles de madera o entablados, estos se fijarán al soporte tanto para asegurar su estabilidad como para evitar su alabeo. La madera estará estabilizada y tratada contra el ataque de hongos e insectos. La distancia entre listones o rastreles de madera será tal que coincidan los encajes de las tejas o en caso de no disponer estas de encaje, tal que el solapo garantice la estabilidad y estanquidad de la cubierta. Los clavos y tornillos para la fijación de la teja a los rastreles o listones de madera serán preferentemente de cobre o de acero inoxidable, y los enganches y corchetes de acero inoxidable o acero zincado. La utilización de fijaciones de acero galvanizado, se reserva para aplicaciones con escaso riesgo de corrosión. Se evitarán la utilización de acero sin tratamiento anticorrosión.

Cuando la fijación sea sobre chapas onduladas mediante rastreles metálicas, estos serán perfiles omega de chapa de acero galvanizado de 0'60 mm de espesor mínimo, dispuestos paralelo al alero y fijados en las crestas de las ondas con remaches tipo flor. Las fijaciones de las tejas a los rastreles metálicos se harán con tornillos rosca chapa y se realizarán del mismo modo que en el caso de rastreles de madera.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

Todo ello se realizará según especificaciones del fabricante del sistema.

Además de lo mencionado, se podrá tener en cuenta las especificaciones de la normativa NTE-QTT/74.

Placas conformadas: se podrán realizar según las especificaciones de la normativa NTE-QTZ/74, NTE-QTS/74, NTE-QTL/74, NTE-QTG/74 y NTE-QTF/74.

Pizarras: Se podrán realizar según las especificaciones de la normativa NTE-QTP/74.

- Elementos de recogida de aguas.

Los canalones se dispondrán con una pendiente mínima del 1%, con una ligera pendiente hacia el exterior.

Para la construcción de canalones de zinc, se soldarán las piezas en todo su perímetro, las abrazaderas a las que se sujetará la chapa, se ajustarán a la forma de la misma y serán de pletina de acero galvanizado. Se colocarán a una distancia máxima de 50 cm y remetido al menos 15 mm de la línea de tejas del alero.

Cuando se utilicen sistemas prefabricados, con acreditación de calidad o documento de idoneidad técnica, se seguirán las instrucciones del fabricante.

## Acabados

Para dar una mayor homogeneidad a la cubierta en todos los elementos singulares (caballetes, limatesas y limahoyas, aleros, remates laterales, encuentros con muros u otros elementos sobresalientes, etc.) se utilizarán preferentemente piezas especialmente concebidas y fabricadas para este fin, o bien se detallarán soluciones constructivas de solapo y goterón, evitando uniones rígidas o el empleo de productos elásticos sin garantía de la necesaria durabilidad.

## Control y aceptación

Los materiales o unidades de obra que no se ajusten a lo especificado deberán ser retirados o, en su caso, demolida o reparada la parte de obra afectada.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

Control de la ejecución: puntos de observación.

Unidad y frecuencia de inspección: 400 m<sup>2</sup>, 2 comprobaciones

- Formación de faldones
- Forjados inclinados: controlar como estructura.
- Fijación de ganchos de seguridad para el montaje de la cobertura
- Aislamiento térmico
- Correcta colocación del aislante, según especificaciones de proyecto. Continuidad.
- Espesores.
- Limas y canalones y puntos singulares
- Fijación y solapo de piezas.
- Material y secciones especificados en proyecto.
- Juntas para dilatación.
- Comprobación en encuentros entre faldones y paramentos.
- En canalones:

Longitud de tramo entre bajantes > ó = 10 m.

Distancia entre abrazaderas de fijación.

Unión a bajantes.

- Base de la cobertura
- Comprobación de las pendientes de faldones.
- Comprobación de la planeidad con regla de 2 m.
- En caso de impermeabilización: controlar como cubierta plana.
- Correcta colocación, en su caso, de rastreles o perfiles para fijación de piezas.
- Colocación de las piezas de cobertura
- Tejas curvas:

Replanteo previo de líneas de máxima y mínima pendiente.

Paso entre cobijas: debe estar entre 3 y 5 cm.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

Recibido: con mortero de cemento cada 5 hiladas.

Alero: las tejas deben volar 5 cm y se deben recalzar y macizar.

Cumbrera: solaparán 10 cm y estarán colocadas en dirección opuesta a los vientos dominantes (deben estar macizadas con mortero).

Limatesas: solaparán 10 cm, comenzando su colocación desde el alero.

- Otras tejas:

Replanteo previo de las pendientes.

Fijación: según instrucciones del fabricante para el tipo y modelo.

Cumbreras, limatesas y remates laterales: se utilizarán piezas especiales siguiendo las instrucciones del fabricante.

- Motivos para la no aceptación:

Chapa conformada:

- Sentido de colocación de las chapas contrario al especificado. Falta de ajuste en la sujeción de las chapas. Los rastreles no sean paralelos a la línea de cumbrera con errores superiores 10 mm/m, o más de 30 mm para toda la longitud.
- El vuelo del alero sea distinto al especificado con errores de 50 mm o no mayor de 350 mm.
- Los solapes longitudinales de las chapas sean inferiores a lo especificado con errores de más menos 20 mm.

Pizarra:

- El clavado de las piezas es deficiente. El paralelismo entre las hiladas y la línea del alero presente errores superiores a más menos 10 mm/m comprobada con regla de 1 m y/ó más menos 50 mm/total.
- La planeidad de la capa de yeso presente errores superiores a más menos 3 mm medida con regla de 1 m.
- La colocación de las pizarras presente solapes laterales inferiores a 100 mm; la falta de paralelismo de hiladas respecto a la línea de alero con errores superiores 10 mm/m o mayores 50 mm/total.

Teja:

- El paso de agua entre cobijas es mayor de 5 o menor de 3 cm.
- Comprobación de la planeidad con regla de 2 m.
- Comprobación en encuentros entre faldones y paramentos.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

- El paralelismo entre dos hiladas consecutivas presente errores superiores a más menos 20 mm (teja cerámica) o más menos 10 mm (teja de mortero de cemento).
  - El paralelismo entre las hiladas y la línea del alero presente errores superiores a más menos 100 mm.
  - La alineación entre dos tejas consecutivas presente errores superiores a más menos 10 mm.
  - La alineación de la hilada presente errores superiores a más menos 20 mm (teja cerámica) o más menos 10 mm (teja de mortero de cemento).
  - El solape presente errores superiores a más menos 5 mm.
- La prueba de servicio debe consistir en un riego continuo de la cubierta durante 48 horas para comprobar su estanquidad.

#### Medición y abono

Metro cuadrado de cubierta, totalmente terminada, medida sobre los planos inclinados y no referida a su proyección horizontal, incluyendo los solapos, parte proporcional de mermas y roturas, con todos los accesorios necesarios; así como colocación, sellado, protección durante las obras y limpieza final. No se incluyen canalones ni sumideros.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

## INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN

### OBJETO Y ALCANCE

El objeto del presente documento es establecer los requisitos técnicos a cumplir por los materiales, los equipos y el montaje de las instalaciones de Climatización correspondientes al presente proyecto. En particular, se definen los siguientes conceptos:

- Características y especificaciones de los materiales y equipos, su suministro e instalación.
- Trabajos a realizar por el Contratista.
- Forma de realizar las instalaciones y el montaje.
- Pruebas y ensayos, durante el transcurso de la obra, a la Recepción Provisional y a la Recepción Definitiva.
- Garantías exigidas.

Será cometido del Contratista el suministro de todos los equipos, materiales, servicios y mano de obra necesarios para dotar al Edificio de las instalaciones descritas en la Memoria, representadas en Planos y recogidas en Mediciones u otros documentos de este Proyecto. Todo ello según las normas, reglamentos y prescripciones vigentes que sean de aplicación, así como las de Seguridad e Higiene.

Asimismo, será cometido del Contratista lo siguiente:

- La conexión de todos los equipos relacionados con las instalaciones, o los que la D.T. estime de su competencia, aún no estando incluidas expresamente.
- Las pruebas y puesta en marcha, y cuanto conlleve.
- Planos finales de obra, “así construido”, en papel y en soporte informático, y tres informes con especificaciones y características de equipos y materiales, con libros de uso y mantenimiento. Los planos contendrán:
  - ✓ Todos los trabajos de climatización instalados exactamente de acuerdo con el diseño original.
  - ✓ Todos los trabajos de climatización instalados correspondientes a modificaciones o añadidos al diseño original.



Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

- ✓ Toda la información dimensional necesaria para definir la ubicación exacta de todos los equipos que, por estar ocultos, no es posible seguirles el recorrido por simple inspección a través de los medios comunes de acceso, establecidos para inspección y mantenimiento.
- La limpieza inmediata y, si se precisa, transporte a vertedero de material sobrante, de todos los tajos y zonas de actuación.
- Sellado ignífugo de huecos y pasos de canalizaciones y conducciones, con resistencia al fuego equivalente a la de los cerramientos o forjados que atraviesan las instalaciones.
- Las ayudas de estricto peonaje y albañilería auxiliar.
- El pequeño material y accesorios, así como transporte y movimiento de todos los equipos.
- Los elementos de fijación y soporte, previa aprobación de los mismos por la D.T., de todos los aparatos.
- Todo el material y equipos de remate, electricidad, soldaduras, etc., para dejar un perfecto acabado.
- Las bancadas y sistemas absorbedores de la vibración para equipos que lo requieran o indique la D.T.
- La imprimación y pintura de todo el material férreo utilizado para bancadas, soportes, herrajes, etc., que se requiera.
- En general, cuanto sea necesario para dejar el conjunto de las instalaciones que se adjudican totalmente rematadas y funcionando correctamente.

## GENERALIDADES

### Definiciones

Para la instalación de climatización, el término “Contratista” significa la empresa que ejecuta dicha instalación, o su representante autorizado.

El término “Dirección Técnica”, en adelante D.T., significa la persona o personas responsables técnicamente del montaje, o su representante.

Tanto en los planos como en las especificaciones para las instalaciones de climatización, ciertas palabras no técnicas serán entendidas con un significado específico que se define a continuación haciendo caso omiso a

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

indicaciones contrarias en las condiciones generales o cualquier otro documento de control de las instalaciones de climatización.

Cada vez que se emplee el término “Suministro” se entenderá incluida la definición del material, el dimensionado, la disposición, el control de calidad, pruebas en fábrica, costes de embalaje, desembalaje, transporte y almacenamiento en obra, procedimientos, especificaciones, planos, cálculos, manuales y programas para todo lo anterior, para la Propiedad y las Administraciones competentes, necesario para construir y fabricar el material, así como los costes derivados de visados, tasas, etc. para realizar la instalación.

En los términos “Instalación” o “Montaje” se entenderá incluido el coste de medición, replanteo en obra, elevación, manipulación, ejecución y recibo de rozas, realización de pasamuros, paso de forjados, sellado de los mismos, etc. y cualquier otra ayuda de albañilería, colocación, fijación, conexionado eléctrico o mecánico, mantenimiento durante la obra, limpieza, medición final, asistencia a la Propiedad en inspecciones, entrega, adopción de medidas de seguridad contra robo, incendio, sabotaje, daños naturales y accidentes a las personas o a las cosas.

“Proveer”: Suministrar e instalar.

“Nuevo”: Fabricado hace menos de dos años y nunca usado anteriormente.

Por último, el término “Prueba” incluye la comprobación de la instalación, puesta a punto de aparatos para que realicen sus funciones específicas, tarado de protecciones, energización, adopción de medidas de seguridad contra deterioros del material en cuestión o de otros como consecuencia de la primera y contra accidentes a las personas o a las cosas, comprobación de resultados, análisis de los mismos y entrega.

#### Trabajos no incluidos

Será responsabilidad del instalador el suministro de información de potencia y características eléctricas de los equipos a instalar por éste, al instalador eléctrico que suministrará los cuadros eléctricos correspondientes y efectuará el conexionado de equipos y de subsistemas de control siendo responsabilidad exclusiva del instalador la coordinación y verificación del montaje que realice el instalador eléctrico de la alimentación, cableado y conexionado de la red de fuerza y de control al sistema.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

## Modificaciones a especificaciones y planos

Solo se admitirán modificaciones por los siguientes conceptos:

- Mejoras en calidad, cantidad o montaje de los diferentes elementos, siempre que no afecten al presupuesto o en todo caso disminuye de la posición correspondiente, no debiendo nunca repercutir el cambio en otros materiales.
- Variaciones en la arquitectura del edificio, siendo la variación de instalaciones definidas por la Dirección de la obra o por el Instalador con la aprobación de aquella.

Estas posibles variaciones, deberán realizarse por escrito acompañadas por la causa, material eliminado, material nuevo, modificación al presupuesto con las certificaciones de precios correspondientes a fechas de entrega, no pudiéndose efectuar ningún cambio si el anterior documento no ha sido aprobado por la propiedad y Dirección de obra.

## Calidades

La maquinaria, materiales o cualquier otro elemento en el que sea definible una calidad, será el indicado en el Proyecto. Si el Instalador propusiese una de calidad similar, solo la Dirección de Obra, definirá si es o no similar, por lo que todo presupuesto de instalación de nuevo material que no sea el específicamente indicado en el Presupuesto, deberá ser aprobada por escrito, por la Dirección de Obra, siendo eliminada sin ningún perjuicio a la Propiedad si no cumpliera este requisito.

## Protección durante la construcción y limpieza

Los aparatos, materiales y equipos que se instalen, se protegerán durante el período de construcción a fin de evitar los daños que les pudiera ocasionar el agua, basura, sustancias químicas o de cualquier otra clase. Los extremos abiertos de los tubos se limpiarán, por completo, antes de su instalación, así como el interior de

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

todos los tramos de tubería, accesorios, llaves, etc. La dirección de la obra se reserva el derecho de eliminar cualquier material que por un inadecuado almacenamiento juzgase defectuoso.

A la terminación de los trabajos, el instalador procederá a una limpieza general del material sobrante, recortes, desperdicios, etc., así como de todos los elementos montados o de cualquier otro concepto relacionado directamente con su trabajo

#### Accesibilidad

El Instalador preverá las limitaciones o particularidades que puedan afectar a la instalación del equipo descrito en esta sección de las Especificaciones.

Tanto el equipo como los aparatos serán instalados de manera que queden accesibles y listos para funcionamiento y conservación, pero situados en locales protegidos control de manipulación y el sabotaje.

En el trazado de las diferentes conducciones, bandejas y otros aparatos, el Instalador se fijará en la altura a que quedan las tuberías y espacios libres que han sido dejados en el edificio para su trabajo y se familiarizará con el acabado interior y con los detalles estructurales del edificio.

En el caso de que sean vistas su aspecto exterior no delatará la instalación a la que sirven por lo que estarán en rigurosa concordancia con las instalaciones que le acompañen.

#### Maquinaria y medios auxiliares

El Instalador queda obligado a aportar a la obra el equipo de maquinaria y medios auxiliares que sean precisos para la buena ejecución de aquellas en los plazos parciales y totales que se convengan.

El equipo quedará adscrito a la obra en la inteligencia de que no podrá retirarse sin el consentimiento expreso de la Dirección de Obra.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

## NORMATIVA TÉCNICA APLICABLE

Las instalaciones comprendidas en la presente Especificación cumplirán con todas y cada una de las especificaciones contenidas en los siguientes documentos:

- Código técnico de la edificación (CTE), aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de Marzo, y sus posteriores modificaciones.
- Reglamento de Aparatos a Presión, aprobado por Real Decreto 1244/1979 de 4 de Abril y posteriores modificaciones.
- Reglamento de seguridad para Plantas e Instalaciones Frigoríficas. Real Decreto 3099/1977 de 8 de septiembre, y sus posteriores modificaciones.
- Reglamento de instalaciones petrolíferas, según Real Decreto 2085/1994, de 20 de Octubre, y modificaciones posteriores.
- Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias ICG 01 a 11, aprobado por el Real Decreto 919/2006 de 28 de Julio.
- Real decreto 1027/2007, de 20 de julio (BOE 207, de 29/08/2007), por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios.
- Documento básico de protección frente al ruido DB-HR, según Real Decreto 1371/2007, de 19 de Octubre.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión de 2 de Agosto de 2002, según R. D. 842/2002, y las Instrucciones Técnicas Complementarias al mismo.
- Real Decreto 865/2003, de 4 de Julio, por el que se establecen los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis.
- Real Decreto 846/2006 de 7 de Julio, por el que se declaran de obligado cumplimiento las especificaciones técnicas de chimeneas modulares metálicas y su homologación por el Ministerio de Industria y Energía.
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- Normas UNE

En cuanto a los equipos y materiales a emplear, cumplirán con lo especificado en la Normativa Nacional (Normas UNE) y las que se especifiquen en cada uno de los apartados correspondientes.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

## DIRECCIÓN DE OBRA

El Contratista actuará en todo momento bajo las órdenes de la D.T., a quien únicamente pedirá la conformidad de sus trabajos y nuevas necesidades y, de acuerdo con la cual, resolverá los problemas o incidencias que pudieran presentarse.

## ESPECIFICACIONES DE MATERIALES Y EQUIPOS

### Aislamiento térmico

#### General

El aislamiento térmico de las conducciones y los equipos se instalará después de las pruebas de estanqueidad del sistema y del limpiado y protección de las superficies.

Cuando la temperatura en algún punto el aislamiento térmico pueda descender por debajo de la temperatura del punto de rocío del aire ambiente, con la consecuente formación de condensados, la cara exterior del aislamiento deberá estar protegida por una barrera anti-vapor sin solución de continuidad.

Cuando la temperatura en algún punto de la masa aislante de un conducto de aire pueda descender por debajo de la temperatura del punto de rocío del aire en el interior del conducto, deberá protegerse por una barrera anti-vapor la cara interna del aislamiento.

El aislamiento no quedará interrumpido en el paso de los elementos estructurales del edificio. El manguito pasamuros deberá tener las dimensiones suficientes para que pase la conducción con el aislamiento, con una holgura no superior a 3 centímetros. Tampoco se permitirá la interrupción del aislamiento en los soportes de las conducciones.

El puente térmico constituido por el soporte deberá quedar interrumpido por la interposición de un material elástico entre el mismo y la conducción, excepto cuando se trate de un conducto de transporte de aire o, en el caso de las tuberías, el soporte sea un punto fijo, la temperatura del fluido sea superior a 15 °C ó la conducción transporte agua sanitaria.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

Tras la instalación del aislamiento térmico, los instrumentos de medida y control y las válvulas quedarán visibles y accesibles.

Las franjas de color y las flechas de distinción del fluido transportado en las conducciones se pintarán o pegarán sobre la superficie exterior del aislamiento o de la protección del mismo.

La Dirección facultativa rechazará cualquier material aislante que muestre evidencia de estar mojado o húmedo.

### Materiales y características

El fabricante de material aislante garantizará las características de conductividad, densidad aparente, permeabilidad al vapor de agua y demás características mediante etiquetas y marcas de calidad.

Todos los materiales aislantes empleados deberán haber sido sometidos a los ensayos indicados en las normas UNE específicas. En el caso de que el material no esté certificado debidamente y ofrezca dudas sobre la calidad, la Dirección facultativa podrá dirigirse a un laboratorio oficial para la realización de ensayos de comprobación, con cargo a la empresa instaladora.

### Niveles de aislamiento

Las tuberías, conductos, equipos y aparatos deberán cubrirse con los espesores mínimos de aislamiento indicados en la IT 1.2.4.2 del RITE. En las mediciones se harán constar expresamente los espesores de aislamiento superiores a los indicados en dicho apéndice; de no existir indicaciones, se entenderá que son válidos dichos espesores.

Los conductos flexibles quedarán aislados con el mismo nivel del conducto aguas arriba, salvo que ya vengan aislados de fábrica.

### Barrera anti-vapor

Cuando se precise la barrera anti-vapor, deberá situarse sobre la superficie expuesta a la más alta presión de vapor, usualmente la superficie de contacto con el ambiente.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

Cualquier muestra de discontinuidad en la barrera anti-vapor será objeto de rechazo por la Dirección facultativa. Se instalará una barrera anti-vapor sobre las superficies cuya temperatura pueda descender por debajo de la temperatura de rocío del ambiente. En particular, todos los materiales aislantes instalados sobre equipos, tuberías y conductos, en cuyo interior fluya un fluido con temperatura inferior a 15 °C, llevarán una barrera anti-vapor sobre la cara exterior del aislamiento. La barrera deberá tener una resistencia al paso del vapor superior a 100 MPa m<sup>2</sup> s/g.

### Colocación

El aislamiento se efectuará a base de mantas, fieltros, placas, segmentos o coquillas, soportadas según las instrucciones del fabricante. El asiento del material aislante será compacto y firme, sin cámaras de aire; el espesor se mantendrá uniforme. Cuando se requiera la instalación de varias capas, se procurará que las juntas longitudinales y transversales de las capas no coincidan y que cada capa quede firmemente fijada.

El cierre de las juntas de la barrera anti-vapor será adecuada, disponiendo de amplios solapes.

El aislamiento y la barrera anti-vapor estarán protegidos con materiales adecuados, para evitar el deterioro, cuando estén expuestas a choque metálico y a las inclemencias meteorológicas. La protección se realizará según se indique en las mediciones.

Cuando sea necesaria la colocación de flejes distanciadores, con objeto de sujetar el revestimiento y conservar un espesor homogéneo, deberán colocarse placas de amianto u otro material aislante para evitar el puente térmico formado por ellos.

### Aislamiento de tuberías

El aislamiento térmico de tuberías aéreas o empotradas se realizará siempre con coquillas para diámetros inferiores a 25 cm; para tuberías de diámetros superiores se utilizarán fieltros o mantas.

El aislamiento se adherirá a la tubería, para lo cual las coquillas se atarán con venda y sucesivamente con plentitas galvanizadas (se prohíbe el uso de alambres). Las curvas y los codos se realizarán con trozos de



Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

coquilla cortados en forma de gajos. En ningún caso el aislamiento con coquilla presentará más de dos juntas longitudinales.

Cuando la temperatura de servicio de la tubería sea inferior a la temperatura ambiente, las coquillas deberán ser encoladas sobre la tubería y entre ellas, por medio de breas, materiales bituminosos o productos especiales. Para tuberías empotradas podrán utilizarse aislamientos a granel, siempre que quede garantizado el valor del coeficiente de conductividad térmica del material empleado.

Todos los accesorios de la red de tuberías deberán cubrirse con el mismo nivel de aislamiento que la tubería, incluido la barrera anti-vapor. En ningún caso el material aislante impedirá la actuación sobre los órganos de maniobra de las válvulas, ni la lectura de los instrumentos de medida y control.

#### Aislamiento de conductos

Los conductos de chapa metálica se aislarán según se indica en las mediciones. Se evitará la formación de bolsas de aire entre el conducto y el aislamiento. Durante el montaje se evitará que el espesor del aislamiento se reduzca por debajo del valor nominal.

El material aislante estará dotado de barrera anti-vapor, cuando el conducto transporte aire a temperatura inferior a 15 °C. La barrera será continua.

#### Protección del aislamiento

Cuando así se indique en las mediciones, el material aislante tendrá un acabado resistente a las acciones mecánicas y, cuando sea instalado al exterior, a las inclemencias del tiempo.

La protección del aislamiento se aplicará siempre en equipos, aparatos y tuberías situados en la sala de máquinas y en tuberías que transcurran por pasillos de servicio, sin falso techo, amén de las conducciones instaladas en el exterior.

#### Emisores

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

Para todo tipo de calefacción queda prohibido que las superficies calefactoras accesibles por el usuario, tengan una temperatura superficial exterior superior a ochenta (80) grados centígrados sin estar protegidas contra contactos casuales.

Se construirán de materiales resistentes a la corrosión y con todos sus elementos inalterables al agua caliente. Estarán provistos de los soportes de fijación a la pared o el suelo con los accesorios necesarios para su sustentación.

Dispondrán en todo caso de válvula de reglaje siendo esta termostática y detentor.

Dispondrán de purgador en aquellos casos en que se prevea una acumulación de aire que impida su correcto funcionamiento.

Deben situarse a una distancia del suelo no menor de cien milímetros (100 mm) y cuarenta milímetros (40mm) del paramento.

Se desaconseja su instalación en nicho y en caso de instalarse se aconseja que el techo tenga forma curva de tal forma que la distancia del radiador al techo sea superior de sesenta y cinco milímetros (65mm) en su parte exterior y cuarenta milímetros (40 mm) en su parte interior.

Los elementos calefactores serán fácilmente desmontables, sin necesidad de desmontar parte de la red de tuberías.

Todas las válvulas de la superficie de calefacción serán fácilmente accesibles.

Cuando las superficies de calefacción estén situadas junto a un cerramiento exterior, se recomienda poner, entre la superficie de calefacción y el muro exterior, un aislamiento de un material apropiado cuya conductancia sea, como máximo de uno coma cinco (1.5) kW/m<sup>2</sup> °C.

En ningún caso se debilitará el cerramiento exterior por la colocación en hornacina de la superficie de calefacción.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

En radiadores tipo panel, la distancia a pared podrá ser de dos centímetros y medio (2,5 cm).

Si se coloca un radiador con un envolvente, se tendrá la precaución de que entre la pared superior del radiador y el techo de la envoltura exista una distancia mínima de cinco centímetros (5 cm), así como entre los laterales de la envoltura y la pared. En todo caso deberán existir aberturas tanto en la parte alta como en la baja como mínimo de cinco centímetros (5 cm) para facilitar la convección natural. En este caso, además, el acuerdo entre la pared del fondo y el techo, se hará de forma que facilite la salida de aire situada detrás del radiador.

La instalación del radiador y su unión con la red de tuberías se efectuará de forma que el radiador se pueda purgar bien de aire hacia la red, sin que queden bolsas que impidan el completo llenado del radiador o impidan una buena circulación del agua en el mismo. En caso contrario cada radiador dispondrá de un purgador automático o manual.

Cuando se utilicen radiadores infrarrojos como calefacción permanente, se instalarán como mínimo a dos metros (2 m) de las personas y de cualquier tipo de combustible.

## Compuertas cortafuegos

### General

Las compuertas cortafuegos deberán tener una resistencia al fuego igual o superior a la del cerramiento donde vaya colocada y, en cualquier caso, no inferior a 90 minutos.

El cierre de la compuerta será manual y automático. El dispositivo automático actuará por calor y podrá estar dotado de un servo-motor todo-nada, mandado por un sistema de detección de humos y llamas, según se indique o no en las mediciones. El mando manual será de fácil acceso.

Las compuertas, si así se indicara en las mediciones, podrá estar dotada de un interruptor de final de carrera.

El cierre de la compuerta tendrá lugar por gravedad o por la acción de un muelle.

### Instalación

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

Se instalarán en el lugar indicado en los planos, debiendo estar sellado el espacio entre el cerramiento y el bastidor de la compuerta con una masilla de características adecuadas, que deberá ser aprobada por la dirección facultativa. Las compuertas se acoplarán a los conductos mediante bridas a través de piezas especiales de cambio de sección.

Las compuertas se soportarán independientemente de los conductos conectados a la misma.

### Conductos flexibles

#### General

Los conductos flexibles serán de material no inflamable y que no desprenda gases tóxicos, serán resistentes a las acciones agresivas del ambiente, resistirán un presión interior de al menos 2000 Pa sin rotura y soportarán temperaturas de al menos 60 °C sin deteriorarse.

El conducto flexible será el indicado en las mediciones.

#### Instalación

La suspensión de los conductos flexibles deberá hacerse a los intervalos recomendados por el fabricante. El elemento de soporte en contacto con el conducto flexible deberá tener la suficiente anchura para evitar la reducción del diámetro interior.

Las unidades terminales y los conductos rígidos deberán estar soportados a la estructura del edificio de forma firme independientemente del conducto flexible al que están conectados.

La longitud de los conductos flexibles será la menor posible. Deberán instalarse en línea recta entre la conexión a la red de conducto y la unidad terminal, siempre que sea posible. El manguito sobre el cual se acople el conducto flexible, deberá tener una longitud mínima de 5 cm y deberá solaparse al menos 2'5 cm. La tolerancia máxima entre el diámetro exterior del manguito y el diámetro interior del conducto flexible será 1 mm.

#### Unidades interiores

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

## Generalidades

Los diversos componentes de las unidades interiores estarán contruidos y ensamblados de forma que no se produzcan oxidaciones, vibraciones o deformaciones por las condiciones normales de trabajo.

Los cojinetes del motor y ventilador serán autolubrificantes sin necesidad de mantenimiento posterior. Los motores eléctricos dispondrán del mecanismo necesario para su arranque.

El equipo tendrá prevista una conexión a la red de tierra del edificio. La bandeja de condensado tendrá una conexión de desagüe de al menos media pulgada (1/2").

## Elementos constitutivos

Los fancoil y unidades interiores estarán contruidos por los siguientes elementos:

- Chasis o estructura en material inoxidable.
- Baterías de intercambio térmico agua-aire (baterías de frío y calor)
- Ventilador
- Filtro de are
- Placa de mando del ventilador
- Conexiones de alimentación de agua (caso de fancoil)
- Conexiones de alimentación eléctrica
- Bandeja de recogida de condensados con drenaje
- Paneles de cerramiento con aislamiento acústico
- Placa de identificación
- Rejillas de aspiración y descarga.

## Instalación

La distancia entre la pared inferior de los tubos de aletas del convector y la parte inferior de la apertura de entrada de aire, deberá ser de quince centímetros.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

Cuando las unidades vayan sujetas a la pared, esta sujeción estará hecha por medio de pernos anclados a la misma, que pasarán a través de perforaciones realizadas en la chapa posterior del armazón del aparato cuando ésta exista.

### Control y regulación

La capacidad frigorífica/calorífica de la unidad interior se podrá realizar actuando sobre la variación del caudal de aire mediante las distintas velocidades del ventilador, generalmente de control manual, o actuando sobre el caudal de agua suministrado a la tubería mediante válvula automática, todo-nada o modulante.

### Información técnica

El fabricante deberá suministrar la documentación técnica correspondiente con la siguiente información:

- Denominación, tipo y tamaño.
- Caudal de aire en cada velocidad del ventilador
- Potencia frigorífica sensible y total, en función de la temperatura y caudal del agua fría (caso de fancoil) y de las condiciones higrométricas del aire a la entrada, para cada velocidad del ventilador
- Consumo del ventilador en cada velocidad
- Nivel de ruido de presión sonora en dBA para un local tipo en cada velocidad del ventilador
- Características de la corriente eléctrica necesaria
- Dimensiones, peso y cotas de conexiones
- Limitación de presión hidráulica

### Compensadores de dilatación

#### General

Los compensadores de dilatación se instalarán donde se requiera, según la experiencia de la empresa instaladora. Los dilatadores deberán situarse siempre entre dos anclajes de fijación y deberán ser calculados de

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

forma que absorban la dilatación debida a la máxima variación de temperatura previsible. Los soportes incluidos entre los puntos fijos deberán permitir el libre movimiento de la tubería.

Los compensadores deberán recubrirse con el mismo espesor de aislamiento que la tubería donde estén instalados; de forma que en ningún caso el aislamiento podrá impedir el movimiento del dilatador.

Las conexiones podrán realizarse con manguitos para soldar a la tubería, con bridas montadas por cuellos rebordeados o con bridas soldadas. Con diámetros nominales inferiores a 5 cm la unión será por manguitos, para diámetros superiores se hará por bridas de acero.

### Montaje

Según la membrana venga o no pretensada de fábrica, habrá que soltar el anillo de retención o proceder a un pretensado en obra respectivamente, para que el compensador quede en condiciones de trabajo. En caso que sea necesario el pretensado, se realizará bajo la supervisión del responsable de la empresa instaladora, previo cálculo y siguiendo las instrucciones del fabricante.

Los compensadores de dilatación se montarán entre dos puntos de anclaje o puntos fijos. De un lado y otro del compensador, si éste sólo admite movimientos axiales, deberán instalarse soportes de guiado, uno de los cuales podrá eliminarse si, como es recomendable en la mayoría de los casos, el dilatador se situara cerca de un punto fijo.

### Rotulación e identificación de equipos y fluidos

#### General

Los fluidos de las diferentes tuberías y conductos, aislados o no, se identificarán mediante bandas de colores, según las normas UNE, añadiéndose un texto rotulado con letras blancas o negras de 2'5 cm de alto, identificador del fluido. Cada tubería o conducto exhibirá flechas indicando el sentido del flujo.

En tuberías aisladas, la identificación se realizará mediante cinta adhesiva de celulosa laminada con una capa transparente de etil celulosa. Todas las identificaciones mencionadas se ejecutarán de igual forma. Las tuberías no aisladas se identificarán con bandas de color pintadas.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

En el caso de conductos, se indicará si son de retorno, impulsión, extracción. Etc., designando la zona o la planta a la que sirven. La identificación mediante colores se realizará con bandas de 8 cm de ancho.

Todos los equipos estarán provistos de la correspondiente placa de identificación, que defina la denominación específica y la zona a la que atiende.

Todas las válvulas dispondrán de una chapa inoxidable, con la referencia de identificación grabada.

Cada equipo eléctrico de corte y maniobra deberá ser identificado mediante rótulos grabados.

### *Calderas*

Las calderas cumplirán con el R.D. 275/1.995, por el que se dictan las normas de aplicación de la directiva del Consejo 92/42 CEE relativa a los requisitos mínimos de rendimientos relativos para las calderas nuevas de agua caliente alimentadas con combustibles líquidos o gaseosos y válidas para caldera de una potencia nominal comprendida entre 4 a 400 kW.

Los generadores de calor, calderas y quemadores utilizarán el combustible para el que fueron diseñados.

### *Calderas de combustibles líquidos y gaseosos*

No podrá cerrarse por completo el registro de humos que lleve a estos a la chimenea, en caso de no disponer de un dispositivo de barrido de gases, previo a la puesta en marcha.

El ajuste de puertas y registros será de forma que se eviten todas las entradas imprevistas de aire que puedan perjudicar el rendimiento y funcionamiento de la caldera.

En el caso de hogares presurizados, los cierres impedirán la salida, al exterior de la caldera de los gases de combustión.

Podrán estar construidas por elementos de hierro fundido o como un monobloque con cuerpo de acero. En cualquier caso llevarán envolvente metálica calorifugada como protección.

Dispondrán de los siguientes elementos:



Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

- Placa para acoplamiento del quemador.
- Termostato de caldera.
- Compuertas de registro y limpieza.
- Conducto para evacuación de gases, dotado de regulador de tiro.
- Orificios para la conexión con la tubería de agua.

En el caso de calderas presurizadas se incluirán los datos oportunos para reconocer la presión de funcionamiento del hogar en milímetros de columna de agua (mm.c.a.).

En el caso de calderas con quemador atmosférico para gas, se incluirá:

- Válvula de gas con sistema de seguridad.
- Regulador de presión de gas.
- Encendido automático.

Calderas mixtas para calefacción y producción de agua caliente sanitaria:

Además de lo indicado anteriormente, deberá tener:

- Conducto de expulsión de gases quemados, con cortatiro.
- Regulador de presión de gas para gas natural o ciudad.
- Quemador atmosférico adecuado al tipo de gas a emplear.
- Termostato de caldera.
- Encendido automático.
- Las calderas murales tipo mixto con quemador atmosférico dispondrán de:
  - ✓ Bomba aceleradora.
  - ✓ Elementos de fijación al paramento.

Queda prohibida la instalación de grupos térmicos mixtos para calefacción y agua caliente sanitaria para potencias superiores a cincuenta (50) kW.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

Para potencias iguales o inferiores a cincuenta (50) kW, se exigirá que ambos servicios sean alternativos, con sistemas independientes de control de temperatura y con prioridad del servicio de agua sanitaria.

La potencia máxima liberada para calefacción no podrá superar el 10% de las pérdidas máximas de calor calculadas del local o edificio a calentar.

### Documentación

El fabricante de la caldera deberá suministrar la documentación exigible por otras reglamentaciones aplicables y además como mínimo los siguientes datos:

- Información sobre potencia y rendimiento requerida por R.D. 275/1.995, por el que se dictan las normas de aplicación de la directiva del Consejo 92/42 CEE.
- Condiciones de utilización de la caldera y condiciones de nominales de salida del fluido portador.
- Características del fluido portador.
- Contenido de fluido portador de la caldera.
- Caudal mínimo de fluido portador que debe pasar por la caldera.
- Dimensiones exteriores máximas de la caldera y cotas de situación de los elementos que se han de unir a otras partes de la instalación
- Dimensiones de la bancada.
- Pesos en transporte y funcionamiento.
- Instrucciones de instalación, limpieza y mantenimiento.
- Curvas de potencia-tiro necesarios en la caja de humos.

### Accesorios

En toda caldera deberán incluirse utensilios necesarios para limpieza y conducción si procede, así como aparatos de medida, tales como termómetros y manómetros.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

Los termómetros medirán la temperatura del fluido portador en lugar próximo a la salida, por medio de un bulbo que, con su correspondiente vaina de protección penetre en el interior de la caldera. No se admiten termómetros de contacto.

Los aparatos de medida irán situados en lugar visible y de fácil acceso para su entretenimiento y recambio, con las escalas adecuadas a la instalación.

#### Quemadores

Dispondrán de una etiqueta de identificación energética en la que se especifiquen los siguientes datos:

- Nombre del fabricante e importador en su caso.
- Marca, modelo y tipo de quemador.
- Tipo de combustible
- Valores límites del gasto horario
- Potencias nominales para los valores anteriores del gasto.
- Presión de alimentación del combustible del quemador.
- Tensión de alimentación.
- Potencia del motor eléctrico.
- Nivel máximo de potencia de acústica ponderado.
- Dimensiones y peso.

Todas las piezas y uniones del quemador serán perfectamente estancas.

#### Unidades enfriadoras condensadas por aire

#### General

Será suministrada montada de fábrica, completa con compresor, evaporador, condensador, ventiladores, panel de control, mueble y estructura.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

La capacidad será la indicada en los planos y las mediciones. La unidad incorporará un panel eléctrico de control y maniobra.

Unidades de tratamiento de aire (climatizadoras y recuperadores de calor)

#### General

Se consideran unidades de tratamiento de aire aquellos equipos sin producción propia de frío o calor que sirven para suministrar a través de una red de conductores de aire, el aire tratado a los locales pertinentes.

La velocidad de paso del aire por las baterías de enfriamiento no será superior a dos metros y medio por segundo (2,5 m/s).

La velocidad de paso del aire por las baterías de calefacción no será superior a tres metros por segundo (3 m/s).

El nivel de ruido producido por la climatizadora será inferior a 45 NC a una distancia de dos metros (2 m). Las secciones de filtros, baterías y ventiladores serán fácilmente accesibles para su limpieza, inspección y reparación.

Excepto en los casos de motor directamente acoplado al eje del ventilador, en todos los demás casos, existirá un sistema para ajustar la velocidad del ventilador y la tensión de las correas.

La bandeja de recogida de condensados, tendrá un drenaje con una sección mínima de veinte milímetros (20 mm) de diámetro, fácilmente accesible para su limpieza y protegida con una malla filtrante contra trozos de fibras.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

## Materiales

Las unidades de tratamiento de aire serán construidas en chapa galvanizada con un espesor no inferior a cero coma ocho milímetros (0,8 mm) según el tipo de construcción.

Los paneles estarán dotados con una capa de veinticinco milímetros (25 mm) de fibra de vidrio de densidad no inferior a 12 kg/m<sup>3</sup>.

El interior de los paneles estará tratado de forma que no se desprendan partículas del material aislante y que no se produzca corrosión en ninguno de sus componentes, o estarán cubiertas de chapa metálica perforada o no (tipo Sándwich).

Los materiales constitutivos de una climatizadora serán incombustibles.

## Elementos constitutivos

Los componentes mínimos de una climatizadora son los siguientes:

- Envoltente con paneles desmontables.
- Aislamientos de la envoltente incorporados en los paneles.
- Ventilador con motor, soportes absorbedores de la vibración y acoplamiento.
- Acoplamiento elástico a la salida del ventilador.
- Baterías de tratamiento de aire.
- Filtro de aire.
- Bandeja de drenaje.
- Elementos de soporte o cuelgue.
- Opcionalmente, las centrales incluirán:
  - Sistema de humidificación.
  - Separador de gotas.
  - “Bypass” sobre baterías.
  - Compuertas de zona.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

## Instalación

Las instalaciones deberán ser perfectamente accesibles en todas sus partes de forma que puedan realizarse adecuadamente y sin peligro todas las operaciones de mantenimiento, vigilancia y conducción.

Los motores y sus transmisiones deberán protegerse contra accidentes fortuitos del personal.

Deberán existir suficientes pasos y accesos libres para permitir el movimiento, sin riesgo o daño, de aquellos equipos que deban ser desmontados y montados para su reparación fuera del conjunto de la unidad.

## Información técnica

El fabricante deberá suministrar:

- Descripción, componentes y designación.
- Curvas características del ventilador incorporado a la central.
- Pérdidas de presión en el circuito del aire, en función del caudal.
- Pérdidas de presión en cada una de las baterías, en función del caudal de agua.
- Características y eficiencia del filtro de aire.
- Presión total disponible a la salida de la climatizadora.
- Velocidad de salida del aire en la boca del ventilador.
- Dimensiones, pesos y cotas de conexiones.
- Características de la corriente eléctrica de alimentación del motor.
- Condiciones de humedad y temperatura del aire a la salida de la batería, para las condiciones establecidas en la entrada en función de:
  - ✓ Caudal del fluido transportado.
  - ✓ Temperatura del fluido transportado.
  - ✓ Caudal y presión de aire circulado a través de la batería.
- Pérdida de carga producida por la batería en el lado aire, en función del caudal.
- Pérdida de carga producida en el lado del fluido portado, en función de su caudal.
- Presión de prueba y presión de trabajo máximo admisible.
- Limitaciones relativas al aire de fluido portado en cuanto a problemas de corrosión en los metales componentes de las baterías.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

- Velocidades máximas admisibles en el aire a su paso por la batería sin que se arrastren gotas de condensado.
- Velocidad máxima del fluido portador o caudal máximo sin que se produzca erosión.
- Dimensiones, pesos y cotas de conexiones.
- Nivel de ruido del conjunto del climatizador.

Los pasos de los tubos a través del bastidor estarán perfectamente sellados para impedir toda fuga de aire entre los tubos y el bastidor.

La pérdida de carga en el conjunto de la batería, no será superior a 10 m.c.a.

En las baterías de agua-aire los circuitos estarán diseñados para que no se produzcan bolsas de aire y el desaire se realice en todos ellos garantizando un perfecto llenado.

Las aletas de las baterías tendrán una distribución uniforme y su misión con los tubos será inalterable por los cambios de temperatura y presión debido a las condiciones de trabajo.

Depósitos de expansión

General

Los depósitos de expansión se instalarán en todos los circuitos cerrados de la instalación, en los lugares indicados en los Planos y según se indique en las Mediciones.

Los datos que sirven de base para la selección del mismo son los siguientes:

- Volumen total de agua en la instalación, en litros.
- Temperatura mínima de funcionamiento.
- Temperatura máxima que pueda alcanzar el agua durante el funcionamiento de la instalación.
- Presiones mínima y máxima de servicio, en depósitos cerrados.
- Volumen de expansión calculado, en litros.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

Los cálculos darán como resultado final el volumen total del depósito y la presión nominal PN, que son los datos que definen sus características de funcionamiento.

Los depósitos cerrados cumplirán con el Reglamento de Recipientes a Presión y llevarán la correspondiente placa de timbre.

### Materiales

Los materiales a emplear en la fabricación de los depósitos de expansión son los que se describen a continuación:

- Depósitos de expansión cerrados.
- Cuerpo de acero de calidad, soldado en atmósfera inerte, fosfatado y pintado.
- Membrana impermeable de caucho, de elevada elasticidad y resistente a las altas temperaturas.
- Válvula de llenado de gas inerte, precintada.
- Carga de gas inerte (nitrógeno).
- Conexión a la red por rosca o brida.

*Nota.- El depósito cerrado tendrá el cuerpo dividido en dos partes, por medio de un acoplamiento por brida, para permitir el recambio de la membrana, cuando su volumen total sea igual o superior a 100 litros.*

### Instalación

Los depósitos de expansión se conectarán a la red en la aspiración de las bombas de los circuitos primarios.

La conexión a la red deberá realizarse de manera que no pueda crearse una bolsa de aire en el mismo.

### Difusores y rejillas

#### General

La selección de difusores y rejillas se hará de manera que en la zona de ocupación no se produzcan niveles de presión sonora debidos al funcionamiento de la instalación, superiores a los indicados en el RITE, en función del tipo del local.



Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

Antes de la adquisición del material, la empresa instaladora presentará a la Dirección Facultativa una muestra de todos los elementos de distribución que pretende instalar, con el acabado y el color elegidos por la Dirección Facultativa.

#### Materiales y construcción

Según lo que se indique en las mediciones.

El área libre de las rejillas de retorno será por lo menos del 70%.

Las compuertas de sobrepresión tendrán las aletas de plástico o de aluminio provistas de burletes de plástico y eje de latón.

Las bocas de extracción de aire de locales húmedos serán circulares, con control de caudal por rotación del núcleo central, construidas de material plástico.

#### Distribución y montaje

Los elementos de difusión de aire se instalarán en los lugares indicados en los planos, y con los tamaños especificados en los mismos.

La empresa instaladora deberá entregar, cuando así se lo pida la Dirección Facultativa, unos planos que reflejen la situación de todos los elementos que se instalen en el techo, coordinando con las otras empresas instaladoras y con la constructora y teniendo en cuenta la modulación del falso techo y de la fachada.

La distribución de los elementos en los locales y la selección se hará de manera que se evite:

- El choque de corrientes de aire procedentes de dos difusores contiguos, dentro del alcance del chorro de aires.
- El “bypass” de aire entre un difusor o rejilla de impulsión y una rejilla de retorno.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

- La creación de zonas sin movimiento de aire.
- La estratificación del aire.

La conexión de difusores o rejillas a la red de conductos o al plenum se efectuará después de haber presentado a la Dirección Facultativa planos de detalle que tengan en cuenta el acabado de la superficie y su constitución.

#### Medición de caudal

La medida del caudal de difusores y rejillas de impulsión, necesaria para efectuar el equilibrado del sistema, se hará posicionando el aparato de medida en el punto marcado en la rejilla o difusor. La lectura del instrumento, del tipo recomendado por el fabricante, deberá multiplicarse por el factor indicado por el mismo.

Para las rejillas de retorno la medición del caudal se hará por medio de una campana cónica o piramidal.

Las medidas se harán conforme a lo indicado en la norma UNE de Instalaciones de climatización.

#### Elementos de regulación y control

##### General

Se incluyen en este pliego, los elementos siguientes:

- Termostatos y reguladores de temperatura ambiente.
- Sondas de temperatura, humedad y entalpía.
- Válvulas motorizadas y actuadores de compuertas.
- Central de regulación.
- Sonda de presión.

#### Materiales e instalación

El error máximo obtenido en laboratorio, entre la temperatura real existente y la indicada por el termostato una vez alcanzado el equilibrio, será como máximo de 1°C.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

El diferencial estático de los termostatos no será superior a 1,5 °C. El termostato resistirá sin que sufran modificaciones sus características, 10.000 ciclos de apertura-cierre, a la máxima carga prevista para el circuito mandado por el termostato.

Los reguladores de temperatura ambiente serán electrónicos, 24V ± 20% y señal de mando progresivo de 0 a 20 V.

El termostato dispondrá de cursor para su accionamiento situado en lugar visible, junto con escala de temperatura en grados Celsius comprendido entre 5 y 35, con divisiones de grado en grado y en cifra cada 5. El cursor podrá bloquearse en un punto determinado.

Se colocarán en la pared opuesta a la descarga del aire a una altura de 1,5 m. del suelo, se evitará su colocación en paredes soleadas o en la proximidad de fuentes de calor.

#### Valvulería

##### General

En cualquier tipo de válvula, el acabado de las superficies de asiento y obturador deberá asegurar la estanqueidad al cierre de las mismas para las condiciones de servicio.

El volante y la palanca deberán ser de dimensiones suficientes para asegurar el cierre y la apertura de forma manual, sin la ayuda de medios auxiliares. El órgano de mando no deberá interferir con el aislamiento de la tubería y del cuerpo de válvula.

Las superficies del asiento y del obturador deberán ser intercambiables. La empaquetadura deberá ser recambiable en servicio, con válvula abierta a tope, sin necesidad de desmontarla. Las válvulas roscadas y las válvulas de mariposa serán de diseño tal que, cuando estén correctamente acopladas a las tuberías, no tengan lugar interferencias entre las tuberías y el obturador.

En el cuerpo de las válvulas irán troquelados la presión nominal y el diámetro nominal.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

## Conexiones

Salvo que se indique lo contrario en las mediciones, las conexiones de las válvulas serán del siguiente tipo, según el diámetro nominal de las mismas:

- Hasta DN 20: conexiones roscadas hembra.
- DN 25, 32 y 40: conexiones roscadas hembra o bridas.
- Desde DN 50: conexiones por bridas.

## Bombas

### General

Se instalarán los elementos absorbedores de la vibración necesarios para impedir la transmisión de vibraciones a las estructuras y a las redes de tuberías.

Se recomienda que antes y después de cada bomba de circulación se monte un manómetro para poder apreciar la presión diferencial. En el caso de bombas en paralelo, este manómetro podrá situarse en el tramo común.

La bomba deberá ir montada en un punto tal que pueda asegurarse que ninguna parte de la instalación queda en depresión con relación a la atmósfera. La presión a la entrada deberá ser la suficiente para asegurar que no se producen fenómenos de cavitación ni en la entrada ni en el interior de la bomba.

El conjunto motobomba será fácilmente desmontable. En general, el eje del motor y de la bomba quedará bien alineados y se montará un acoplamiento elástico si el eje no es común. Cuando los ejes del motor y de la bomba no estén alineados, la transmisión se efectuará por correas trapezoidales.

Salvo en instalaciones individuales con bombas especialmente preparadas para ser soportadas por la tubería, las bombas no ejercerán ningún esfuerzo sobre la red de distribución. La sujeción de la bomba se hará preferentemente al suelo y no a las paredes. Se recomienda aislar elásticamente el grupo motobomba del resto de la instalación y de la estructura del edificio.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

Cuando las dimensiones de la tubería sean distintas a las de salida o entrada de la bomba se efectuará un acoplamiento cónico con un ángulo en el vértice no superior a 30°C.

La bomba y el motor estarán montados con holgura a su alrededor, suficiente para una fácil inspección de todas sus partes.

El agua de goteo, cuando exista, será conducida al desagüe correspondiente. En todo caso, el goteo del prensaestopas, cuando deba existir, será visible.

#### Información Técnica

El fabricante deberá suministrar con las bombas centrífugas, la siguiente información:

- Tipo, modelo y número de serie.
- Curvas características de funcionamiento, en las que se relacionen caudales, presiones y rendimientos para cada combinación de :
  - ✓ Motor
  - ✓ r.p.m.
  - ✓ Tipo de impulsor.
- Variación de la presión neta positiva requerida en la aspiración de la bomba en función del caudal.
- Características de la corriente de alimentación.
- Presión y temperatura máxima de trabajo.
- Limitaciones en cuanto a posiciones de funcionamiento.
- Dimensiones, peso y cotas de conexiones.
- Instrucciones de montaje y mantenimiento.

Elementos absorbedores de la vibración

General

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

Todos los equipos con partes móviles (bombas, compresores, etc) deberán instalarse con las recomendaciones del fabricante, poniendo especial cuidado en la nivelación y alineación de los elementos de transmisión. Deberán estar dotados de los absorbedores de la vibración que recomiende el fabricante con el fin de no transmitir vibraciones al edificio.

Se deberá disponer, también, de una bancada o bloque de inercia en la base de todo equipo de producción de frío, compuesta de un hormigón ligero de diez (10) a veinte (20) centímetros de espesor.

Los elementos absorbedores de la vibración serán del tamaño adecuado a la unidad en la que estén montados. Serán de tipo soporte metálico o caucho. Los de caucho serán del tipo antideslizante.

Las redes de tuberías se instalarán en zonas que no requieran un alto nivel de exigencias acústicas y preferentemente por conductos registrables de obra y fijaciones absorbedoras de la vibración. Las redes de tuberías estarán equipadas con dispositivos para evitar golpes de ariete.

#### Instalación

Los absorbedores de la vibración quedarán instalados de forma que soporten igual carga. La forma de fijación de los absorbedores de la vibración debe ser aquella que mejor permita la función a que se destinen, pudiéndose realizar mediante espárragos o puntos de soldadura.

Las conexiones de los equipos con las canalizaciones, se realizarán mediante dispositivos absorbedores de la vibración.

#### Drenajes y vaciados

##### Drenajes

En la parte más alta de cada circuito, se pondrá un drenaje o purga para eliminar el aire que pudiera acumularse. Se recomienda que esta purga se coloque con una conducción de diámetro no inferior a quince milímetros (15 mm), con un purgador y conducción de la posible agua que se eliminase con la purga. Esta conducción irá en pendiente hacia el punto de vaciado, que deberá ser visible.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

Se colocarán, además, purgas automáticas o manuales, en cantidad suficiente para evitar la formación de bolsas de aire en tuberías o aparatos en los que por su disposición fuesen previsible.

#### Vaciados

En cada rama de la instalación que pueda aislarse existirá un dispositivo de vaciado de la misma. Cuando las tuberías de vaciado puedan conectarse a un colector común que las lleve a un desagüe, esta conexión se realizará de forma que el paso del agua desde la tubería al colector sea visible.

Toda la instalación, salvo pequeños tramos, como pasos de puerta, etc., podrá vaciarse.

#### Acometidas de agua a equipos y redes

En toda instalación de agua existirá un círculo de alimentación que disponga de una válvula de retención y otra de corte, antes de la conexión a la instalación, recomendándose la instalación de un filtro.

La tubería de alimentación de agua podrá realizarse al depósito de expansión o a una tubería de retorno.

No podrá realizarse dicha alimentación con una conexión directa a la red de distribución de agua urbana, siendo necesaria una separación entre ambos circuitos.

Se instalará un equipo para el tratamiento de agua de alimentación en caso de que no se cumplan, para ésta, las limitaciones especificadas por los fabricantes de los equipos.

La alimentación automática de agua a las instalaciones únicamente se permitirá cuando esté suficientemente garantizado el control de la estanqueidad de la misma.

Se identificarán todas las tuberías mediante colores y sentidos de flujo del fluido que circula por ellas.

El diámetro mínimo de la tubería de alimentación de agua será el señalado en la siguiente tabla:

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

<i>POTENCIA DE LA INSTALACION (kW)</i>	<i>LA DIAMETRO MINIMO DE LA TUBERIA DE ALIMENTACION (mm)</i>
<i>Hasta 50</i>	<i>15</i>
<i>De 50 a 125</i>	<i>20</i>
<i>De 125 a 500</i>	<i>25</i>
<i>De más de 500</i>	<i>32</i>

En cualquier caso, la alimentación de agua al sistema no podrá realizarse por razones de salubridad, con una conexión directa a la red de distribución urbana.

## PRUEBAS Y ENSAYOS

### General

Una vez finalizado totalmente el montaje de la instalación y habiendo sido probada y puesta a punto, (pruebas en vacío y en carga, control de fugas, etc.) el instalador procederá a la realización de las diferentes pruebas finales previas a la recepción provisional, según se indica en los capítulos siguientes.

Estas pruebas serán las mínimas exigidas, pudiendo la Dirección Facultativa, si lo considerase oportuno, dictaminar otras que tuviesen relación con la verificación de la prestación de la instalación.

Las pruebas serán realizadas por el instalador en presencia de las personas que determine la Dirección de Obra, pudiendo asistir a las mismas un representante de la Propiedad.

El instalador pondrá a disposición de la Dirección de Obra todos los medios humanos y materiales necesarios para efectuar las pruebas parciales y finales de la instalación. Se excluye la prestación de energía, agua y combustible necesarios, que será a cargo de otros salvo que el contrato, de forma expresa lo contemple de forma diferente, tanto para la realización de las pruebas como para la simulación de las condiciones nominales necesarias.



Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

Todas las mediciones se realizarán con aparatos homologados, pertenecientes al instalador, previamente contrastados y aprobados por la Dirección de Obra. En ningún caso deben utilizarse los aparatos fijos pertenecientes a la instalación, sirviendo así mismo las mediciones para el contraste de éstos.

#### Pruebas parciales

Durante la construcción se realizarán pruebas de todos los elementos que deben quedar ocultos y no se cubrirán hasta que estas pruebas parciales den resultados satisfactorios a juicio del Director Facultativo. Igualmente, se deben hacer pruebas parciales de todos los elementos que indique el Director Facultativo.

Para la ejecución de las pruebas finales, es condición necesaria que la instalación haya sido previamente equilibrada y puesta a punto.

#### Pruebas mecánicas

Terminada la instalación será sometida en conjunto a todas las pruebas que aquí se indican así como a las que indique el Director, debiéndose realizar todas las modificaciones, reparaciones y sustituciones necesarias hasta que estas pruebas sean satisfactorias a juicio del Director Facultativo. El instalador está obligado a suministrar todo el equipo necesario para las pruebas requeridas. Todos los equipos y materiales deberán ser sometidos a las pruebas siguientes:

- Intercambiadores de energía térmica: Para todos los equipos en los que se efectúe una transferencia de energía térmica (baterías), se realizará una comprobación individual, midiendo los caudales en juego, las pérdidas de presión estática y las temperaturas seca y húmeda de los fluidos y se calculará la eficiencia, comparándola con la de proyecto.
- Red de agua: Independiente de las pruebas parciales a que hayan sido sometidas las partes de la instalación a lo largo del montaje, todos los equipos y conducciones deberán someterse a una prueba final de estanqueidad, como mínimo a una presión interior de prueba en frío, equivalente a vez y media la de trabajo, con un mínimo de 400 KPa y una duración no menor a veinticuatro horas. Posteriormente, se realizarán pruebas de circulación de agua de circuitos (bombas en marcha), comprobación de limpieza de los filtros de agua y medida de presiones. Por último, se realizará la comprobación de la estanqueidad del circuito con el fluido a temperatura de régimen

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

## Circuito refrigerante

Se separarán del circuito todas aquellas partes que recomiende el fabricante, cerrándole totalmente el exterior. El circuito así preparado se rellenará de gas inerte (nitrógeno) seco dándole una presión 300 psi (21 kg/cm<sup>2</sup>). Esta presión deberá mantenerse durante un periodo no menor de 48 horas. Con objeto de tener presente la corrección de la temperatura se tomarán las temperaturas en los momentos de lectura.

Una vez que la prueba de hermeticidad haya dado resultados satisfactorios, se procederá a permitir la salida de gas inerte del circuito. Concluida esta evacuación natural, se conectará una bomba de vacío del tipo adecuado para este uso, con la que llegará a un vacío del orden de 0,25 mm. de Hg. de presión absoluta, debiéndose medir esta presión midiendo la temperatura de evaporación de agua destilada.

Una vez conseguido este vacío se mantendrá la bomba de funcionamiento durante no menos de 72 horas, debiéndose hacer durante este tiempo, no menos de una determinación de presión cada 12 horas.

El circuito cerrado y separada la bomba, debe mantenerse el vacío durante 48 horas. Para determinar la presión absoluta después de pasadas las 48 horas, se operará con la bomba de funcionamiento.

## Pruebas hidrotérmicas

Se realizarán las pruebas que, a criterio del Director, sean necesarias para comprobar el funcionamiento normal en régimen de invierno o verano, obteniendo un estadillo de condiciones hidrotérmicas interiores para unas condiciones exteriores debidamente registradas.

## Motores

Para los motores eléctricos, se comprobará que la potencia absorbida por los motores eléctricos, en las condiciones de funcionamiento correspondientes al máximo caudal de los ventiladores, es igual a la de proyecto.

## Ventiladores

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

Para ventiladores se medirán el caudal, las presiones totales en la aspiración y la descarga y la velocidad de rotación y se comprobará que las condiciones de funcionamiento del ventilador responden a las de proyecto, admitiéndose una diferencia máxima de más o menos diez por ciento (10%) entre el valor de proyecto y la media aritmética de, al menos, tres medidas consecutivas.

### Conductos

En los elementos para la impulsión y captación de aire, se comprobarán los caudales de todos los elementos, admitiéndose que la diferencia entre éstos y los datos de proyecto no sea superior a más o menos diez por ciento (10%).

Antes de que una red de conductos se haga inaccesible por el aislamiento o cierre de obras de albañilería y de falsos techos, es preciso realizar una prueba de estanqueidad para asegurar la perfecta ejecución de los conductos y sus accesorios y del montaje de los mismos. La prueba podrá realizarse sobre la red total o, si ésta es muy grande, podrá subdividirse en partes convenientemente.

Las aperturas de terminación de los conductos, donde irán conectadas las rejillas o las unidades terminales, deberán cerrarse por medio de tapones, de chapa u otro material, perfectamente sellados. El montaje de los tapones se hará al mismo tiempo que los conductos para evitar la introducción de cualquier material en ellos y se quitarán en el momento de efectuar la conexión de los elementos terminales

### Otras pruebas

Por último, se comprobará que la instalación cumple con las exigencias de sanidad, seguridad, confortabilidad, eficiencia energética, fiabilidad y duración marcada en el proyecto y de acuerdo con la reglamentación vigente. Particularmente, se comprobará el buen funcionamiento de la regulación automática del sistema.

### RECEPCIÓN

Una vez realizadas las pruebas mencionadas en los párrafos anteriores con resultados satisfactorios para el Director, debiendo, además, estar la instalación debidamente acabada de pintura, limpieza, remates, etc., se

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

presentará el certificado de la instalación según modelo del RITE, ante la Delegación Provincial del Ministerio correspondiente para potencias superiores a 10 kW en frío y superiores a 6 kW en producción de calor.

Una vez cumplimentados los requisitos previstos en el párrafo anterior, se realizará el acta de recepción provisional, en el que la firma instaladora entregará al Director Facultativo, si no lo hubiera hecho antes, los siguientes documentos:

- Resultados de las pruebas.
- Manual de instrucciones,
- Libro de mantenimiento
- Libro-Registro del usuario del Ministerio, debidamente diligenciado.
- Proyecto “así construido”, en el que junto a una descripción de la instalación, se relacionarán todas las unidades y equipos empleados, indicando marca, modelo, características y fabricante, así como los planos definitivos de lo ejecutado.
- Un ejemplar de Copia del Certificado de la Instalación presentado ante la Delegación provincial del Ministerio correspondiente.

#### Condiciones de aceptación y rechazo

#### Equipos frigoríficos

Se determinarán las deficiencias energéticas de los equipos frigoríficos en las condiciones de trabajo. Los equipos frigoríficos montados en fábrica no deberán someterse a otras pruebas específicas, entendiéndose que han sido sometidos a las mismas en fábrica. No obstante, para los equipos frigoríficos de importación, la prueba de estanqueidad requerida por el Reglamento de Seguridad para Plantas e Instalaciones Frigoríficas, se justificará mediante certificación de una entidad reconocida internacionalmente en el país de origen, legalizada por el representante español en aquel país o, en su caso, mediante certificación de laboratorio de ensayos nacional reconocido por el Ministerio de Industria y Energía.

El Director en caso de ser dudoso el estado de recepción del equipo importado, podrá exigir en cualquier caso la última certificación citada. Poseerán la documentación técnica exigible y especificada para cada equipo.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

La carcasa de Equipos Unitarios de Acondicionamiento tendrá una robustez tal que pueda soportar, sin deformación, los esfuerzos que en su funcionamiento sean de prever, inclusive los impactos de transporte.

La carcasa estará protegida contra la corrosión. Las compuertas no tendrán en su movimiento contacto con otras partes móviles del aparato. Los paneles y secciones que forman la carcasa del aparato estarán firmemente fijados a la estructura. Esta fijación no perderá su eficacia por efecto del peso, las vibraciones o consecutivas maniobras de desmontaje y montaje.

Las partes móviles estarán protegidas contra la corrosión. No existirán válvulas entre el dispositivo limitador de presión del circuito frigorífico y el circuito de alta presión entre compresor y condensador.

Todas las partes del equipo que puedan quedar aisladas y sometidas a presión, tendrán dispositivos de descarga para impedir presiones elevadas en caso de incendio, tales como:

- Válvulas de descarga.
- Tapones de máxima presión.
- Tapones fusibles.

Los tapones fusibles se autorizarán sólo para recipientes de diámetro inferior a siete centímetros (7 cm) y de capacidad inferior a ochenta litros (80 l). En cualquier caso, estos dispositivos, estarán situados por encima del nivel de líquido.

Las partes sometidas a presión del refrigerante, en el lado de alta presión, deberán resistir, como mínimo, las presiones como se establecen en el Reglamento de Seguridad para equipos e instalaciones frigoríficas.

Los motores y las transmisiones de las plantas enfriadoras de agua, deben estar suficientemente protegidos contra accidentes fortuitos del personal. La maquinaria frigorífica y sus elementos complementarios deben estar dispuestos de forma que todas sus partes sean fácilmente accesibles e inspeccionables y, en particular, las uniones mecánicas deben ser observables en todo momento.

Todo elemento de un equipo frigorífico, incluidos los indicadores de nivel de líquido, que forme parte del circuito de refrigerante debe ser probado, antes de su puesta en marcha, a una presión igual o superior a la de

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

trabajo, pero nunca inferior a la indicada en el Reglamento de instalaciones frigoríficas, sin que se manifieste pérdida o escape alguno del fluido en la prueba.

#### Elementos emisores

Se realizará una comprobación individual de todos los climatizadores y fancoil que intervengan en la instalación, anotando las condiciones de funcionamiento. Se exigirá la documentación técnica especificada.

La carcasa será de robustez suficiente para soportar el transporte. Los fancoil no tendrán ningún desperfecto en su acabado. La carcasa estará protegida contra la corrosión así como todas las partes.

Las partes móviles no entrarán en interferencia con ningún otro elemento y estarán protegidas para evitar daños a personas. Los paneles estarán firmemente unidos al bastidor sin posibilidad de desprenderse por efecto de la vibración en su funcionamiento.

#### Elementos de bombeo

Estarán en posesión de la documentación técnica exigible.

Los materiales de construcción del equipo deberán ser aptos de acuerdo con el líquido que circule por éste, en lo que se refiere a:

- Temperatura
- Grado de corrosividad.
- Características abrasivas.

El conjunto motor-bomba será fácilmente desmontable y el acoplamiento mecánico entre ambos tendrá la protección suficiente para evitar daños contra el personal.

Se comprobarán las condiciones de funcionamiento dadas por el fabricante y si los resultados varían en más de diez por ciento (10%) se rechazará el equipo.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

Elementos auxiliares

Estarán en posesión de la documentación técnica exigible.

Se realizará una comprobación individual de todos los elementos en los que se efectúe una transferencia de energía térmica, anotando las condiciones de funcionamiento.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

## INSTALACIÓN DE VENTILACIÓN DE GARAJE

### GENERALIDADES

#### Objeto y alcance

El objeto de este documento es establecer los requisitos técnicos a cumplir por los materiales, los equipos y medios auxiliares, así como el montaje de las instalaciones correspondientes al presente proyecto. En particular, se definen los siguientes conceptos:

- Características y especificaciones de los materiales y equipos, su suministro e instalación.
- Trabajos a realizar por el Contratista.
- Forma de realizar las instalaciones y el montaje.
- Pruebas y ensayos, durante el transcurso de la obra, a la Recepción Provisional y a la Recepción Definitiva.
- Garantías exigidas.

Será cometido del Contratista el suministro de todos los equipos, materiales, servicios y mano de obra necesarios para dotar al edificio de las instalaciones descritas en la Memoria, representadas en Planos y recogidas en Mediciones u otros documentos de este Proyecto. Todo ello según las normas, reglamentos y prescripciones vigentes que sean de aplicación, así como las de Seguridad e Higiene.

Asimismo, será cometido del Contratista lo siguiente:

- La conexión de todos los equipos relacionados con las instalaciones, o los que la Dirección Técnica estime de su competencia, aún no estando incluidas expresamente.
- Las pruebas y puesta en marcha, y cuanto conlleve.
- Planos finales de obra, "as built", en papel y en soporte informático, y tres dossiers con especificaciones y características de equipos y materiales, con libros de uso y mantenimiento. Los planos contendrán la siguiente información:

✓ *Todos los trabajos instalados exactamente de acuerdo con el diseño original.*



Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

- ✓ *Todos los trabajos instalados correspondientes a modificaciones o añadidos al diseño original.*
- ✓ *Toda la información dimensional necesaria para definir la ubicación exacta de todos los equipos que, por estar ocultos, no es posible seguirles el recorrido por simple inspección a través de los medios comunes de acceso, establecidos para inspección y mantenimiento.*
- La limpieza inmediata y, si se precisa, transporte a vertedero de material sobrante, de todos los tajos y zonas de actuación.
- Las zanjas y rozas que se precisen para paso de tuberías, así como su posterior remate y sellado.
- Sellado ignífugo de huecos y pasos de canalizaciones y conducciones, con resistencia al fuego equivalente a la de los cerramientos o forjados que atraviesan las instalaciones.
- Las ayudas de estricto peonaje y albañilería auxiliar.
- El pequeño material y accesorios, así como transporte y movimiento de todos los equipos.
- Los elementos de fijación y soportación, previa aprobación de los mismos por la Dirección Técnica, de todos los aparatos que se consideren de su competencia.
- Todo el material y equipos de remate para dejar un perfecto acabado.
- Las bancadas y sistemas antivibradores para equipos y cuadros que lo requieran o indique la Dirección Técnica.
- La pintura en el color que se defina de equipos y materiales que discurran por zonas de público u otros espacios y, no estando expresamente recogido en otros apartados de este Proyecto, lo ordene la Dirección Técnica.
- La imprimación y pintura de todo el material férreo utilizado para bancadas, soportes, herrajes, etc., que se requiera.
- En general, cuanto sea necesario para dejar el conjunto de las instalaciones que se adjudican totalmente rematadas y funcionando correctamente.

## Definiciones

Para la instalación, el término “Contratista” significa la empresa que ejecuta dicha instalación, o su representante autorizado.

El término “Dirección Técnica” significa la persona o personas responsables técnicamente del montaje, o su representante.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

Tanto en los planos como en las especificaciones para las instalaciones, ciertas palabras no técnicas serán entendidas con un significado específico que se define a continuación haciendo caso omiso a indicaciones contrarias en las condiciones generales o cualquier otro documento de control de las instalaciones.

Cada vez que se emplee el término “Suministro” se entenderá incluida la definición del material, el dimensionado, la disposición, el control de calidad, pruebas en fábrica, costos de embalaje, desembalaje, transporte y almacenamiento en obra, procedimientos, especificaciones, planos, cálculos, manuales y programas para todo lo anterior, para la Propiedad y las Administraciones competentes, necesario para construir y fabricar el material, así como los costes derivados de visados, tasas, etc. para realizar la instalación. En los términos “Instalación” o “Montaje” se entenderá incluido el costo de medición, replanteo en obra, elevación, manipulación, ejecución y recibo de rozas, fijación, realización de pasamuros, paso de forjados, sellado de los mismos, etc. y cualquier otra ayuda de albañilería, colocación, fijación, conexionado eléctrico o mecánico, mantenimiento durante la obra, limpieza, medición final, asistencia a la Propiedad en inspecciones, entrega, adopción de medidas de seguridad contra robo, incendio, sabotaje, daños naturales y accidentes a las personas o a las cosas.

“Proveer”: Suministrar e instalar.

“Nuevo”: Fabricado hace menos de dos años y nunca usado anteriormente.

Por último, el término “Prueba” incluye la comprobación de la instalación, puesta a punto de aparatos para que realicen sus funciones específicas, adopción de medidas de seguridad contra deterioros del material en cuestión o de otros como consecuencia de la primera y contra accidentes a las personas o a las cosas, comprobación de resultados, análisis de los mismos y entrega.

#### Instrucciones generales

Cualquier discrepancia entre estas especificaciones generales, especificaciones particulares, normas, planos, etc., será objeto de consulta por parte del suministrador, antes de proceder a la preparación de la oferta o la fabricación de las partes afectadas.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

Cada empresa está obligada a examinar, antes de presentar su oferta, todos los documentos relativos a las obras a efectuar y deberá mantenerse perfectamente al corriente de todas las condiciones de la ejecución.

Ninguna supuesta incomprensión en cuanto a la extensión, tipo o calidad de las instalaciones que se extraiga del conjunto de la documentación del proyecto será tomada en consideración, en cuanto que la adjudicación de contrato implica el acuerdo del contratista en todas las directrices, condiciones y puntos enumerados.

#### Marcas y modelos alternativos

Se ofertarán e instalarán las marcas y modelos de los materiales y equipos definidos en los documentos del proyecto.

En caso de existir cualquier razón relacionada con el plazo o el coste para emplear otras marcas o modelos diferentes a los reflejados en proyecto, el Contratista podrá presentar soluciones alternativas a la Dirección Técnica, por escrito y siempre debidamente justificadas.

De ser así, el Contratista presentará precios contradictorios, siempre que puedan ser comparados con la solución base de proyecto y que las calidades a emplear sean de características similares o superiores a las especificadas.

#### DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

Los materiales, equipos y trabajos incluidos en este documento comprenden todas las instalaciones que le sean encomendadas al Contratista, así como los trabajos auxiliares eléctricos, mecánicos o de albañilería relacionados con ellas.

El diseño y descripción de la instalación será desarrollado tanto en planos como en las memorias adjuntas al proyecto de instalaciones. Dichas memorias incluyen la memoria de cálculo de la instalación así como la justificación del mismo y de los materiales empleados. Para una comprensión correcta de la instalación es fundamental por lo tanto de dichos documentos.

#### Recepción y suministros

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

Todos los suministros serán nuevos, de fabricación reciente, las marcas y modelos serán los indicados en el presente Proyecto, o equivalentes aprobados por la D.T. El instalador presentará tantas muestras como le sean requeridas.

La totalidad de las obras estarán de acuerdo al Proyecto y a la Normativa y Reglamentación vigente, tanto Nacional como Autonómica y Local, las Normas Técnicas, y las especificaciones internas dictadas por la Propiedad.

#### Ejecución de las obras

Todas las obras se realizarán de la mejor forma posible, correctamente y siguiendo las normas dictadas en los presentes documentos. Serán realizadas por personal cualificado y preparado.

El contratista presentará a la Dirección Facultativa copia del Carné de Instalador Autorizado.

#### Recepción

La recepción de todos los suministros y de la ejecución sólo se hará tras la finalización de las obras y protocolos de pruebas, siendo todas las demás aprobaciones únicamente preliminares.

La recepción se decidirá una vez acabadas todas las pruebas y arreglos.

#### Advertencia

Todas las entregas de material de obra mayor deberán realizarse de acuerdo con la Dirección de Obra.

El contratista deberá someter a la Dirección facultativa el procedimiento de descarga en obra y manipulación de equipos y material. No se admitirán para su manipulación dispositivos formados por cables desnudos ni por cadenas que estén en contacto con los equipos y materiales. El uso de cables requerirá un revestido protector que garantice que la superficie de los equipos y materiales no quede dañada.

Ningún material será almacenado fuera de los límites de la obra.

Todas las intervenciones sobre la estructura y las instalaciones del edificio deberán haber obtenido un acuerdo previo expedido por la Dirección Técnica.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

## Garantías técnicas

El contratista garantizará todos los aparatos, instalaciones o equipos suministrados según el presente Pliego de Condiciones Técnicas durante el periodo de garantía, a partir de la recepción provisional de las Obras. El plazo de garantía no será inferior a un año.

Todos los aparatos, instalaciones o equipos que presenten defectos en el curso del periodo de garantía, que no sean satisfactorios o aptos para cumplir las condiciones del presente Pliego de Condiciones Técnicas, bien por su calidad o su funcionamiento, serán inmediatamente reparados o reemplazados por el contratista, a su cargo. Todas las conexiones y reglajes necesarios estarán incluidos en sus prestaciones.

Todo aparato o equipo considerado como insatisfactorio o defectuoso podrá ser mantenido en funcionamiento, a petición o autorización de la D. T., hasta que pueda ser retirado para ser reparado sin afectar a la marcha normal de la instalación. Las reparaciones y sustituciones serán efectuadas sin coste adicional para la Propiedad.

El funcionamiento, incluso parcial, de las instalaciones no implica de ninguna forma la recepción de las obras, ni siquiera de la parte en funcionamiento.

La recepción se hará cuando el contratista haya:

- Reparado o reemplazado todas las partes defectuosas.
- Hecho todos los arreglos de su instalación y subsanada la lista de repasos.
- Probado que cumple todas las exigencias de los planos y los documentos escritos.
- Suministrado todas las atestaciones solicitadas, sin plusvalía para la Propiedad.
- Realizado los protocolos de pruebas.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

## DIRECCIÓN DE OBRA

El Contratista actuará en todo momento bajo las órdenes de la D.T., a quien únicamente pedirá la conformidad de sus trabajos y nuevas necesidades y, de acuerdo con la cual, resolverá los problemas o incidencias que pudieran presentarse.

## Códigos y normas aplicables

Serán de obligado cumplimiento lo especificado en:

- Código Técnico de la Edificación. Documento Básico HS “Salubridad”. Capítulo HS3 “Calidad del aire interior”

En cuanto a los materiales y equipos a emplear, cumplirán lo especificado en la Normativa Nacional (Normas UNE ) que se especifican en cada uno de los apartados correspondientes.

Las instalaciones eléctricas necesarias para el correcto funcionamiento de los equipos cumplirán lo especificado en el R.E.B.T.

## ESPECIFICACIÓN DE MATERIALES

Conductos, soportes y piezas especiales.

## Normativa de aplicación

- UNE-EN 13162:2002 “Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos manufacturados de lana mineral”
- R.E.B.T. Decreto 842/2002
- UNE-EN 1366-1:2000 “Ensayo de resistencia al fuego de instalaciones de servicio”
- UNE-EN 1363-1:2000 “Ensayo de resistencia al fuego. Requisitos generales”
- UNE-EN 1507:2007 “Ventilación de edificios. Conductos de aire de chapa metálica de sección rectangular. Requisitos de resistencia y estanqueidad”

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

- UNE-EN 1505:1999 “Ventilación en edificios. Conductos de aire de chapa metálica y accesorios, de sección rectangular. Dimensiones”
- UNE-EN 1506:2007 “Ventilación de edificios. Conductos de aire de chapa metálica y accesorios, de sección circular. Dimensiones”
- UNE-EN 12237:2003 “Ventilación de edificios. Conductos. Resistencia y fugas de conductos circulares de chapas metálicas”
- UNE-EN 14713:2000 “Protección frente a la corrosión de las estructuras de hierro y acero. Recubrimientos de zinc y aluminio.
- UNE 100152:2004 “Climatización. Soporte de tuberías”
- UNE-EN 12236:2003 “Ventilación de edificios. Soportes y apoyos de la red de conductos. Requisitos de resistencia”
- Normas particulares de la Comunidad Autónoma o del Ayuntamiento.

Conductos.

Generalidades

Los conductos utilizados en las instalaciones de ventilación forzada estarán formados por materiales que tengan la suficiente resistencia para soportar los esfuerzos debidos a su peso, al movimiento del aire, a los propios movimientos de manipulación, así como a las vibraciones que pueden producirse como consecuencia de su trabajo.

Los conductos estarán formados por materiales que no propaguen el fuego ni desprendan gases tóxicos en presencia de calor o llamas y deberán tener la suficiente resistencia para soportar los esfuerzos debidos a su peso, al movimiento del aire y a los propios de su manipulación, así como a las vibraciones que puedan producirse como consecuencia del paso del aire. Las superficies internas serán lisas y no contaminarán el aire que circula por su interior.

Cuando los conductos se utilicen para control de humos de incendio cumplirán las siguientes condiciones:

- Los conductos que discurran por un único sector de incendio deben tener una clasificación E600,90
- Los conductos que atraviesen elementos separadores de incendio deben tener una clasificación EI90

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

El material usado para estos conductos será normalmente chapa de acero galvanizado de 1ª calidad con un recubrimiento de zinc de 275 gr/m<sup>2</sup>. Se admitirá el uso de otros materiales: aluminio, acero inoxidable, acero esmaltado, etc, siempre y cuando haya sido admitido expresamente por la Dirección Facultativa.

Los conductos de aire y todos sus accesorios cumplirán lo establecido en las normas UNE-EN 1505, UNE-EN 1507. También cumplirán lo establecido en la normativa de protección contra incendios que les sea aplicable, así como la normativa UNE-EN 1363-1:2000 “Ensayo de la resistencia al fuego. Requisitos generales”

Los conductos pueden clasificarse en dos tipos, según su sección:

- Conductos rectangulares .
- Conductos circulares.

Por regla general, en el proyecto de cualquier red de conductos, se procura que el tendido de conductos sea lo más sencillo posible y simétrico.

El cálculo de las redes de conductos de aire se realizará por medio de cualquiera de los métodos que en buena práctica se conocen, evitando, en lo posible, el empleo de compuertas y otros dispositivos que interfieran en el buen funcionamiento de la instalación.

La velocidad máxima admitida en los conductos será de 10 m/s, con una pérdida de carga máxima recomendable de 0,12 mm.c.a./m

Los métodos normalmente empleados en el cálculo de conductos, exigen una reducción después de cada boca de impulsión y de cada derivación. Las dimensiones de los conductos deben reducirse de 5 en 5 cm, preferentemente en una sola dimensión, y el tamaño mínimo recomendable para conductos prefabricados es de 20 por 25 cm.

Los conductos para el transporte de aire, desde los ventiladores hasta las unidades terminales, no podrán alojar conducciones de otras instalaciones mecánicas o eléctricas, ni ser atravesadas por ellas. En aquellos casos en los que forzosamente dichos obstáculos deban atravesar un conducto, deberán tenerse en cuenta las siguientes consideraciones:



Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

- Cubrir todas las tuberías y obstáculos circulares de diámetro mayor que 10 cm con una cubierta de forma aerodinámica.
- También se protegerá con una cubierta todas las formas planas o irregulares cuya anchura supere los 8 cm. Todos los soportes o apoyos en el interior del conducto deben de ser paralelos a la corriente el aire. Cuando esto no sea posible, deben protegerse con una cubierta.
- Si la cubierta obstruye el 20% de la sección del conducto, este debe transformarse o dividirse en dos conductos. Tanto si se divide como si se transforma, debe mantenerse el área de la sección recta.
- Si un obstáculo presenta dificultades sólo en la esquina de un conducto, se transforma esta parte para evitar el obstáculo, teniendo en cuenta que la reducción no sobrepase el 20% del área de la sección primitiva.

Las redes de conductos no podrán tener aberturas, salvo aquellas requeridas para el funcionamiento del sistema de ventilación y para su limpieza.

El cálculo de los sistemas de ventilación se realizarán por cualquiera de los métodos que en buena práctica se conocen, evitando en lo posible, el empleo de compuertas u otros dispositivos de regulación.

La empresa instaladora deberá preparar los planos de montaje de la red, conforme a los planos arquitectónicos y estructurales, en una escala adecuada a las dimensiones del edificio, que, salvo casos justificados, no será nunca inferior a 1:50.

#### Construcción de los conductos de chapa

El espesor de las hojas metálicas empleadas en los conductos y sus refuerzos, dependen de las condiciones de presión existentes en el sistema. Así mismo existen varios tipos de uniones, juntas y engrapados para formar los conductos, que igualmente dependen de las condiciones de presión del sistema.

Los materiales más comúnmente empleados para la construcción de conductos según las aplicaciones son los que se indican a continuación:

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

- Chapa de acero sin recubrir: extracción de humos de cocinas industriales; chimeneas de generadores de calor.
- Chapa de acero galvanizada: sistemas de climatización y ventilación general.
- Chapa de acero inoxidable: chimeneas de generadores de calor; extracción de humos de cocina; extracción de gases de laboratorios; sistemas de climatización en general.
- Chapa de aluminio o cobre: sistemas de climatización en general.
- Plancha rígida de fibra de vidrio: sistemas de climatización y ventilación en general, a baja presión.
- Plancha rígida de lana de roca: como la plancha de fibra de vidrio.
- Plancha de corcho: como la plancha de fibra de vidrio.
- Plancha rígida de polisocianurato, con las dos caras cubiertas por láminas de aluminio: como la plancha de fibra de vidrio.

Las planchas rígidas de materiales no metálicos pueden utilizarse incluso para la construcción de conductos de sección circular; en este caso, el conducto llevará por su exterior un tubo, generalmente de un material plástico de fuerte espesor, para conferir resistencia mecánica al conjunto.

#### Construcción de los conductos de fibra de vidrio

Los conductos de fibra de vidrio de sección rectangular se construirán de acuerdo a lo indicado en la norma UNE-EN 13403:2003 “ Ventilación de edificios. Conductos no metálicos. Red de conductos de planchas de material aislante”, en la que se definen tres clases de conductos en función de la rigidez de la plancha, definida como el producto entre el módulo de elasticidad del material y el momento de inercia geométrico de la plancha.

Los conductos de fibra están ordenados en tres clases, de baja presión, en función de la presión máxima de ejercicio, que podrá ser positiva o negativa.

Para cada clase de conductos, la norma establece, en función de la dimensión interior máxima y la categoría de la plancha, la distancia entre refuerzos transversales y la composición del refuerzo.

En la norma UNE 100.106 se determinan las prestaciones de las cintas adhesivas a utilizar con estos conductos, así como el procedimiento a seguir para su correcta instalación.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

Los límites de aplicación de esta clase de conductos son las siguientes:

- Presión estática máxima de 500 Pa, positiva o negativa
- Velocidad máxima del aire de 10 m/s
- Temperatura máxima del aire:
  - ✓ *Al interior del conducto:* 120 °C
  - ✓ *En la superficie del conducto:* 65 °C
  - ✓ *Temperatura mínima de ejercicio:* -40 °C

Para la construcción de los conductos de fibra de vidrio será válida también la norma de la TIMA (Thermal Insulation Manufacturers Association) denominada Fibrous Glass Duct Construction Standards de 1989 (primera edición). En caso de discrepancias, la norma TIMA tendrá preferencia sobre la norma UNE.

Los conductos de plancha de fibra de vidrio no deben utilizarse para las siguientes aplicaciones:

- Conductos de extracción de campanas de humos de cocinas, cabinas de laboratorios, etc.
- Conductos de extracción de aire conteniendo gases corrosivos o partículas sólidas en suspensión.
- Conductos exteriores.
- Conductos enterrados.
- Conductos verticales de más de 10 m de altura.
- De paso a través de elementos cortafuegos

Las planchas de fibra de vidrio no podrán utilizarse para formar paneles de cerramiento de unidades de tratamiento de aire, ni como contenedores de aparatos como baterías, ventiladores, filtros, ,etc.

Los conductos de fibra deberán estar a distancias superiores a 200 mm de baterías de calentamiento con temperatura superficial superior a 50 °C.

Durante el diseño de la red deberá comprobarse que en las condiciones extremas no exista la posibilidad de formación de condensaciones en las superficies interiores o en el espesor del material.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

La capacidad de absorción de humedad por la plancha de fibra de vidrio no superará el 2% en peso o el 18% en volumen, el menor entre los dos, cuando se someta a una temperatura de 50 °C al 95% de humedad relativa durante 96 horas.

Una red de conductos de fibra de vidrio no podrá tener unas fugas de aire, a la presión de funcionamiento, superiores a las que resultan de la aplicación de la siguiente fórmula:

$$F = 0,0085 * P^{0,65}$$

donde:

- ✓ *P es la presión de ejercicio, en Pa*
- ✓ *F es el caudal de fuga, en l/(s m<sup>2</sup>)*

(por m<sup>2</sup> de superficie exterior de la red de conductos)

Juntas y engrapados de conductos metálicos

Las juntas y engrapados para sistemas de baja presión son:

- Junta o grapa deslizante plana.
- Grapa en “S”.
- Grapa interior.
- Grapa en “S”.
- Barra reforzada-Grapa escuadra.
- Junta deslizante.
- Junta prensada a presión.
- Junta vertical o de plegado caliente.
- Junta Pittsburg.

Construcción de conductos rectangulares.

La siguiente tabla indica la construcción recomendada para conductos rectangulares de aluminio o acero. El método de engrapado y reforzado, así como el tipo de juntas y nervios se especifican en la tabla. Los espesores de chapa serán función de la dimensión del lado mayor del conducto, de acuerdo con la siguiente tabla.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES
   
 Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife
   
 Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

Dimensiones mayor del conducto (cm)	Grosor de la chapa (mm)				Construcciones recomendadas *
	Acero		Aluminio		
	Conducto	Grapa	Conducto	Grapa	
Hasta 60	0,6	0,6	0,6	0,8	Grapa deslizante o grapa en S, separado 2,5 m o menos
de 60 a 80	0,6	0,6	0,6	0,8	Grapa deslizante o grapa en S, separado 1,2 m o menos
de 80 a 150	0,8	0,8	0,8	1	Grapa deslizante o grapa en S, separado 1,2 m o menos
de 150 a 180	1	1	1	1,5	Grapa deslizante reforzada** o grapa a escuadra reforzada**, separado 1,2 m o menos. Refuerzo de perfil angular en diagonal de 40x40x4 mm*** o zuncho angular de las mismas dimensiones*** situada a mitad de distancia entre juntas.
de 180 a 225	1	1	1	1,5	Grapa deslizante reforzada** o grapa a escuadra reforzada**, separado 1,2 m o menos. Refuerzo de perfil angular en diagonal de 40x40x4 mm*** o zuncho angular de las mismas dimensiones*** situada a mitad de distancia entre juntas. Tirante de hierro de 30x3 mm para ancho de conducto de 180 a 225 cm
225 y más	1,5	1	1,5	1,5	Grapa deslizante reforzada** o grapa a escuadra reforzada**, separado 1,2 m o menos. Refuerzo de perfil angular en diagonal de 40x40x4 mm*** o zuncho angular de las mismas dimensiones*** situada a mitad de distancia entre juntas. Tirante de hierro de 30x3 mm para anchura de conducto de 225 a 300 cm Tirante de hierro de 30x3 mm separado 120 cm para anchuras de anchura de conducto de 300 cm o más

\* Todos los conductos de más de 50 cm en cualquiera e las dimensiones tienen separaciones transversales, excepto los que tiene aplicado aislamiento de plancha

de cartón rígido o en las secciones de conducto en que se ha de instalar una salida o una conexión. Las juntas del conducto son de cierre Pittsburg o longitudinales.

\*\* Junta reforzada con pasamanos de hierro de 30x3 mm. \*\*\* Todos los perfiles angulares están unidos al conducto mediante soldaduras por puntos, tonillos o roblones

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

Construcción de conductos circulares.

Para los conductos cilíndricos de chapa metálica, la construcción recomendada se encuentra reflejada en la siguiente tabla.

DIMENSIÓN CONDUCTO (cm)	GRUESO DE CHAPA (mm)	CONSTRUCCIÓN RECOMENDADA
		Refuerzo
		Juntas y costuras
Hasta 20	0,6	Las secciones del conducto cilíndricas están unidas mediante soldadura, manguito o enchufe en un extremo.
de 20 a 60	0,8	
de 60 a 90	1	Refuerzo con zuncho de perfil angular 30x30x3 mm sobre centros a 2,5 m
de 90 a 120	1	Refuerzo con zuncho de perfil angular 30x30x3 mm sobre centros a 1,5m
de 120 a 180	1,5	Refuerzo con zuncho de perfil angular 40x40x4 mm sobre centros a 1,2 m
180 y más	2	

Uniones de conductos.

Para el montaje de la instalación de ventilación se deben ir uniando unos conductos con otros. Esto se realizará gracias a las uniones. Se distinguirán uniones de conductos rectangulares y de conductos circulares.

*Uniones de conductos rectangulares*

- Uniones longitudinales:

Los tipos de uniones longitudinales más habituales son de tipo Pittsburg , que garantiza un sellado total del conducto, y en el caso de cuellos telescópicos o de largo excesivamente corto, la unión se realiza mediante punteado para facilitar el deslizamiento de un cuello sobre el otro.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

- Uniones transversales:

Las uniones transversales utilizadas más habitualmente son la de vaina deslizante, pestaña reforzada y la unión con perfil integrado.

El más utilizado y novedoso es el perfil integrado, que presenta una serie de ventajas respecto al perfil tradicional:

- El perfil integrado está realizado con la misma chapa del conducto, obteniéndose unos espesores de 0.6, 0.8, 1.0 y 1.2. Esto implica mayor fuerza y rigidez frente al perfil encastrado, el cual se realiza en espesores de 0.5 o 0.7.
- El perfil integrado tiene una terminación engarzada mediante máquina continua que le aporta una mayor consistencia al desarme por presión.
- Mayor estanqueidad al no sufrir fugas entre el perfil y el conducto.
- Su fabricación se realiza al mismo tiempo que el conducto, por lo que no existen problemas de aprovisionamiento de perfil y las entregas al cliente son rápidas.

Los tipos de uniones transversales y longitudes máximas de tramos rectangulares son:

LADO MAYOR (mm)	TIPO UNION TRANSVERSAL	LONG. MAX. (m)
≤200	Vaina deslizante	3
Entre 200 y 750	Vaina deslizante	1.5
Entre 750 y 1300	"S"	1.2
Entre 1300 y 2400	"S" rigidizada	0.9
Mayor 2400	Brida de angulares	0.75

Independientemente del tipo de unión transversal, todos los tramos de conductos cuyo lado mayor sea igual o superior a 500 mm., llevarán un matrizado de ondulación transversal en ambas diagonales para dar rigidez al conducto. En conductos con presión negativa la deflexión del matrizado debe estar en el lado interior del conducto.

Los espesores nominales de chapas están basados en las siguientes limitaciones:

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
 Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
 Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

- La deflexión máxima permitida a los elementos de las uniones transversales, no será nunca superior a 6 mm.
- Las uniones transversales deben ser capaces de resistir una presión igual a 1.5 veces la máxima presión de trabajo que define la clase de conducto sin deformarse permanentemente o ceder.
- La deflexión máxima permitida para las chapas de los conductos rectangulares es la siguiente:
  - ✓ 10 mm. para conductos de hasta 300 mm. de lado.
  - ✓ 12 mm. para conductos de hasta 450 mm. de lado.
  - ✓ 16 mm. para conductos de hasta 600 mm. de lado.
  - ✓ 20 mm. para conductos mayores de 600 mm.

La relación mínima entre el lado menor y el mayor del conducto será de 1/4.

**Conductos circulares**

La unión longitudinal de los mismos será de tipo:

- Engatillada en espiral
- Longitudinal
- En espiral reforzada.

Los diámetros nominales interiores y espesores mínimos de chapa se ajustarán a la siguiente tabla:

DIÁMETRO NOMINAL (mm)	ESPELOR CHAPA (mm)	UNIÓN ESPIRAL O LONGITUDINAL	UNIÓN ESPIRAL REFORZADA
$75 \leq \phi \leq 200$	0,5		--
$225 \leq \phi \leq 350$	0,6		0,5
$400 \leq \phi \leq 700$	0,7		0,6
$750 \leq \phi \leq 1100$	1		0,7
$1200 \leq \phi \leq 1500$	1,25		1

Las uniones transversales entre conductos de diámetro < 1000 mm se harán con manguitos del mismo diámetro que el tubo, sellados con masilla y sujetos mediante tornillos de rosca chapa. Las longitudes mínimas de solape entre conductos y manguitos serán de:

- 50 mm para conductos de  $D \leq 450$  mm



Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

- 75 mm para conductos de  $D \leq 750$  mm
- 100 mm para conductos de  $D > 750$  mm

Las uniones transversales entre conductos de diámetro  $\leq 1000$  mm se harán con uniones bridadas mediante angulares de 40 x 40 x 4 con tornillos métrica 10 e interposición de junta de amianto.

#### Montaje

La red de conductos se instalará en los lugares indicados en los planos, y con los tamaños especificados en los mismos.

La empresa instaladora deberá entregar, cuando así lo solicite la Dirección Facultativa, unos planos que reflejen la situación de todos los elementos que se instalen en el techo, coordinando con las otras empresas instaladoras y con la constructora y teniendo en cuenta la modularidad del falso techo y de la fachada.

Antes de su instalación, los conductos deben reconocerse y limpiarse para eliminar los cuerpos extraños. También se comprobará que no estén rotos, doblados, aplastados, oxidados o dañados de cualquier manera.

Los conductos se instalarán de forma ordenada, disponiéndolos, siempre que sea posible, paralelamente a tres ejes perpendiculares entre sí y paralelos a los elementos estructurales del edificio.

La separación entre la superficie exterior del conducto y cualquier otro elemento será tal que permita la manipulación y el mantenimiento de los conductos, compuertas, rejillas y ventiladores.

La alineación de los conductos en las uniones, los cambios de dirección o de sección y las derivaciones se realizan con los correspondientes accesorios o piezas especiales, centrando los ejes de los conductos con los de las piezas especiales, conservando la sección transversal y sin forzar los conductos. Todos estos factores o elementos serán de suma importancia en el tendido del sistema de conductos. Estos accesorios son:

- Soportes
- Transformaciones
- Codos
- Derivaciones
- Compuertas Cortafuegos
- Rejilla antirretorno

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

Con el fin de reducir la posibilidad de transmisión de vibraciones y de corrosión, entre los conductos y los soportes metálicos se interpondrá un material flexible no metálico.

Siempre que los conductos atraviesen un muro, tabique, forjado o cualquier otro elemento de obra civil, deberá protegerse el mismo con un manguito de fibra para evitar el contacto de morteros, yesos, etc, con los conductos.

Durante la instalación, todas las aberturas existentes en los conductos deberán ser tapadas y protegidas de forma que se impida la entrada de polvo u otros elementos extraños en la parte ya montada. Según se vayan conformando los conductos, se limpiará su interior y se eliminarán rebanadas, recortes y salientes.

Cuando se proyecte el sistema de conductos, puede presentarse el problema de reducir el tamaño de los mismos en ciertas derivaciones. Esta reducción puede realizarse en la misma derivación, evitando así un acoplamiento.

## Soportes

### Generalidades

Los soportes están diseñados y espaciados para soportar, sin ceder, el peso del conducto, sus accesorios y el propio peso del conducto.

El sistema de soporte se compone de tres partes:

- El anclaje al elemento estructural del edificio, que variará según la naturaleza de éste y los criterios de la Dirección Facultativa. En cualquier caso el anclaje no debilitará nunca la estructura del edificio.
- Los tirantes que serán normalmente flejes de chapa de acero galvanizado o zincado o bien pletinas o varillas con el mismo recubrimiento. Los tirantes se instalarán sensiblemente verticales para evitar la transmisión de esfuerzos horizontales. El ángulo máximo permitido entre la vertical y el tirante será de 10°. En ningún caso se utilizarán alambres como soportes definitivos o permanentes.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES
   
 Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife
   
 Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

- La fijación del conducto a los tirantes que se hará a través de los elementos de refuerzo, o se apoyarán en un perfil que se une a los tirantes mediante elementos roscados. En ningún caso se admitirá la unión directa al soporte de los conductos por medio de tornillos o remaches.

#### Soportado de conductos horizontales

Cuando el conducto está reforzado, es conveniente que el elemento de soporte coincida con el de refuerzo siempre que se mantengan las distancias máximas que se establecen a continuación:

- No más de una unión transversal puede caer entre dos soportes, a no ser que el perímetro del conducto sea inferior a 2 metros y no lleve refuerzos, en cuyo caso podrán existir hasta dos uniones transversales entre soportes.

Se tabulan a continuación las distancias entre soportes y dimensiones de éstos para los conductos circulares y rectangulares de chapa.

Igualmente se dan esquemas de distintas formas de soportado admisible.

#### Conductos circulares

Distancia máxima entre soportes: 3,5 m

En la siguiente tabla puede observarse el espesor de las distintas pletinas en función del diámetro del conducto, para que se produzca un soporte correcto:

DIAMETRO (mm)	PLETINAS (mm)	VARILLAS (mm)
□ 600	1 x 25 x (8)	1 x 6
601 a 900	1 x 25 x (12)	1 x 8
901 a 1200	1 x 25 x (15)	1 x 10
1201 a 1500	2 x 25 x (12)	2 x 8
1501 a 2000	2 x 25 x (15)	2 x 10

#### Conductos rectangulares

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

En la siguiente tabla puede observarse la separación entre pletinas, así como el espesor de las mismas, en función del perímetro del conducto que se esté soportando:

SEMIPERÍMETRO (m)	DISTANCIA PAREJA DE SOPORTES (m)	PLETINAS (mm)	VARILLAS (mm)
≤1,8	3,0	2 x 25 x (8)	2 x 6
1,8 a 2,4	2,4	2 x 25 x (10)	2 x 6
2,4 a 3	1,5	2 x 25 x (8)	2 x 6
3 a 4,2	1,5	2 x 25 x (12)	2 x 8
4,2 a 4,8	1,5	2 x 25 x (15)	2 x 10

Las longitudes de los elementos de cuelgue o tirantes será la precisa para que los conductos queden lo más próximo posible al techo, respetando la distancia necesaria, para colocación del aislamiento.

#### Soportado de conductos verticales

Los conductos verticales se soportarán por medio de perfiles a un forjado o a una pared vertical, según los detalles adjuntos en los planos.

La distancia máxima entre soportes será de 3 m y se ejecutará en:

- Conducto rectangular: con pletina de 30x3 mm fijada directamente al paramento
- Conducto circular: pletina fijada a un perfil en "L" de 35x35x4 mm, recibido al paramento.

#### Transformaciones

#### Generalidades

Las transformaciones se van a emplear para unir dos conductos de diferente forma o sección recta.

#### Criterios de aplicación

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

- Cuando se modifica la forma del conducto rectangular, permaneciendo igual su sección recta, se recomienda una pendiente del 15% para las piezas laterales de la transformación. Si esta pendiente no pudiera realizarse, no deberá sobrepasarse un máximo de 25%.
- Con frecuencia debe reducirse el tamaño de los conductos para salvar obstáculos; en este caso es una buena norma no reducir su sección más del 20%. La pendiente más recomendable para reducir la sección del conducto es la del 15%. Cuando sea imposible llegar a este valor, puede aumentarse la inclinación hasta un máximo del 25%. Si la sección del conducto aumentase, la pendiente de la transformación no debe pasar del 15%
- En algunos sistemas de distribución de aire, se colocarán en el interior del conducto algunos elementos de dimensiones mayores que las del conducto. En tales casos la transformación situada antes del elemento para aumentar la sección del conducto, en el sentido de la corriente, debe tener una limitación de 30°.

#### Elementos constitutivos

En conductos rectangulares o de sección circular de chapa los accesorios y piezas especiales, en este caso las transformaciones, se fabricarán “in situ” con materiales de las mismas calidades y características de los conductos respectivos.

#### Instalación

Las transformaciones se instalarán en los lugares indicados en los planos, y con los tamaños especificados en los mismos.

La empresa instaladora deberá entregar, cuando así lo pida la Dirección Facultativa, unos planos que reflejen la situación de todos los elementos que se instalen en el techo, coordinandolos con las otras empresas instaladoras y con la constructora y teniendo en cuenta la modularidad del falso techo y de la fachada.

Durante la instalación, todas las aberturas existentes en los conductos deberán ser tapadas y protegidas de forma que se impida la entrada de polvo u otros elementos extraños en la parte ya montada. Según se vayan conformando los conductos, se limpiará su interior y se eliminarán rebanadas, recortes y salientes.

#### Codos

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

## Generalidades

En los conductos circulares y rectangulares pueden establecerse distintos tipos de codos. Los más comunes son:

### Codo rectangular

- Codo ordinario
- Codo reducido con aletas directrices
- Codo recto con aletas

Los codos ordinarios se construyen con el radio (R) menor o igual a los 3/4 de la dimensión del conducto en la dirección del giro. En codo con este radio menor tiene una relación entre el radio y el diámetro (R/D) de 1,25.

El codo reducido con aletas directrices puede tener una, dos o tres aletas que se extienden por toda la curvatura del codo.

Un codo rectangular puede tener guías de doble espesor o sencillas. Estos codos se utilizan en aquellos sitios donde, por limitaciones de espacio, no pueden instalarse codos curvos. Este tipo de codo no sólo es más caro sino que posee una caída de presión mayor que el codo reducido y el ordinario (R/D = 1,25).

### Codos de conductos circulares

- Codo suave
- Codo de tres piezas
- Codo de cinco piezas

Se recomienda la instalación de codos suaves de 90° con una relación R/D de 1,5. Esta relación es la normal en todos los codos de sección circular.

El codo de tres piezas tiene la misma relación R/D que el codo suave, pero su caída de presión es mayor, y también mayor que la del codo de cinco piezas. Este tipo de codo se recomienda cuando es imposible colocar codos suaves.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
 Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
 Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

El codo de cinco piezas es el más caro de los tres y se usa sólo cuando al colocar uno de tres piezas nos encontremos con una excesiva caída de presión, y no podemos instalar un codo suave.

#### Elementos constitutivos

En conductos circulares de chapa se usarán siempre accesorios y piezas especiales prefabricadas. Los codos tendrán un radio mínimo igual al diámetro del conducto, aunque se prefieren de radio  $R=1,5 \times D$ . El número de gajos del codo será:

ÁNGULO DE LOS CODOS	Nº DE GAJOS DEL CODO
30º	2
45º Y 60	3
90º	5

En los conductos rectangulares de chapa, los codos se fabricarán “in situ” con materiales de las mismas calidades y características de los conductos respectivos.

Los codos, curvas y derivaciones se realizarán siempre que sea posible con un radio mínimo (r) igual a la dimensión del lado que gira (w). Cuando, por razones de espacio, esto no sea posible, se usarán álabes guía.

VALORES R / W	Nº DE ÁLABES	POSICIÓN ÁLABES R/W
0,9	1	0,75
0,8	1	0,625
0,7	2	0,36
		0,66
0,6	2	0,22
		0,49
0,55	3	0,11
		0,23
		0,49

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

Cuando sea preciso utilizar un codo brusco, se pondrán álabes deflectores de doble espesor con separación entre ellos y radio de 50mm y altura máxima sin tirantes de 1,5m. Los álabes irán convenientemente fijados, para que no den lugar a vibraciones con el paso del aire.

## Instalación

Los codos se instalarán en los lugares indicados en los planos, y con los tamaños especificados en los mismos.

La empresa instaladora deberá entregar, cuando así lo pida la Dirección Facultativa, unos planos que reflejen la situación de todos los elementos que se instalen en el techo, coordinando con las otras empresas instaladoras y con la constructora y teniendo en cuenta la modularidad del falso techo y de la fachada.

Durante la instalación, todas las aberturas existentes en los conductos deberán ser tapadas y protegidas de forma que se impida la entrada de polvo u otros elementos extraños en la parte ya montada. Según se vayan conformando los conductos, se limpiará su interior y se eliminarán rebanadas, recortes y salientes.

## Derivaciones

### Generalidades

#### Conductos rectangulares

En los conductos rectangulares se pueden instalar varios tipos de derivaciones. Hay derivaciones que utilizan codo ordinario, donde los radios interior y exterior arrancan de distintos puntos, y donde puede haber o no una transformación del conducto principal.

La derivación en ángulo recto utiliza un ángulo recto y es la menos indicada, no sólo por su coste sino por su mayor caída de presión. Su empleo se limita a los casos en los que no se puede instalar un codo ordinario.

#### Conductos de sección circular

En los conductos circulares pueden hacerse dos tipos de derivaciones:

- La de T de 90º



Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

- La de T cónica de 90°

Esta última se emplea cuando la velocidad del aire es mayor que 20 m/s, o cuando se quiere tener una caída de presión menor que en una derivación perpendicular o en T de 90°.

Pueden también utilizarse crucetas con las derivaciones a 180° y 90°.

#### Elementos constitutivos

A las derivaciones se les puede aplicar las mismas consideraciones hechas para los codos.

En todas las derivaciones, el caudal de aire hacia el ramal se regulará por medio de una compuerta, cuya posición se fijará por medio de una varilla accionable desde el exterior.

#### Instalación

Las derivaciones se instalarán en los lugares indicados en los planos, y con los tamaños especificados en los mismos.

La empresa instaladora deberá entregar, cuando así lo pida la Dirección Facultativa, unos planos que reflejen la situación de todos los elementos que se instalen en el techo, coordinando con las otras empresas instaladoras y con la constructora y teniendo en cuenta la modularidad del falso techo y de la fachada.

Durante la instalación, todas las aberturas existentes en los conductos deberán ser tapadas y protegidas de forma que se impida la entrada de polvo u otros elementos extraños en la parte ya montada. Según se vayan conformando los conductos, se limpiará su interior y se eliminarán rebanadas, recortes y salientes.

#### Rejillas de extracción e impulsión

#### Normativa de aplicación

- UNE-EN 13030:2003 “Ventilación de edificios. Unidades terminales. Ensayo de rendimiento de rejillas sometidas a lluvia simulada”
- UNE-EN 13181:2002 “Ventilación de edificios. *Unidades terminales. Ensayo de características de rejillas sometidas a simulación de arena*”

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

## Generalidades

Las rejillas para toma y expulsión de aire estarán constituidas por un material inoxidable y diseñadas para impedir la entrada de gotas de lluvia al interior de los conductos.

Se pueden clasificar las rejillas de un sistema de ventilación forzada, en dos tipos:

- Rejillas de extracción
- Rejillas de impulsión de aire

La rejilla exterior estará dotada de una protección metálica antipájaros, su construcción será robusta y con las lamas fijas de tal manera que no se produzcan vibraciones ni ruidos.

Antes de la adquisición del material, la empresa instaladora deberá presentar a la Dirección Facultativa una muestra de todos los elementos de extracción que pretende instalar, con el acabado y el color elegidos por la Dirección Facultativa.

## Elementos constitutivos

Según lo indicado en las mediciones.

Generalmente se usarán rejillas de retorno con aletas fijas a 45°, clasificadas en dos modelos:

- Rejilla de aluminio con aletas fijas a 45°
- Rejilla de chapa de acero con aletas fijas a 45°

Los acabados de las rejillas serán:

- Para la rejilla de aluminio, anodizado en su color
- Para las de chapa de acero, un recubrimiento de pintura

Se pueden tener acabados especiales bajo demanda.

El fabricante suministrará una información técnica que incluirá:

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

- Denominación, tipo y modelo
- Pérdida de carga en función del caudal de aire
- Dimensiones, donde se entenderá que la primera dimensión es la longitud y la segunda la altura ( LxH).
- Instalación

Los elementos de difusión de aire se instalarán en los lugares indicados en los planos y con los tamaños especificados en los mismos.

Las dimensiones del hueco realizado en el conducto dependerá del tipo de instalación. Así para una instalación de la rejilla sobre marco metálico, la dimensión del hueco se corresponde con la dimensión nominal de la rejilla. En el montaje sobre conducto para atornillar, para calcular la dimensión del hueco libre, deberá disminuirse en 5mm, tanto en largo como en alto, la dimensión nominal de la rejilla.

Según esto podemos afirmar que tendremos dos tipos de montaje:

- Montaje sobre el conducto para atornillar: presentando directamente la rejilla en el hueco, atornillaremos directamente sobre el conducto de chapa.
- Montaje sobre marco metálico: una vez introducido el marco metálico sobre el hueco y fijado mediante unas patillas de sujeción, presentamos la rejilla. Presionando suavemente, por medios de los clips de presión, la rejilla quedará perfectamente adosada al marco de montaje. Este marco se suministrará completamente taladrado en su perímetro, ofreciendo la opción de montaje por tornillos. Este procedimiento es útil para rejillas de gran tamaño y peso.

La empresa instaladora deberá entregar, cuando así lo pida la Dirección Facultativa, unos planos que reflejen la situación de todos los elementos que se instalen en el techo, coordinando con las otras empresas instaladoras y con la constructora y teniendo en cuenta la modularidad del falso techo y de la fachada.

La conexión de difusores o rejillas a la red de conductos o al plenum se efectuará después de haber presentado la Dirección Facultativa planos de detalle que tengan en cuenta el acabado de la superficie y su constitución.

Manguitos pasamuros

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

## Generalidades

Los manguitos pasamuros se colocarán en la obra de albañilería o de elementos estructurales cuando éstas se estén ejecutando.

Cuando el manguito atraviere un elemento al que se le exija una determinada resistencia al fuego, la solución constructiva del conjunto debe mantener, como mínimo, la misma resistencia.

Se considera que los pasos a través de un elemento constructivo no reducen su resistencia al fuego si se cumple alguna de las condiciones establecidas a este respecto en el Documento Básico SI Seguridad en caso de incendio.

## Elementos constitutivos

Los manguitos se construirán con un material adecuado y con unas dimensiones suficientes para que pueda pasar con holgura el conducto. La holgura no puede ser mayor que 3 cm.

## Instalación

Como se ha afirmado anteriormente, los manguitos pasamuros se colocarán en la obra de albañilería o de elementos estructurales cuando éstas se estén ejecutando.

El espacio comprendido entre el manguito y el conducto debe rellenarse con una masilla plástica, que selle totalmente el paso y permita la libre dilatación de la conducción.

Los manguitos deberán acabarse a ras del elemento de obra, salvo cuando pasen a través de forjados, en cuyo caso deben sobresalir unos 2 cm por la parte superior.

## Compuerta cortafuegos

## Normativa de aplicación

- UNE-EN 1366-2:2000 “Ensayos de resistencia al fuego de instalaciones de servicio”

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

## Generalidades

Las compuertas cortafuegos deberán tener una resistencia al fuego igual o superior a la del cerramiento donde vaya colocada y, en cualquier caso, no inferior a 90 minutos.

El cierre de la compuerta será manual y automático.

El dispositivo automático actuará por calor y podrá estar dotado de un servo-motor todo-nada, mandado por un sistema de detección de humos y llamas, según se indique o no en las mediciones. El mando manual será de fácil acceso.

Las compuertas, si así se indicara en las mediciones, podrá estar dotada de un interruptor de final de carrera.

El cierre de la compuerta tendrá lugar por gravedad o por la acción de un muelle.

## Elementos constitutivos

El material de construcción de las compuertas cortafuegos será de una resistencia al fuego al menos como la del elemento de separación entre dos sectores de incendio en donde se instala. La comprobación de la resistencia al fuego se efectuará según ensayos descritos en la norma UNE-EN 1366-2:200 “Ensayos de resistencia al fuego de instalaciones de servicio”.

La compuerta cortafuegos en conducto podrá ser:

- Compuerta de pantalla rectangular giratoria, que puede pivotar sobre el eje vertical u horizontal
- Compuerta de persiana rectangular de lamas horizontales
- Compuerta cortafuegos giratoria con eje vertical u horizontal, para conductos circulares.

## Instalación

Se instalarán en el lugar indicado en los planos, debiendo estar sellado el espacio entre el cerramiento y el bastidor de la compuerta con una masilla de características adecuadas, que deberá ser aprobada por la Dirección Facultativa. Las compuertas se acoplarán a los conductos mediante bridas a través de piezas especiales de cambio de sección.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

Los conductos que deben atravesar forjados, muros o tabiques deberán rodearse, en su paso, por el elemento de material resistente al fuego, dejando su junta estanca.

Cuando los conductos atraviesen forjados, muros o tabiques de distintos propietarios, se instalarán compuertas cortafuegos de tipo automático

Las compuertas se soportarán independientemente de los conductos conectados a la misma.

Equipos de ventilación

Normativa de aplicación

- UNE 100210 “Ventiladores. Unidades, símbolos y definiciones”
- UNE 100211 “Ventiladores. Instrumentos y métodos de medida”
- UNE 100212 “Dispositivos e instalaciones para el ensayo de ventiladores”
- UNE 100213 “Ejecución del ensayo y cálculo para presiones hasta 3000 Pa”
- UNE-EN 12101-2:2004 “Sistemas para el control de humos y de calor. Parte 2: Especificaciones para aireadores de extracción natural de humos y calor”
- UNE-EN 12101-3:2002 “Sistemas de control de humos y calor. Parte 3: Especificaciones para aireadores extractores de humos y calor mecánicos”
- UNE-EN 14986:2007 “Diseño de ventiladores para trabajar en atmósferas potencialmente explosivas”

Tipos de equipos de ventilación

En lo que se refiere a los diferentes tipos de equipos de ventilación existentes, puede realizarse la siguiente clasificación, dependiendo de si el extractor está situado en la zona donde se producen los humos de la combustión, o si se sitúa en una zona en la que no va a estar en contacto con dichos humos. Así, se tiene la siguiente clasificación:

- Extractores aptos para trabajar en continuo a temperatura máxima de 150°C
- Equipos capacitados para trabajar inmersos en ambientes 400°C/2 h, es decir aquellos en los que el motor del extractor se encuentra en contacto con los humos que puedan generarse

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

- Equipos capacitados para trasegar aire a 400°C/2 h, es decir aquellos en los que el motor del extractor no se encuentra protegido ante los humos

### Características constructivas

#### Ventiladores centrífugos

- Álabes de chapa estampada
- Anillo exterior de fijación de los álabes en chapa de acero
- Disco exterior (simple oído) o central (doble oído) para la fijación de los álabes y del cubo en chapa de acero
- Cubo en fundición de aluminio o hierro, con mecanizado de precisión para el alojamiento del árbol, debidamente reforzado para aumentar su rigidez
- Árbol de acero especial, mecanizado y pulido para un ajuste perfecto a cubo y rodamientos
- Rodamientos de bola con soportes autoalineantes o de casquillos, cuando así se indique en las Mediciones
- Soportes de rodamientos de perfiles laminados de acero
- Cono (o conos, en ventiladores de doble oído) aerodinámico a la entrada de aire hacia el rodete de chapa de acero
- Envoltente de chapa de acero de espesor elevado, cortada y soldada con cordón continuo en atmósfera reductora, o envoltente de paneles con aislamiento acústico
- Armadura de refuerzo de la envoltente, en perfiles laminados de acero
- Chapa deflectora de acero a la boca de salida del ventilador
- Compuertas de regulación, si existen, situadas en los oídos de aspiración, en chapa laminada y soldada, con mecanismo para mando motorizado
- Base común ventilador-motor en perfiles laminados de acero
- Pantallas en oídos de aspiración construidas con robusta tela metálica de alambre galvanizado, fácilmente desmontable

#### Ventiladores axiales con envoltente

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

- Envoltente cilíndrica de acero dulce, soldada con cordón continuo, en dos piezas unidas por bridas, con acoplamientos por bridas, según norma EUROVENT 1.2
- Conos de entrada y salida de chapa de acero dulce, soldada con cordón continuo, con acoplamientos por bridas, según norma EUROVENT 1.2.
- Disco central de aleación de aluminio fundido, de forma aerodinámica, comprobado por rayos X
- Álabes de aluminio fundido, con perfil aerodinámico variable desde el centro a la extremidad, de inclinación fija o variable, con álabes montados sobre cojinetes especiales comprobados por rayos X
- Álabes directores de chapa de acero, a la salida del aire, soldados a la envoltente y soportando el motor
- Caja de bornes de hierro fundido, situada al exterior de la envoltente, estanca al agua y al polvo (protección IP 54)
- Rodamientos de bola de acero
- Soportes de perfiles de acero

El juego entre envoltente y extremidad de los álabes no deberá superar 5 mm.

Los cables entre la caja de bornes exterior y la del motor estarán instalados dentro de tubos de acero.

Ventiladores axiales sin envoltente

Los componentes del ventilador, aro, cubo, álabes, etc, podrán estar contruidos en acero o aluminio, con una protección adecuada contra la corrosión.

El ventilador tendrá una malla metálica galvanizada como protección contra contactos accidentales con el rodete.

El rodete tendrá tres o cuatro álabes y podrá estar acoplado al motor directa o indirectamente.

El motor estará montado sobre rodamientos de casquillos y tendrá una velocidad máxima de 1.500 rpm.

Ventiladores de cubierta

El ventilador podrá ser de tipo centrífugo o centrífugo-radial, diseñado para un caudal elevado, baja presión y bajo nivel sonoro, montado sobre una estructura de soporte dotada de una campana de protección.



Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

La descarga de aire tendrá lugar hacia abajo desde un espacio anular alrededor del fondo de la campana, que estará protegido con una malla metálica.

El motor podrá estar acoplado al ventilador directa o indirectamente y tendrá un número de polos igual o inferior a cuatro.

Toda la unidad estará construida en acero o aluminio, ambos protegidos contra las acciones agresivas del ambiente exterior por medio de pinturas o anodización, respectivamente.

La El deberá suministrar los planos de detalle necesarios para efectuar la apertura del forjado y el borde de apoyo, para que se adapten perfectamente al cuello del ventilador. La El sellará la junta de unión por medio de una masilla elástica de características inalterables en el tiempo, que deberá ser aprobada por la DO.

El conjunto vendrá equipado de una toma de presión, de unos 5 a 6 mm de diámetro, conectada con la aspiración, para poder efectuar la medida de la presión estática con precisión y comodidad.

#### Placa de identificación

Todos los ventiladores llevarán una placa de identificación en la que se indiquen las características principales de funcionamiento, además de la placa del motor.

La placa estará marcada de forma indeleble y situada en un lugar fácilmente accesible sobre la envolvente del mismo ventilador.

Los datos que deben aparecer en la placa son, por lo menos, caudal volumétrico, presión estática, presión total y potencia absorbida, y se referirán a las condiciones de funcionamiento para las cuales el ventilador ha sido seleccionado o a condiciones normalizadas, que deberán ser indicadas

#### Instalación

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

El ventilador se fijará, dependiendo del tipo de ventilador seleccionado y de su colocación en el edificio. Es diferente la colocación de un extractor colgado del techo de un sótano, que situar el extractor en la cubierta del edificio.

Elementos antivibratorios: bancadas, soportes y estructuras para equipos

Normativa de aplicación

- UNE 100153:2004 “Climatización. Soportes antivibratorios. Criterios de selección”

Generalidades

Todos los equipos con partes móviles (bombas, compresores, etc) deberán instalarse con las recomendaciones del fabricante, poniendo especial cuidado en la nivelación y alineación de los elementos de transmisión.

Deberán estar dotados de los antivibratorios que recomienda el fabricante con el fin de no transmitir vibraciones al edificio.

Se deberá disponer, también de una bancada o bloque de inercia en la base e todo equipo, compuesta de un hormigón ligero de 10 a 20 cm de espesor.

Los elementos antivibratorios serán del tamaño adecuado a la unidad en la que estén montados. Serán de tipo soporte metálico o caucho. Los de caucho serán de tipo antideslizante.

Las redes de conductos se instalarán en zonas que no requieran un alto nivel de exigencias acústicas y preferentemente por conductos registrables de obra y fijaciones antivibratorias.

Símbolos, unidades y definiciones

Un soporte antivibratorio se denomina amortiguador cuando la energía mecánica producida por una máquina en movimiento se transforma en calor y aislador cuando la energía mecánica se restituye íntegramente en la misma forma, sin que tenga lugar transformación en calor. Un soporte antivibratorio puede estar también constituido por la combinación de un amortiguador y un aislador.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

El efecto de amortiguación es despreciable solamente en soportes elásticos de muelle de acero; otros tipos de soportes, de goma, neopreno, corcho, fieltro, elastómeros y neumáticos, tienen una componente de amortiguación mayor que la de los muelles de acero.

#### Instalación

Los antivibradores quedarán instalados de forma que soporten igual carga.

La forma de fijación de los antivibradores debe ser aquella que mejor permita la función a que se destinen, pudiéndose realizar mediante espárragos o puntos de soldadura.

Las conexiones de los equipos con los conductos se realizarán mediante dispositivos antivibratorios.

La boca de descarga, y eventualmente, el oído de aspiración del ventilador estarán conectados al resto de la instalación por medio de materiales flexibles. Igualmente será de material flexible el conducto de protección de los cables en su último tramo, de 50cm de longitud mínima.

Los ventiladores con motor directamente acoplado o montado en la fábrica sobre la carcasa o base metálica, no necesitan ser montados sobre base si la potencia es inferior a 40 KW. Si la potencia es superior a este valor, se necesitará una base de hormigón cuando el equipo apoye sobre un forjado con más de 10 m de luz.

Los ventiladores centrífugos sin motor acoplado directamente de fábrica, necesitarán siempre una base, que podrá ser metálica para potencias de hasta 40KW, o para cualquier potencia, cuando apoye directamente sobre el terreno sobre el terreno. Para potencias superiores a 40 KW y si el conjunto motor-ventilador apoya sobre un forjado, cualquiera que sea su luz, la base será de hormigón.

Los equipos que apoyan directamente sobre el terreno podrán tener soportes de goma si su potencia no supera los 40 KW. Para potencias superiores o cuando el equipo apoye sobre un forjado, es necesario instalar soportes de muelle, preferiblemente del tipo abierto.

Para ventiladores instalados en elementos metálicos cerrados, no necesitarán base de apoyo y el tipo de soporte será de goma sólo cuando se apoye directamente sobre el suelo.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

Aislamiento termo-acústico

Normativa de aplicación

- UNE 100172:1989 “Climatización. Revestimiento termoacústico interior de conductos”
- UNE 92102:1998 “Materiales aislantes térmicos. Lana de vidrio. Definición, clasificación y características”
- UNE 23727:1990 “Ensayos de reacción al fuego de los materiales de construcción. Clasificación de los materiales utilizados en la construcción”

Generalidades

Tiene como fin la absorción acústica de los ruidos transmitidos por vía aérea, sirviendo el mismo tiempo de aislante térmico.

Se usará exclusivamente como aislamiento interno en conductos de chapa de sección rectangular.

Se usará como aislante acústico en aquellos conductos que no necesiten aislamiento térmico, pero donde sea necesario el aislamiento acústico a su paso por determinados locales.

Puede utilizarse como alternativa de aislamiento térmico en conductos que discurran por la intemperie, para evitar el recubrimiento final del aislamiento exterior.

Cuando así se indique en las mediciones, el material aislante tendrá un acabado resistente a las acciones mecánicas, y cuando sea instalado en el exterior, a las inclemencias del tiempo.

La protección del aislamiento se aplicará siempre en equipos, aparatos y tuberías situadas en la sala de máquinas y en tuberías que transcurran por pasillos de servicio, sin falso techo, amén de las conducciones instaladas en el exterior.

Materiales

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

Será de fibra de vidrio aglomerada por resinas termoendurecibles en forma de manta flexible de planchas semirígidas. Las características físicas exigidas serán:

- Densidad: 25 a 50 kg/m<sup>3</sup> (mantas flexibles)  
50 a 125 kg/m<sup>3</sup> (planchas)
- Conductividad térmica máxima a 0°C : 00,035 W/m°C
- Comportamiento al fuego: material clase M1 s/UNE 23727:1990

La superficie expuesta al flujo de aire deberá resistir la erosión, no desprender partículas o fibras y ofrecer una resistencia mínima a la fricción.

Cuando se use como aislante acústico, el espesor mínimo será de 12mm.

Instalación

El montaje del material aislante sobre la cara interior del conducto de chapa metálica, se hará antes de la instalación del conducto en su emplazamiento definitivo.

La superficie aislante se fijará al conducto por medio de adhesivos apropiados y posteriormente por medios de fijación mecánicos como:

- Grapas
- Roblones
- Tornillos provistos de arandelas

Se seguirá en cualquier caso las recomendaciones del fabricante.

Los adhesivos empleados serán resistentes al fuego, no inflamables y no desprenderán gases tóxicos.

Los medios de fijación mecánicos no afectarán negativamente la resistencia al fuego del aislante y adhesivos y serán resistentes a la corrosión. Deberán comprimir el material aislante, para mantenerlo unido firmemente al conducto, por medio de arandelas de forma que el material aislante ni sea roto o cortado.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

## Aislamiento térmico

El aislamiento térmico se usará para cumplir alguna de estas funciones:

- Reducir la transmisión del calor entre el aire transportado y el ambiente, para reducir el consumo de energía.
- Evitar la formación de condensaciones superficiales

No se precisará la instalación de aislamiento térmico en estos casos:

- Conductos de extracción de aire
- Conductos de ventilación con temperatura no controlada
- Conductos construidos en fibra de vidrio en todas sus aplicaciones, con las limitaciones que pueda exigir el cumplimiento de la norma correspondiente : pérdida de calor no superior al 1% de la potencia transportada y la evitación de condensaciones.

## ROTULACIÓN E IDENTIFICACIÓN DE EQUIPOS Y FLUIDOS

### Normativa de aplicación

- UNE-EN 12792:2004 “Ventilación de edificios. Símbolos, terminología y símbolos gráficos”

### General

Para el caso de conductos, se indicará si son de retorno, impulsión, extracción. Etc., designando la zona o la planta a la que sirven. La identificación mediante colores se realizará con bandas de 8 cm de ancho.

Todos los equipos estarán provistos de la correspondiente placa identificativa, que defina la denominación específica y la zona a la que atiende.

Cada equipo eléctrico de corte y maniobra deberá ser identificado mediante rótulos grabados.

## CONDICIONES DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

## Respecto a materiales

Al momento de la recepción en obra de los materiales, se comprobará que estos han sido fabricados siguiendo las prescripciones de las Normas Nacionales indicadas en este pliego.

En el caso de equipos de fabricación extranjera, deberán cumplir las Normas de obligado cumplimiento indicadas en cada uno de los puntos anteriormente comentados en este pliego, así como las Normas de aplicación de su país de origen. El Director en caso de ser dudoso el estado de recepción del equipo importado, podrá exigir en cualquier caso la última certificación citada. Poseerán la documentación técnica exigible y especificada para cada equipo.

Se presentarán certificados de pruebas para los equipos y materiales que así se mencionarán en el apartado 8 de este Pliego.

Independientemente de la presentación de los certificados de las pruebas realizadas en fábrica a los equipos y materiales, se les realizarán las pruebas de obra que se indican en el siguiente apartado de este Pliego.

Debe comprobarse que los productos recibidos:

- Corresponden a los especificados en este pliego de condiciones
- Disponen de la documentación exigida
- Están caracterizados por las propiedades exigidas
- Han sido ensayados, cuando así se establezca en el pliego o lo determine el director de la ejecución de la obra con el visto bueno del director de obra, con la frecuencia establecida

## Ejecución de las obras

### Conductos

Para la construcción y sucesiva instalación de conductos, la El deberá presentar, en escala no inferior a 1:20, planos de detalle de las piezas especiales y de las conexiones a las unidades de tratamiento de aire o a ventiladores.

Igualmente, la El presentará detalles de los cruces con otras redes de conductos u otras instalaciones.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

Los conductos serán instalados de forma ordenada y, cuando sea posible, paralelamente a los elementos estructurales y a los cerramientos del edificio.

Las piezas especiales deberán conformarse de tal manera que tengan una pérdida de presión baja o constituyen un elemento de equilibrado de la red.

En general, las curvas tendrán un radio de curvatura mínimo igual a 1,5 veces la dimensión del conducto en la dirección del radio. Cuando, por razones de espacio, no sea posible adoptar ese radio de curvatura en los conductos rectangulares, se dispondrán álabes directores.

En redes de conductos rectangulares de baja velocidad, las piezas de unión entre tramos de forma geométrica diferente tendrán las caras con un ángulo de inclinación no superior a 15° y las derivaciones se construirán de forma tal que las superficies transversales de los ramales sean proporcionales al caudal respectivo.

Durante el curso del montaje se cerrarán las extremidades de los conductos para evitar la entrada de materiales extraños y, al mismo tiempo, para la preparación de las pruebas estructurales y de estanquidad.

Los conductos de fibra de vidrio o lana mineral podrán instalarse solamente cuando esté garantizado que no puedan mojarse o sufrir roturas.

Las conexiones entre las redes de conductos y las unidades de tratamiento de aire, ventiladores o unidades terminales deberán efectuarse siempre mediante elementos flexibles de acoplamiento.

Las redes de conductos estarán dotadas de tapas o puertas de registro a distancias tales que faciliten su limpieza y, preferentemente, cerca de cambios de dirección.

#### Ventiladores

Los ventiladores se emplazarán de manera que las pérdidas de presión en aspiración y descarga, conocidas como "efecto del sistema" o "pérdidas por inserción", sean lo más bajas posible. En cualquier caso, estas pérdidas deberán evaluarse cuidadosamente y añadirse a las pérdidas de presión del sistema. A estos efectos, la presión indicada en Proyecto deben entenderse como "presión disponible", que el aparato debe suministrar al sistema. La selección del ventilador por parte del Fabricante del aparato tendrá en cuenta las pérdidas por



Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

inserción, así como las pérdidas de presión para el movimiento de aire en el interior del aparato, debida al rozamiento con las paredes, los filtros, baterías, etc.

Las bocas de los ventiladores deberán siempre conectarse a las partes fijas del sistema (carcasas o conductos) por medio de elementos de material flexible.

Las bases metálicas de los conjuntos ventilador/motor deberán estar soportadas elásticamente, sobre soportes antivibratorios de muelle o goma. Las bases se instalarán perfectamente niveladas y, en caso de instalación sobre bancada de obra, deberán presentarse para la fijación de los bulones.

Las transmisiones de potencia entre motor y ventilador deberán protegerse de contactos accidentales por medio de elementos constituidos por elementos metálicos, perfiles y chapa o tela, fijados firmemente al ventilador o a su base y fácilmente desmontables.

## PRUEBAS Y ENSAYOS

### Pruebas y verificaciones de funcionamiento

Una vez finalizado totalmente el montaje de la instalación y habiendo sido probada y puesta a punto, el Contratista procederá a la realización de las diferentes pruebas finales previas a la recepción provisional, según se indica en los capítulos siguientes.

Estas pruebas serán las mínimas exigidas según la Reglamentación vigente, pudiendo la Dirección Facultativa y la Dirección Técnica, si lo considerase oportuno, dictaminar otras que tuviesen relación con la verificación de la prestación de la instalación y con cargo al Contratista.

El Contratista debe presentar para la aprobación de la Dirección Técnica, un protocolo de pruebas indicando las pruebas que pretende realizar. Este protocolo debe indicar las pruebas a realizar junto con el resultado a lograr según el diseño.

Las pruebas serán realizadas por el contratista en presencia de las personas que determine la Dirección Facultativa y la Dirección Técnica, pudiendo asistir a las mismas un representante de la Propiedad. En cualquier

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

caso la forma, interpretación de resultados y necesidad de repetición es competencia exclusiva de la Dirección Facultativa y Dirección Técnica.

#### Limpiezas preliminares

Tras la finalización de las obras, el contratista deberá:

- Retirar todas las protecciones.
- Limpiar y llenar (cargar) los aparatos.
- Limpiar y enjuagar por dentro todas las canalizaciones
- Limpiar por aspiración todas las redes de conductos.
- Cambiar todos los filtros y reemplazarlos por filtros desechables nuevos tras las pruebas.
- Limpiar todos los locales técnicos pertinentes.
- Dejará todos los aparatos e instalaciones en perfecto funcionamiento.

#### Generalidades

El instalador pondrá a disposición de la Dirección de Obra todos los medios humanos y materiales necesarios para efectuar las pruebas parciales y finales de la instalación. Se excluye la prestación de energía, agua y combustible necesarios, que será a cargo de otros salvo que el contrato, de forma expresa lo contemple de forma diferente, tanto para la realización de las pruebas como para la simulación de las condiciones nominales necesarias.

Todas las mediciones se realizarán con aparatos homologados, pertenecientes al instalador, previamente contrastados y aprobados por la Dirección de Obra. En ningún caso deben utilizarse los aparatos fijos pertenecientes a la instalación, sirviendo así mismo las mediciones para el contraste de éstos.

Todos los defectos e imperfecciones constatados durante las pruebas; todo el material o montaje insatisfactorios tras las pruebas previstas serán inmediatamente reparados o reemplazados según las instrucciones de la Dirección Facultativa y la Dirección Técnica; seguidamente todas las pruebas serán repetidas hasta que se constate una total conformidad con los planos y documentos.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

El contratista deberá informar a la Dirección Facultativa y la Dirección Técnica por escrito, con la suficiente antelación, de todas las pruebas. El incumplimiento de esta cláusula invalidará las pruebas realizadas.

Todas las instalaciones deberán limpiarse totalmente, tanto exterior como interiormente, de la forma establecida en el presente Pliego de Condiciones, siguiendo los mejores métodos en uso de la especialidad correspondiente.

Si la construcción lo permite, todas las pruebas se harán antes de aplicar la pintura, el revestimiento o la colocación de tabiques de las instalaciones. Las pruebas se podrán hacer a petición de las partes.

#### Pruebas parciales

Durante la construcción se realizarán pruebas de todos los elementos que deben quedar ocultos y no se cubrirán hasta que estas pruebas parciales den resultados satisfactorios a juicio del Director Facultativo. Igualmente, se deben hacer pruebas parciales de todos los elementos que indique el Director Facultativo.

Para la ejecución de las pruebas finales, es condición necesaria que la instalación haya sido previamente equilibrada y puesta a punto.

#### Pruebas finales

Terminada la instalación será sometida en conjunto a todas las pruebas que aquí se indican así como a las que indique el Director, debiéndose realizar todas las modificaciones, reparaciones y sustituciones necesarias hasta que estas pruebas sean satisfactorias a juicio del Director Facultativo.

El instalador está obligado a suministrar todo el equipo necesario para las pruebas requeridas. Todos los equipos y materiales deberán ser sometidos a las pruebas siguientes:

#### Ventiladores

De cada ventilador de potencia igual o inferior a 1,5 KW se verificarán los siguientes aspectos:

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

- Potencia activa y consumo eléctrico
- Velocidad de giro del ventilador
- Determinación del caudal de aire por medio de las curvas del equipo, o por medida de la velocidad media en la sección de un conducto
- Medida del factor de potencia

Serán causas de no aceptación del equipo:

- Caudal de aire inferior al 90% del proyectado, o superior en un 15%
- Potencia y consumo eléctrico mayores a los indicados en la placa del motor
- Factor de potencia no compensado a 0,90
- No disponer de interruptor, visible desde el equipo, que corte el suministro eléctrico

En los ventiladores de volumen variable se realizará la misma comprobación al 100% del caudal, y se determinarán los caudales, potencias y velocidades de giro al 80%, 60% y 40% de un funcionamiento, verificando si cumplen los requisitos del proyecto.

La carcasa de Equipos de Ventilación tendrá una robustez tal que pueda soportar, sin deformación, los esfuerzos que en su funcionamiento sean de prever, inclusive los impactos de transporte.

La carcasa estará protegida contra la corrosión. Las compuertas no tendrán en su movimiento contacto con otras partes móviles del aparato. Los paneles de secciones que forman la carcasa del aparato estarán firmemente fijados a la estructura. Esta fijación no perderá su eficacia por efecto del peso, las vibraciones o consecutivas maniobras de desinstalación e instalación.

Las partes móviles estarán protegidas contra la corrosión, no entrarán en interferencia con ningún otro elemento y estarán protegidas para evitar daños a personas. Los paneles estarán firmemente unidos al bastidor sin posibilidad de desprenderse por efecto de la vibración en su funcionamiento.

Elementos de captación e impulsión de aire

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

En los elementos para la impulsión y captación de aire, se comprobarán los caudales de todos los elementos, admitiéndose que la diferencia entre éstos y los datos de proyecto no sea superior a más o menos diez por ciento ( $\pm 10\%$ ).

### Conductos

Antes de que una red de conductos se haga inaccesible por el aislamiento o cierre de obras de albañilería y de falsos techos, es preciso realizar una prueba de estanqueidad para asegurar la perfecta ejecución de los conductos y sus accesorios y del montaje de los mismos. La prueba podrá realizarse sobre la red total o, si ésta es muy grande, podrá subdividirse en partes convenientemente. Las aperturas de terminación de los conductos, donde irán conectadas las rejillas o las unidades terminales, deberán cerrarse por medio de tapones, de chapa u otro material, perfectamente sellados. El montaje de los tapones se hará al mismo tiempo que los conductos para evitar la introducción de cualquier material en ellos y se quitarán en el momento de efectuar la conexión de los elementos terminales

### Otras pruebas

Por último, se comprobará que la instalación cumple con las exigencias de sanidad, seguridad, confortabilidad, eficiencia energética, fiabilidad y duración marcada en el proyecto y de acuerdo con la reglamentación vigente. Particularmente, se comprobará el buen funcionamiento de la regulación automática del sistema.

## RECEPCIÓN

### Recepción provisional

Se realizará el acta de recepción provisional, en el que la firma instaladora entregará al Director Facultativo, si no lo hubiera hecho antes, los siguientes documentos:

- Resultados de las pruebas
- Manual de instrucciones
- Libro de mantenimiento
- Libro-Registro del usuario del Ministerio, debidamente diligenciado.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

- Proyecto como construido, en el que junto a una descripción de la instalación, se relacionarán todas las unidades y equipos empleados, indicando marca, modelo, características y fabricante, así como los planos definitivos de lo ejecutado.
- Un ejemplar de la Copia del Certificado de la Instalación presentado ante la Delegación provincial del Ministerio correspondiente.

Una vez realizado el acto de Recepción Provisional, la responsabilidad de la conducción y mantenimiento de la instalación se transmite íntegramente a la Propiedad, sin perjuicio de las responsabilidades contractuales que en concepto de garantía, hayan sido pactadas y obliguen a la empresa instaladora.

#### Recepción definitiva

El instalador entregará a la propiedad una garantía escrita indicando que reparará y repondrá a su propio costo, tanto todos los defectos o averías debidas a la mala calidad de los materiales, defectos de fabricación y defectos de instalación durante un año, como mínimo, contando a partir de la fecha de la recepción provisional. El período de garantía finalizará con la recepción definitiva.

#### MEDICIÓN Y ABONO

##### Conductos

La medición de superficies y longitudes de conductos no se considerará fiable cuando esté efectuada en planos a escala inferior a 1:50.

##### Conductos rectangulares

Se calculará la superficie exterior de los conductos como producto entre el perímetro por la longitud de un tramo recto y de sección constante. Para tener en cuenta la superficie de las piezas especiales, los tramos rectilíneos se medirán de eje a eje de las piezas.

La superficie total neta de una partida de conductos, medida como se ha indicado arriba, incluirá, a efecto del cálculo del costo, los siguientes conceptos:

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

- Uniones transversales y longitudinales
- Refuerzos
- Soportes
- Recortes de materiales
- Materiales para la estanquidad
- Álabes deflectores
- Chapas perforadas de equilibrado
- Cajas de conexión a rejillas y difusores, cuando éstas no están incluidas en el mismo difusor
- Tapas y puertas de registro
- Conexiones flexibles a las unidades de tratamiento de aire o a los ventiladores, cuando no están incluidas en estas unidades

#### Conductos circulares

Para cada diámetro se mide la distancia entre ejes de piezas especiales. En la medición total así efectuada se entienden incluidos los siguientes elementos:

- Uniones transversales y longitudinales
- Refuerzos
- Soportes
- Recortes de materiales
- Materiales para la estanquidad
- Chapas perforadas de equilibrado
- Cajas de conexión a rejillas y difusores, cuando éstas no están incluidas en el mismo difusor
- Tapas y puertas de registro
- Conexiones flexibles a las unidades de tratamiento de aire o a los ventiladores, cuando no están incluidas en estas unidades

Se medirán por separado las piezas especiales, indicando, para cada grupo de ellas, tipo y dimensiones.

Elementos no incluidos en las mediciones

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

En cualquier caso, no están incluidos en las mediciones y, por tanto, se medirán por separado, los siguientes elementos:

- Compuertas de regulación
- Compuertas cortafuego
- Conexiones flexibles a unidades terminales
- Unidades terminales y, en particular, rejillas y difusores
- Atenuadores acústicos
- Elementos para la medición del caudal

Los conductos se abonarán por superficie (m<sup>2</sup>) o por longitud (m) según mediciones, de acuerdo con los precios unitarios establecidos en el Cuadro de Precios para cada tipo.

#### Ventiladores

Los ventiladores se miden por unidades completas, incluyendo los siguientes conceptos:

- Ventilador, completo de todos sus accesorios, y motor
- Base común, cuando sea necesaria
- Transmisión de potencia o acoplamiento elástico con motor
- Protección de la transmisión
- Aisladores de vibraciones
- Uniones flexibles
- Cajón de chapa, si es necesario, incluido el tratamiento acústico o térmico que eventualmente se necesite
- Elementos auxiliares para transporte y elevación

Cuando se trate de ventiladores de cubierta o de pared, éstos se suministrarán como unidades compactas, listas para funcionar.

Se abonarán de acuerdo con los precios unitarios fijados en el Cuadro de Precios para cada tipo de unidad.



Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

## RED DE SANEAMIENTO

### INSTRUCCIONES GENERALES

La red de saneamiento tiene como ámbito de aplicación la instalación de red de evacuación de aguas residuales y pluviales, desde los aparatos sanitarios y puntos de recogida de aguas de lluvia hasta la acometida a la red de alcantarillado.

Cualquier discrepancia entre estas especificaciones generales, especificaciones particulares, normas, planos, etc., será objeto de consulta por parte del suministrador, antes de proceder a la preparación de la oferta o la fabricación de las partes afectadas.

Cada empresa está obligada a examinar, antes de presentar su oferta, todos los documentos relativos a las obras a efectuar y deberá mantenerse perfectamente al corriente de todas las condiciones de la ejecución.

Ninguna supuesta incomprensión en cuanto a la extensión, tipo o calidad de las instalaciones que se extraiga del conjunto de la documentación del proyecto será tomada en consideración, en cuanto que la adjudicación de contrato implica el acuerdo del contratista en todas las directrices, condiciones y puntos enumerados.

### DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

El diseño y descripción de la instalación será desarrollado tanto en planos como en las memorias adjuntas al proyecto de instalaciones. Dichas memorias incluyen la memoria de cálculo de la instalación así como la justificación del mismo y de los materiales empleados. Para una comprensión correcta de la instalación es fundamental por lo tanto de dichos documentos.

### RECEPCIÓN Y SUMINISTROS

Todos los suministros serán nuevos, de fabricación reciente, las marcas y modelos serán los indicados en el presente Proyecto, o equivalentes aprobados por la D.T. El instalador presentará tantas muestras como le sean requeridas.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

La totalidad de las obras estarán de acuerdo al Proyecto y a la Normativa y Reglamentación vigente, tanto Nacional como Autonómica y Local, las Normas Técnicas, y las especificaciones internas dictadas por la Propiedad.

#### Ejecución de las Obras

Todas las obras se realizarán de la mejor forma posible, correctamente y siguiendo las normas dictadas en los presentes documentos. Serán realizadas por personal cualificado y preparado.

El contratista presentará a la Dirección Facultativa copia del Carné de Instalador Autorizado.

#### Recepción

La recepción de todos los suministros y de la ejecución sólo se hará tras la finalización de las obras y protocolos de pruebas, siendo todas las demás aprobaciones únicamente preliminares.

La recepción se decidirá una vez acabadas todas las pruebas y arreglos.

#### Advertencia

- Todas las entregas de material de obra mayor deberán realizarse de acuerdo con la Dirección de Obra.
- El contratista deberá someter a la Dirección facultativa el procedimiento de descarga en obra y manipulación de los tubos. No se admitirán para su manipulación dispositivos formados por cables desnudos ni por cadenas que estén en contacto con el tubo. El uso de cables requerirá un revestido protector que garantice que la superficie del tubo no quede dañada. Es conveniente la suspensión por medio de bragas de cinta ancha con el recubrimiento adecuado.
- Ningún material será almacenado fuera de los límites de la obra.
- Todas las intervenciones sobre la estructura y las instalaciones del edificio deberán haber obtenido un acuerdo previo expedido por la Dirección Técnica.

#### Garantías Técnicas

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

El contratista garantizará todos los aparatos, instalaciones o equipos suministrados según el presente Pliego de Condiciones Técnicas durante el periodo de garantía, a partir de la recepción provisional de las Obras. El plazo de garantía no será inferior a un año.

Todos los aparatos, instalaciones o equipos que presenten defectos en el curso del periodo de garantía, que no sean satisfactorios o aptos para cumplir las condiciones del presente Pliego de Condiciones Técnicas, bien por su calidad o su funcionamiento, serán inmediatamente reparados o reemplazados por el contratista, a su cargo. Todas las conexiones y reglajes necesarios estarán incluidos en sus prestaciones.

Todo aparato o equipo considerado como insatisfactorio o defectuoso podrá ser mantenido en funcionamiento, a petición o autorización de la D. T., hasta que pueda ser retirado para ser reparado sin afectar a la marcha normal de la instalación. Las reparaciones y sustituciones serán efectuadas sin coste adicional para la Propiedad.

El funcionamiento, incluso parcial, de las instalaciones no implica de ninguna forma la recepción de las obras, ni siquiera de la parte en funcionamiento.

La recepción se hará cuando el contratista haya:

- Reparado o reemplazado todas las partes defectuosas.
- Hecho todos los arreglos de su instalación y subsanada la lista de repasos.
- Probado que cumple todas las exigencias de los planos y los documentos escritos.
- Suministrado todas las atestaciones solicitadas, sin plusvalía para la Propiedad.
- Realizado los protocolos de pruebas.

## PRUEBAS

### Pruebas y verificaciones de funcionamiento

El contratista procederá a la realización de las diferentes pruebas finales previa la recepción provisional. Estas pruebas serán las exigidas según la Reglamentación Vigente, pudiendo la Dirección Facultativa, y la Dirección

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

Técnica, si lo considerase oportuno, dictaminar otras que tuviesen relación con la verificación de la prestación de la instalación y con cargo al contratista.

El contratista debe presentar para la aprobación de la Dirección Técnica, un protocolo de pruebas indicando las pruebas que pretende realizar.

Este protocolo debe indicar las pruebas a realizar junto con el resultado a lograr según el diseño.

Las pruebas serán realizadas por el contratista en presencia de las personas que determine la Dirección Facultativa y la Dirección Técnica, pudiendo asistir a las mismas un representante de la Propiedad. En cualquier caso la forma, interpretación de resultados y necesidad de repetición es competencia exclusiva de la Dirección Facultativa y Dirección Técnica.

#### Limpiezas preliminares

- Tras la finalización de las obras, el contratista deberá:
- Retirar todas las protecciones.
- Limpiar y llenar (cargar) los aparatos.
- Limpiar y enjuagar por dentro todas las canalizaciones
- Limpiar por aspiración todas las redes de conductos.
- Cambiar todos los filtros y reemplazarlos por filtros desechables nuevos tras las pruebas.
- Limpiar todos los locales técnicos pertinentes.
- Dejará todos los aparatos e instalaciones en perfecto funcionamiento.

#### Generalidades

El contratista deberá aportar toda la mano de obra, el material, los equipos, aparatos de medición, indicadores de consumo / caudal, instrumentos, canalizaciones provisionales y todos los accesorios necesarios para las pruebas requeridas.

Todos los defectos e imperfecciones constatados durante las pruebas; todo el material o montaje insatisfactorios tras las pruebas previstas serán inmediatamente reparados o reemplazados según las

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

instrucciones de la Dirección Facultativa y la Dirección Técnica; seguidamente todas las pruebas serán repetidas hasta que se constate una total conformidad con los planos y documentos.

El contratista deberá informar a la Dirección Facultativa y la Dirección Técnica por escrito, con la suficiente antelación, de todas las pruebas. El incumplimiento de esta cláusula invalidará las pruebas realizadas.

Todas las instalaciones deberán limpiarse totalmente, tanto exterior como interiormente, de la forma establecida en el presente Pliego de Condiciones, siguiendo los mejores métodos en uso de la especialidad correspondiente.

Si la construcción lo permite, todas las pruebas se harán antes de aplicar la pintura, el revestimiento o la colocación de tabiques de las instalaciones. Las pruebas se podrán hacer a petición de las partes.

#### Contrato de Mantenimiento y conservación

La empresa propondrá un contrato de mantenimiento para el periodo de tiempo convenido por todas las partes durante un determinado periodo de funcionamiento de la instalación. Este contrato comprenderá como mínimo 2 inspecciones técnicas.

Para un correcto funcionamiento de la instalación de saneamiento, se debe comprobar periódicamente la estanqueidad general de la red con sus posibles fugas, la existencia de olores y el mantenimiento del resto de elementos.

Se revisarán y desatascarán los sifones y válvulas, cada vez que se produzca una disminución apreciable del caudal de evacuación, o haya obstrucciones.

Cada 6 meses se limpiarán los sumideros de locales húmedos y cubiertas transitables, y los botes sífónicos. Los sumideros y calderetas de cubiertas no transitables se limpiarán, al menos, una vez al año.

Una vez al año se revisarán los colectores suspendidos, se limpiarán las arquetas sumidero y el resto de posibles elementos de la instalación tales como pozos de registro, bombas de elevación.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

Cada 10 años se procederá a la limpieza de arquetas de pie de bajante, de paso y sifónicas o antes si se apreciaran olores.

Cada 6 meses se limpiará el separador de grasas y fangos si este existiera.

Se mantendrá el agua permanentemente en los sumideros, botes sifónicos y sifones individuales para evitar malos olores, así como se limpiarán los de terrazas y cubiertas.

Todas las operaciones efectuadas durante estas inspecciones serán consignadas en un cuaderno de mantenimiento.

#### APARATOS SANITARIOS

El instalador suministrará e instalará, según se indique, los aparatos sanitarios que figuren en los planos y según lo indicado en los documentos técnicos del Proyecto de Instalaciones.

Los desagües que se instalen de forma visible serán cromados y rematados con escudos igualmente cromados. Los sifones podrán ser desmontables y llevarán ramal con registro incorporado. Asimismo, todos los aparatos sanitarios sin excepción, llevarán sus propias llaves de paso del tipo cromadas que se conectaran a la red de abastecimiento de agua.

Quedan incluidos los soportes y demás accesorios necesarios para el correcto montaje y conexionado completo, según la normativa vigente. El montaje y control se realizarán según norma NTE-IFP-1973.

Los inodoros de tanque bajo contarán con tapa y mecanismos, asiento y tapa plastificada y llave de regulación. El instalador correspondiente al suministro del mismo lo entregará completo e instalado, puesta en marcha y a punto.

Los inodoros de tanque empotrado contarán con taza para tanque empotrado con fijación, tanque con soportes para fijación en trasdosado y conexiones completas con la taza así como la grifería para el accionamiento del mecanismo.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

Los urinarios constarán de equipo, manguito, tapón de limpieza, juego de fijación, material y sifón botella. El instalador correspondiente al suministro del mismo lo entregará conectado e instalado, puesta en marcha y a punto.

Los lavabos dispondrán de equipo, válvula de desagüe, tapón con cadenilla de bolas, elementos de fijación a pared, desagüe, sifón botella y material. El instalador correspondiente al suministro del mismo lo entregará conectado e instalado, puesta en marcha y a punto.

Las duchas dispondrán de equipo y válvula de desagüe. El instalador correspondiente al suministro del mismo lo entregará conectado e instalado, puesta en marcha y a punto.

#### Desagües en PVC

Los tubos se designarán por su diámetro nominal y serán del tipo y espesores indicados en las mediciones. Los tubos deberán presentar, interior y exteriormente, una superficie regular y lisa, estando los extremos y accesorios perfectamente limpios antes de realizar las uniones.

Para las uniones de tubos, derivaciones y cambios de dirección se emplearán siempre accesorios prefabricados normalizados no aceptándose, bajo ningún concepto, los curvados en caliente y perforaciones en los tubos en su sustitución. Al atravesar los muros y suelos se utilizarán manguitos que reserven, alrededor del tubo, un espacio vacío anular mínimo para su movilidad y, de ninguna forma, deben quedar bloqueados por muros y forjados.

En los lugares que sea necesario se colocarán piezas especiales de dilatación, para que el tubo pueda trabajar libremente. Los soportes abrazaderas se colocarán a distancias no superiores a 1 m.

Las uniones de los tubos de PVC con otros materiales se realizarán siempre con piezas de latón o con uniones a tubo metálico. Todos los aparatos sanitarios que no tengan incluido cierre hidráulico dispondrán en su desagüe de un sifón. Los sifones serán lisos y de un material resistente a las aguas evacuadas, con espesor mínimo de 3 mm. El diámetro del sifón debe ser del tamaño mínimo del tubo de desagüe.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

La cota que define la altura del agua del cierre hidráulico no debe ser menor de 5 cm, ni superior a 10 cm. Es conveniente que no pase de 6 a 7 cm para las aguas negras y debe ser de 10 cm para desagües de agua de lluvia o sucia sin materias sólidas y con uso poco frecuente. Los sifones serán accesibles y llevarán un tapón roscado de bronce o latón para su posterior limpieza.

Los elementos de registro serán en cantidad suficiente para permitir la limpieza y comprobación en cada punto de la red, serán estancos y fáciles de limpiar y las tapas de cierre serán seguras y practicables, sin que se emplee cemento o yeso en el cierre de una tapa de registro.

Salvo que se indique otra cosa, montar los aparatos a las siguientes alturas sobre el suelo acabado:

- Inodoro normal 380mm al borde de la taza
- Inodoro Minusválidos 455mm a la parte superior del asiento
- Urinario normal 560 mm al borde superior
- Urinario Minusválidos 485mm a la parte superior del asiento
- Lavabo normal 785mm al borde superior
- Lavabo Minusválidos 810mm al borde superior.

## MONTAJE Y MATERIALES DE LA RED DE SANEAMIENTO

Saneamiento no enterrado

Características generales de los materiales

De forma general, las características de los materiales definidos para estas instalaciones serán:

- a) Resistencia a la fuerte agresividad de las aguas a evacuar.
- b) Impermeabilidad total a líquidos y gases.
- c) Suficiente resistencia a las cargas externas.
- d) Flexibilidad para poder absorber sus movimientos.
- e) Lisura interior.
- f) Resistencia a la abrasión.



Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

- g) Resistencia a la corrosión.
- h) Absorción de ruidos, producidos y transmitidos.

Conforme a lo ya establecido, se consideran adecuadas para las instalaciones de evacuación de residuos las canalizaciones que tengan las características específicas establecidas en las siguientes normas:

- a) Tuberías de fundición según normas UNE EN 545:2002, UNE EN 598:1996, UNE EN 877:2000.
- b) Tuberías de PVC según normas UNE EN 1329-1:1999, UNE EN 1401-1:1998, UNE EN 1453-1:2000, UNE EN 1456-1:2002, UNE EN 1566-1:1999.
- c) Tuberías de polipropileno (PP) según norma UNE EN 1852-1:1998.
- d) Tuberías de gres según norma UNE EN 295-1:1999.
- e) Tuberías de hormigón según norma UNE 127010:1995 EX.

Los sumideros empleados serán sifónicos de PVC de TERRAIN o equivalente o de fundición.

#### Normas generales de instalación

Es competencia del instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de las redes, de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en los documentos de proyecto.

El montaje deberá ser de primera calidad y completo. La tubería no deberá enterrarse ocultarse o aislarse hasta haber sido inspeccionada, probada y, el correspondiente certificado de pruebas, aprobado por la Dirección de Obra. Salvo que se autorice expresamente lo contrario, por la Dirección de obra, no se tenderá tubería embebida en paredes ni enterrada en solados.

En caso de que se diera este tipo de montaje, la tubería se instalará convenientemente protegida con aislamiento conformado o similar. Las tuberías deberán instalarse siguiendo un paralelismo con los paramentos del edificio, a menos que se indique expresamente lo contrario. En la alineación de las redes de tuberías no se admitirán desviaciones superiores al 0,5%. Toda la tubería, valvulería y accesorios asociados, deberán ser instalados suficientemente separados de otros materiales y obras, para permitir un fácil acceso y manipulación y evitar interferencias.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

Cada sección de tubería y accesorios deberá limpiarse a fondo antes de su montaje, para eliminar todas las materias extrañas. Así mismo, cada tramo de tubería deberá colocarse en posición inclinada, para que sea cepillada, al objeto de eliminar toda costra, arenilla y demás materia extraña. Toda la tubería se limpiará con un trapo, inmediatamente antes de su montaje.

Los extremos abiertos de tuberías deberán taponarse o taparse durante todos los períodos de inactividad y, en general, los tubos no deberán dejarse abiertos en ningún sitio donde cualquier materia extraña pueda entrar en ellos. Toda la tubería acopiada en exteriores deberá estar cubierta con lonas o plásticos, debidamente sujetos con alambres o cuerdas.

#### Soportes de tuberías

Cada soporte estará formado por varillas roscadas, ménsula y abrazadera de pletina o varilla.

Los colectores se soportarán sólidamente a la estructura del edificio, preferiblemente al suelo y, en ningún caso, descansarán sobre generadores, bombas u otros aparatos. A petición de la Dirección de obra se entregará el correspondiente cálculo de soportes.

Cuando una tubería cruce una junta de dilatación del edificio deberá instalarse un elemento elástico de acoplamiento, que permita que los dos ejes de las tuberías, antes y después de la junta, puedan situarse en planos distintos. A ambos lados de la junta elástica se dispondrá un soporte, a una distancia de la misma igual, aproximadamente, al 25% de la máxima permitida entre soportes.

Cuando dos o más tuberías tengan recorridos paralelos y estén situadas a la misma altura podrán tener un soporte común, suficientemente rígido, seleccionando las varillas de suspensión, teniendo en cuenta los pesos adicionales. La máxima distancia permitida entre soportes, en este caso, estará determinada por la tubería de menor diámetro. El máximo número de tuberías que se permite situar en un soporte común es de cuatro.

Los soportes de las conducciones verticales serán desmontables y sujetarán las tuberías en todo su contorno, haciendo posible la libre dilatación de la misma. La distancia entre soportes, para el caso de tubería de cobre y PVC se instalarán dos soportes por cada planta (máximo 2 m).

Se utilizarán soportes de muelle en todos los tramos de tubería principal situados a menos de 15 m de la sala de máquinas de que provengan. Asimismo, se utilizarán soportes de muelle siempre que la tubería se conecte a

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

equipos capaces de transmitir vibraciones. En general, estos soportes se instalarán de acuerdo con las recomendaciones del fabricante y se someterán a aprobación por parte de la Dirección de Obra.

Siempre que la tubería atravesase obras de albañilería o de hormigón será provista de manguitos pasamuros, para permitir el paso de la tubería y su libre movimiento, sin estar en contacto con la obra de fábrica.

Los manguitos serán del mismo material de la tubería, con un diámetro suficientemente amplio para permitir el paso de la tubería aislada sin dificultad, ni reducción en la sección del aislamiento y quedarán enrasados con los forjados o tabiques en los que queden empotrados. No se permitirá reducción alguna en tubería o aislamiento al paso de la conducción por muros, forjados, etc.

Los espacios libres entre tuberías y manguitos serán rellenados con empaquetadura de mástic o lana de roca. En el caso de tubos vistos, los manguitos deberán sobresalir al menos 3 mm de la parte superior de los pavimentos.

Será responsabilidad exclusiva del instalador coordinar la instalación de los pasamuros con la empresa constructora y los demás oficios, colocando los mismos antes de la terminación de paredes, pisos, etc. Los costes de albañilería, derivados de la instalación de pasamuros posteriormente a la terminación de los mencionados elementos constructivos, correrán por cuenta del instalador.

#### Ejecución de las bajantes

Las bajantes se ejecutarán de manera que queden aplomadas y fijadas a la obra, cuyo espesor no debe ser menor de 12 cm, con elementos de agarre mínimos entre forjados. La fijación se realizará con una abrazadera de fijación en la zona de la embocadura, para que cada tramo de tubo sea autoportante, y una abrazadera de guiado en las zonas intermedias. La distancia entre abrazaderas debe ser de 15 veces el diámetro, y podrá tomarse la tabla siguiente como referencia, para tubos de 3 m:

**Tabla 5.1**

Diámetro del tubo en mm	40	50	63	75	110	125	160
Distancia en m	0,4	0,8	1,0	1,1	1,5	1,5	1,5

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

Las uniones de los tubos y piezas especiales de las bajantes de PVC se sellarán con colas sintéticas impermeables de gran adherencia dejando una holgura en la copa de 5 mm, aunque también se podrá realizar la unión mediante junta elástica.

En las bajantes de polipropileno, la unión entre tubería y accesorios, se realizará por soldadura en uno de sus extremos y junta deslizante (anillo adaptador) por el otro; montándose la tubería a media carrera de la copa, a fin de poder absorber las dilataciones o contracciones que se produzcan.

Para los tubos y piezas de gres se realizarán juntas a enchufe y cordón. Se rodeará el cordón con cuerda embreada u otro tipo de empaquetadura similar.

Se incluirá este extremo en la copa o enchufe, fijando la posición debida y apretando dicha empaquetadura de forma que ocupe la cuarta parte de la altura total de la copa. El espacio restante se rellenará con mortero de cemento y arena de río en la proporción 1:1. Se retacará este mortero contra la pieza del cordón, en forma de bisel.

Para las bajantes de fundición, las juntas se realizarán a enchufe y cordón, rellenado el espacio libre entre copa y cordón con una empaquetadura que se retacará hasta que deje una profundidad libre de 25 mm. Así mismo, se podrán realizar juntas por bridas, tanto en tuberías normales como en piezas especiales.

Las bajantes, en cualquier caso, se mantendrán separadas de los paramentos, para, por un lado poder efectuar futuras reparaciones o acabados, y por otro lado no afectar a los mismos por las posibles condensaciones en la cara exterior de las mismas.

A las bajantes que discurriendo vistas, sea cual sea su material de constitución, se les presuponga un cierto riesgo de impacto, se les dotará de la adecuada protección que lo evite en lo posible.

En edificios de más de 10 plantas, se interrumpirá la verticalidad de la bajante, con el fin de disminuir el posible impacto de caída. La desviación debe preverse con piezas especiales o escudos de protección de la bajante y el ángulo de la desviación con la vertical debe ser superior a 60º, a fin de evitar posibles atascos. El reforzamiento se realizará con elementos de poliéster aplicados “in situ”.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

## Ejecución de las redes de ventilación

Las ventilaciones primarias irán provistas del correspondiente accesorio estándar que garantice la estanqueidad permanente del remate entre impermeabilizante y tubería.

En las bajantes mixtas o residuales, que vayan dotadas de columna de ventilación paralela, ésta se montará lo más próxima posible a la bajante; para la interconexión entre ambas se utilizarán accesorios estándar del mismo material de la bajante, que garanticen la absorción de las distintas dilataciones que se produzcan en las dos conducciones, bajante y ventilación. Dicha interconexión se realizará en cualquier caso, en el sentido inverso al del flujo de las aguas, a fin de impedir que éstas penetren en la columna de ventilación.

Los pasos a través de forjados se harán en idénticas condiciones que para las bajantes, según el material de que se trate. Igualmente, dicha columna de ventilación debe quedar fijada a muro de espesor no menor de 9 cm, mediante abrazaderas, no menos de 2 por tubo y con distancias máximas de 150 cm.

La ventilación terciaria se conectará a una distancia del cierre hidráulico entre 2 y 20 veces el diámetro de la tubería. Se realizará en sentido ascendente o en todo caso horizontal por una de las paredes del local húmedo.

Las válvulas de aireación se montarán entre el último y el penúltimo aparato, y por encima, de 1 a 2 m, del nivel del flujo de los aparatos. Se colocarán en un lugar ventilado y accesible. La unión podrá ser por presión con junta de caucho o sellada con silicona.

## Tubería enterrada

### Especificación de la tubería

En general se seguirán las instrucciones dadas para las demás tuberías en cuanto a su enterramiento, con las prescripciones correspondientes a las protecciones a tomar relativas a las características de los terrenos particularmente agresivos.

Se definirán como terrenos particularmente agresivos los que presenten algunas de las características siguientes:

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

- a) baja resistividad: valor inferior a  $1.000 \Omega \times \text{cm}$ ;
- b) reacción ácida:  $\text{pH} < 6$ ;
- c) contenido en cloruros superior a 300 mg por kg de tierra;
- d) contenido en sulfatos superior a 500 mg por kg de tierra;
- e) indicios de sulfuros;
- f) débil valor del potencial redox: valor inferior a  $+100 \text{ mV}$ .

En este caso, se podrá evitar su acción mediante la aportación de tierras químicamente neutras o de reacción básica (por adición de cal), empleando tubos con revestimientos especiales y empleando protecciones exteriores mediante fundas de film de polietileno.

En éste último caso, se utilizará tubo de PE de 0,2 mm de espesor y de diámetro superior al tubo de fundición. Como complemento, se utilizará alambre de acero con recubrimiento plastificador y tiras adhesivas de film de PE de unos 50 mm de ancho.

La protección de la tubería se realizará durante su montaje, mediante un primer tubo de PE que servirá de funda al tubo de fundición e irá colocado a lo largo de éste dejando al descubierto sus extremos y un segundo tubo de 70 cm de longitud, aproximadamente, que hará de funda de la unión.

La tubería a emplear será fabricada según espesores de las normas UNE EN 1329-1 y UNE EN 1401-1.

Llevarán marcas a lo largo de la tubería en las cuales se especificará: marca, dimensiones nominales, norma UNE aplicable.

Los tubos se designarán por su diámetro nominal y serán del tipo y espesores indicados en las mediciones. Los tubos deberán presentar, interior y exteriormente, una superficie regular y lisa, estando los extremos y accesorios perfectamente limpios antes de realizar las uniones.

Entrega en obra de la tubería

La entrega de los tubos en obra se realizará en longitudes de 6 metros y bajo ninguna circunstancia se almacenarán tubos sin protección contra los rayos solares. En el caso de ser observada esta anomalía, la Dirección Facultativa se reserva el derecho de rechazar las partidas afectadas.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

Los tubos se almacenarán en locales cubiertos, sobre superficies planas con una máxima altura de apilación de 1,2 metros.

#### Unión de tuberías

La unión se realizará por encolado. Para las uniones de tubos, derivaciones y cambios de dirección se emplearán siempre accesorios prefabricados normalizados no aceptándose, bajo ningún concepto, los curvados en caliente y perforaciones en los tubos en su sustitución

Las uniones de los tubos de PVC con otros materiales se realizarán siempre con piezas de latón o con uniones a tubo metálico.

Al atravesar los muros y suelos se utilizarán manguitos que reserven, alrededor del tubo, un espacio vacío anular mínimo para su movilidad y, de ninguna forma, deben quedar bloqueados por muros y forjados.

En los lugares que sea necesario se colocarán piezas especiales de dilatación, para que el tubo pueda trabajar libremente. Los soportes brazaderas se colocarán a distancias no superiores a 1 m.

#### Instalación

La instalación se ejecutará de acuerdo a los Planos de Proyecto y Especificaciones Técnicas.

En general, la instalación será ejecutada cumpliendo con todas las normativas de aplicación así como con las Normas Tecnológicas y códigos de buena práctica y sentido común. La interpretación final de los Planos, es siempre de la Dirección Facultativa.

Las tuberías serán instaladas sobre zanja. Dicha zanja, será suficiente para alojar la tubería que va a ser instalada en ella. La tubería apoyará sobre 10 cm. de cama de arena de río y será tapada 10 cm. por encima de la generatriz superior con relleno de las mismas características que la base.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

En caso de que no se cumplan las condiciones anteriormente descritas, la tubería no deberá ser instalada y será obligación del instalador el comunicar a la Dirección Facultativa dicha contingencia. Asimismo, la Dirección Facultativa tendrá la potestad de observar la instalación antes de ser cubierta. En caso de que se cubra la instalación sin aviso previo o sin haber efectuado las pruebas pertinentes, se descubrirá dicha instalación sin coste adicional a la Propiedad.

Las tuberías que se instalen, y que queden expuestas a los rayos solares deberán ser cubiertas mediante materiales opacos en espera a la realización de las pruebas hidráulicas y a su posterior relleno.

Todas las tomas en espera sobresaldrán del nivel de suelo terminado una medida suficiente para que no queden ocultas por rellenos posteriores. Asimismo, estas esperas deberán ser tapadas mediante tapones de PVC para evitar la entrada de objetos a la tubería que pudieran obstruirla.

#### Pruebas

El instalador extenderá los consiguientes certificados de conformidad de las pruebas efectuadas detallando en dicho certificado lo siguiente:

- Tramo probado.
- Fecha de la prueba.
- Descripción de la prueba.
- Resultado de la prueba.
- Fecha de próxima prueba del tramo (en caso de resultado desfavorable).
- Firmas del instalador y de la Dirección Facultativa.

El instalador deberá en todo caso ofrecer a la Dirección Facultativa estar presente en dichas pruebas con antelación. De no ser así la prueba no será considerada como válida.

#### Pruebas de estanqueidad parcial

Se realizarán pruebas de estanqueidad parcial descargando cada aparato aislado o simultáneamente, verificando los tiempos de desagüe, los fenómenos de sifonado que se produzcan en el propio aparato o en los demás conectados a la red, ruidos en desagües y tuberías y comprobación de cierres hidráulicos.



Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

No se admitirá que quede en el sifón de un aparato una altura de cierre hidráulico inferior a 25 mm.

Las pruebas de vaciado se realizarán abriendo los grifos de los aparatos, con los caudales mínimos considerados para cada uno de ellos y con la válvula de desagüe asimismo abierta; no se acumulará agua en el aparato en el tiempo mínimo de 1 minuto.

En la red horizontal se probará cada tramo de tubería, para garantizar su estanqueidad introduciendo agua a presión (entre 0,3 y 0,6 bar) durante diez minutos.

Las arquetas y pozos de registro se someterán a idénticas pruebas llenándolos previamente de agua y observando si se advierte o no un descenso de nivel.

Se controlarán al 100 % las uniones, entronques y/o derivaciones.

#### Pruebas de estanqueidad total

Las pruebas deben hacerse sobre el sistema total, bien de una sola vez o por partes podrán según las prescripciones siguientes.

#### Prueba con agua

La prueba con agua se efectuará sobre las redes de evacuación de aguas residuales y pluviales.

Para ello, se taponarán todos los terminales de las tuberías de evacuación, excepto los de cubierta, y se llenará la red con agua hasta rebosar.

La presión a la que debe estar sometida cualquier parte de la red no debe ser inferior a 0,3 bar, ni superar el máximo de 1 bar.

Si el sistema tuviese una altura equivalente más alta de 1 bar, se efectuarán las pruebas por fases, subdividiendo la red en partes en sentido vertical.

Si se prueba la red por partes, se hará con presiones entre 0,3 y 0,6 bar, suficientes para detectar fugas.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

Si la red de ventilación está realizada en el momento de la prueba, se le someterá al mismo régimen que al resto de la red de evacuación.

La prueba se dará por terminada solamente cuando ninguna de las uniones acusen pérdida de agua.

Prueba con aire

La prueba con aire se realizará de forma similar a la prueba con agua, salvo que la presión a la que se someterá la red será entre 0,5 y 1 bar como máximo.

Esta prueba se considerará satisfactoria cuando la presión se mantenga constante durante tres minutos.

Prueba con humo

La prueba con humo se efectuará sobre la red de aguas residuales y su correspondiente red de ventilación.

Debe utilizarse un producto que produzca un humo espeso y que, además, tenga un fuerte olor.

La introducción del producto se hará por medio de máquinas o bombas y se efectuará en la parte baja del sistema, desde distintos puntos si es necesario, para inundar completamente el sistema, después de haber llenado con agua todos los cierres hidráulicos.

Cuando el humo comience a aparecer por los terminales de cubierta del sistema, se taponarán éstos a fin de mantener una presión de gases de 250 Pa.

El sistema debe resistir durante su funcionamiento fluctuaciones de  $\pm 250$  Pa, para las cuales ha sido diseñado, sin pérdida de estanqueidad en los cierres hidráulicos.

La prueba se considerará satisfactoria cuando no se detecte presencia de humo y olores en el interior del edificio.

Registros

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

El sistema empleado es de arquetas prefabricadas de hormigón armado HM-20/P/40/I según Planos de Proyecto. Se admitirán, previa aprobación de la Dirección Facultativa, de arquetas de materiales plásticos correspondientes en dimensiones a las diseñadas.

La tapa de las arquetas registrables deberá ser totalmente estanca mediante un cierre de goma. Asimismo, las tapas dispondrán de un sistema para su fácil apertura.

Las arquetas se colocarán sobre 10 cm de hormigón en masa HM-20/P/40/I directamente vertido sobre el hueco. La arqueta quedará perfectamente nivelada y enrasada con el suelo terminado del edificio.

Los elementos de registro serán en cantidad suficiente para permitir la limpieza y comprobación en cada punto de la red, serán estancos y fáciles de limpiar y las tapas de cierre serán seguras y practicables, sin que se emplee cemento o yeso en el cierre de una tapa de registro.

Los registros, como norma general, se situarán perpendicularmente a la dirección de las aguas residuales.

#### Arquetas de registro

Se colocarán arquetas de registro en:

- Los cambios de dirección o pendiente.
- En los encuentros de las tuberías.
- Al comienzo de todo albañal o conducto colector.
- Antes de la acometida a la red de alcantarillado.
- Cada no más de 15 metros.

Se realizarán en hormigón prefabricado con un espesor de las paredes de 10 cm. de hormigón HM-20/P/40/I para arquetas hasta 1,5 metros de profundidad y de 15 cm para arquetas de más de 1,5 metros de profundidad. Se colocarán sobre una solera de 15 cm. como mínimo de hormigón HM-20/P/40/I.

La tapa será hermética con junta de goma para evitar el paso de olores y gases y la superficie interior de la arqueta estará perfectamente enfoscada y bruñida para impermeabilizarla y favorecer la circulación de líquido.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

### Arquetas a pie de bajante

Deben colocarse al inicio de cada colector y al pie de todas las bajantes de pluviales existentes en el edificio. Las arquetas dispondrán de un dado de hormigón sobre el que apoyará el codo de la bajante. Dicho codo será colocado durante la realización de la arqueta en espera de su conexión con la bajante que será instalada en futuras fases. La boca del codo estará protegida para evitar la entrada de objetos extraños.

Deben permitir la limpieza y mantenimiento de esos puntos mediante la colocación de un registro de PVC para acceso a la bajante.

Se realizarán en hormigón prefabricado con un espesor de las paredes de 10 cm. de hormigón HM-20/P/40/I para arquetas hasta 1,5 metros de profundidad y de 15 cm para arquetas de más de 1,5 metros de profundidad. Se colocarán sobre una solera de 15 cm. como mínimo de hormigón HM-20/P/40/I .

La tapa será hermética con junta de goma para evitar el paso de olores y gases y la superficie interior de la arqueta estará perfectamente enfoscada y bruñida para impermeabilizarla y favorecer la circulación de líquido.

### Arquetas sifónicas

Su misión es la de evitar el paso de olores y gases a las conducciones pluviales en encuentros pluviales-fecales. El conducto de salida de las aguas irá provisto de un codo de 90º siéndole espesor de la lámina de agua de 45 cm.

Deben permitir la limpieza y mantenimiento de esos puntos mediante la colocación de un registro de PVC para acceso a la bajante.

Se realizarán en hormigón prefabricado con un espesor de las paredes de 10 cm. de hormigón HM-20/P/40/I para arquetas hasta 1,5 metros de profundidad y de 15 cm para arquetas de más de 1,5 metros de profundidad. Se colocarán sobre una solera de 15 cm. como mínimo de hormigón HM-20/P/40/I .

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

La tapa será hermética con junta de goma para evitar el paso de olores y gases y la superficie interior de la arqueta estará perfectamente enfoscada y bruñida para impermeabilizarla y favorecer la circulación de líquido.

#### Arqueta separadora de grasas

Las arquetas separadoras de grasas son elementos que se prevén para evitar que las grasas y el aceite de cocinas o coches puedan ser incorporados al colector.

Si son fabricados “in situ”, se construirán con fábrica de ladrillo macizo de 1 pie de espesor que ira enfoscada y bruñida interiormente. Se apoyará sobre solera de hormigón H-100 de 20 cm de espesor y se cubrirá con una tapa hermética de hierro fundido, practicable.

En el caso que el separador se construya en hormigón, el espesor de las paredes será como mínimo de 10 cm y la solera de 15 cm.

Cuando se exija por las condiciones de evacuación se utilizará un separador con dos etapas de tratamiento: en la primera se realizará un pozo separador de fango, en donde se depositarán las materias gruesas, en la segunda se hará un pozo separador de grasas, cayendo al fondo del mismo las materias ligeras.

En todo caso, deben estar dotados de una eficaz ventilación, que se realizará con tubo de 100 mm, hasta la cubierta del edificio.

El material de revestimiento será inatacable pudiendo realizarse mediante materiales cerámicos o vidriados.

El conducto de alimentación al separador llevará un sifón tal que su generatriz inferior esté a 5 cm sobre el nivel del agua en el separador siendo de 10 cm la distancia del primer tabique interior al conducto de llegada. Estos serán inamovibles sobresaliendo 20 cm del nivel de aceites y teniendo, como mínimo, otros 20 cm de altura mínima sumergida. Su separación entre sí será, como mínimo, la anchura total del separador de grasas. Los conductos de evacuación serán de gres vidriado con una pendiente mínima del 3 % para facilitar una rápida evacuación a la red general.

Deberán llevar una tapa hermética pero practicable porque periódicamente deberá extraerse las grasas depositadas en la misma. El separador de grasas deberá llevar una ventilación eficaz hasta cubierta.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

## Arqueta de bombeo

Impulsarán las aguas hasta su conexión con el pozo de registro correspondiente.

El equipo suministrado contará con dos bombas centrifugas verticales, sumergibles y extraíbles a depósito lleno, cuadro de control eléctrico de protección y maniobra y accesorios.

- Carcasa: Cuerpo de la bomba en hierro fundido y cámara del motor bañada en aceite.
- Rodete: En hierro fundido, cerrado, monocanal, con paso de sólidos de 80 mm., enchavetado al eje de acero inoxidable.
- Cierre: Doble cierre mecánico, independientes. Aislamiento clase F.
- Motor: Asíncrono, trifásico, protegido contra sobre calentamiento mediante sondas en el devanado. Aislamiento clase F.
- Protección contra humedad: Mediante sonda en la cámara de aceite.
- Accesorios de montaje: Zócalo soporte con codo, asegurado al suelo, bastidor deslizante, juego de guías, cadena de izado, ganchos y trampilla de acceso.
- Cuadro de control: Armario de chapa de acero, grado de protección IP 68, conteniendo para cada bomba un arrancador con protección térmica y magnética, selector marcha-paro-automático con botonera, luces de marcha/paro y contactos conmutados sin tensión para señalización remota de marcha y fallo. El cuadro irá equipado con interruptor principal enclavado mecánicamente con la puerta, transformador de control, fusibles para cada circuito, regleteros de entrada y salida para control y fuerza y alarma visual y sonora por alto nivel en el pozo, de rearme manual, con contacto conmutado sin tensión para señalización remota. Equipar el grupo con un interruptor de conmutación automática para igualar los tiempos de operación de las bombas.

Si son fabricadas “in situ” podrán ser construidas con fábrica de ladrillo macizo de medio pie de espesor, enfoscada y bruñida interiormente, se apoyarán sobre una solera de hormigón H-100 de 10 cm de espesor y se cubrirán con una tapa de hormigón prefabricado de 5 cm de espesor. El espesor de las realizadas con hormigón será de 10 cm. La tapa será hermética con junta de goma para evitar el paso de olores y gases.

Las arquetas sumidero se cubrirán con rejilla metálica apoyada sobre angulares. Cuando estas arquetas sumideros tengan dimensiones considerables, como en el caso de rampas de garajes, la rejilla plana será

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

desmontable. El desagüe se realizará por uno de sus laterales, con un diámetro mínimo de 110 mm, vertiendo a una arqueta sifónica o a un separador de grasas y fangos.

En las arquetas sifónicas, el conducto de salida de las aguas irá provisto de un codo de 90º, siendo el espesor de la lámina de agua de 45 cm.

Los encuentros de las paredes laterales se deben realizar a media caña, para evitar el depósito de materias sólidas en las esquinas. Igualmente, se conducirán las aguas entre la entrada y la salida mediante medias cañas realizadas sobre cama de hormigón formando pendiente.

#### Pozo de registro

Se utilizará en el interior de la propiedad sustituyendo a la arqueta general para registro del colector, cuando éste acomete a una profundidad superior a noventa centímetros (90 cm.).

Si son fabricados “in situ” Se construirá con fábrica de un pie de ladrillo macizo que irá enfoscada y bruñida interiormente. Se apoyará sobre una solera de hormigón HM-25/P/40/l de veinte centímetros (20 cm.) de espesor y se cubrirá con una tapa de hierro fundido. Los prefabricados tendrán unas prestaciones similares

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

## RED DE FONTANERÍA

### GENERALIDADES

#### Objeto y alcance

El objeto de este documento es establecer los requisitos técnicos a cumplir por los materiales, los equipos y medios auxiliares, así como el montaje de las instalaciones correspondientes al presente proyecto. En particular, se definen los siguientes conceptos:

- Características y especificaciones de los materiales y equipos, su suministro e instalación.
- Trabajos a realizar por el Contratista.
- Forma de realizar las instalaciones y el montaje.
- Pruebas y ensayos, durante el transcurso de la obra, a la Recepción Provisional y a la Recepción Definitiva.
- Garantías exigidas.

Será cometido del Contratista el suministro de todos los equipos, materiales, servicios y mano de obra necesarios para dotar al edificio de las instalaciones descritas en la Memoria, representadas en Planos y recogidas en Mediciones u otros documentos de este Proyecto. Todo ello según las normas, reglamentos y prescripciones vigentes que sean de aplicación, así como las de Seguridad e Higiene.

Asimismo, será cometido del Contratista lo siguiente:

- La conexión de todos los equipos relacionados con las instalaciones, o los que la Dirección Técnica estime de su competencia, aún no estando incluidas expresamente.
- Las pruebas y puesta en marcha, y cuanto conlleve.
- Planos finales de obra, "as built", en papel y en soporte informático, y tres dossiers con especificaciones y características de equipos y materiales, con libros de uso y mantenimiento. Los planos contendrán la siguiente información:
  - ✓ Todos los trabajos instalados exactamente de acuerdo con el diseño original.



Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

- ✓ Todos los trabajos instalados correspondientes a modificaciones o añadidos al diseño original.
- ✓ Toda la información dimensional necesaria para definir la ubicación exacta de todos los equipos que, por estar ocultos, no es posible seguirles el recorrido por simple inspección a través de los medios comunes de acceso, establecidos para inspección y mantenimiento.
- La limpieza inmediata y, si se precisa, transporte a vertedero de material sobrante, de todos los tajos y zonas de actuación.
- Las zanjas y rozas que se precisen para paso de tuberías, así como su posterior remate y sellado.
- Sellado ignífugo de huecos y pasos de canalizaciones y conducciones, con resistencia al fuego equivalente a la de los cerramientos o forjados que atraviesan las instalaciones.
- Las ayudas de estricto peonaje y albañilería auxiliar.
- El pequeño material y accesorios, así como transporte y movimiento de todos los equipos.
- Los elementos de fijación y soportación, previa aprobación de los mismos por la Dirección Técnica, de todos los aparatos que se consideren de su competencia.
- Todo el material y equipos de remate para dejar un perfecto acabado.
- Las bancadas y sistemas antivibradores para equipos y cuadros que lo requieran o indique la Dirección Técnica.
- La pintura en el color que se defina de equipos y materiales que discurran por zonas de público u otros espacios y, no estando expresamente recogido en otros apartados de este Proyecto, lo ordene la Dirección Técnica.
- La imprimación y pintura de todo el material férreo utilizado para bancadas, soportes, herrajes, etc., que se requiera.
- En general, cuanto sea necesario para dejar el conjunto de las instalaciones que se adjudican totalmente rematadas y funcionando correctamente.

## Definiciones

Para la instalación, el término “Contratista” significa la empresa que ejecuta dicha instalación, o su representante autorizado.

El término “Dirección Técnica” significa la persona o personas responsables técnicamente del montaje, o su representante.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

Tanto en los planos como en las especificaciones para las instalaciones, ciertas palabras no técnicas serán entendidas con un significado específico que se define a continuación haciendo caso omiso a indicaciones contrarias en las condiciones generales o cualquier otro documento de control de las instalaciones.

Cada vez que se emplee el término “Suministro” se entenderá incluida la definición del material, el dimensionado, la disposición, el control de calidad, pruebas en fábrica, costos de embalaje, desembalaje, transporte y almacenamiento en obra, procedimientos, especificaciones, planos, cálculos, manuales y programas para todo lo anterior, para la Propiedad y las Administraciones competentes, necesario para construir y fabricar el material, así como los costes derivados de visados, tasas, etc. para realizar la instalación.

En los términos “Instalación” o “Montaje” se entenderá incluido el costo de medición, replanteo en obra, elevación, manipulación, ejecución y recibo de rozas, fijación, realización de pasamuros, paso de forjados, sellado de los mismos, etc. y cualquier otra ayuda de albañilería, colocación, fijación, conexionado eléctrico o mecánico, mantenimiento durante la obra, limpieza, medición final, asistencia a la Propiedad en inspecciones, entrega, adopción de medidas de seguridad contra robo, incendio, sabotaje, daños naturales y accidentes a las personas o a las cosas.

“Proveer”: Suministrar e instalar.

“Nuevo”: Fabricado hace menos de dos años y nunca usado anteriormente.

Por último, el término “Prueba” incluye la comprobación de la instalación, puesta a punto de aparatos para que realicen sus funciones específicas, adopción de medidas de seguridad contra deterioros del material en cuestión o de otros como consecuencia de la primera y contra accidentes a las personas o a las cosas, comprobación de resultados, análisis de los mismos y entrega.

#### Instrucciones generales

Cualquier discrepancia entre estas especificaciones generales, especificaciones particulares, normas, planos, etc., será objeto de consulta por parte del suministrador, antes de proceder a la preparación de la oferta o la fabricación de las partes afectadas.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

Cada empresa está obligada a examinar, antes de presentar su oferta, todos los documentos relativos a las obras a efectuar y deberá mantenerse perfectamente al corriente de todas las condiciones de la ejecución.

Ninguna supuesta incomprensión en cuanto a la extensión, tipo o calidad de las instalaciones que se extraiga del conjunto de la documentación del proyecto será tomada en consideración, en cuanto que la adjudicación de contrato implica el acuerdo del contratista en todas las directrices, condiciones y puntos enumerados

#### Marcas y modelos alternativos

Se ofertarán e instalarán las marcas y modelos de los materiales y equipos definidos en los documentos del proyecto.

En caso de existir cualquier razón relacionada con el plazo o el coste para emplear otras marcas o modelos diferentes a los reflejados en proyecto, el Contratista podrá presentar soluciones alternativas a la Dirección Técnica, por escrito y siempre debidamente justificadas.

De ser así, el Contratista presentará precios contradictorios, siempre que puedan ser comparados con la solución base de proyecto y que las calidades a emplear sean de características similares o superiores a las especificadas.

#### DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

Los materiales, equipos y trabajos incluidos en este documento comprenden todas las instalaciones que le sean encomendadas al Contratista, así como los trabajos auxiliares eléctricos, mecánicos o de albañilería relacionados con ellas.

El diseño y descripción de la instalación será desarrollado tanto en planos como en las memorias adjuntas al proyecto de instalaciones. Dichas memorias incluyen la memoria de cálculo de la instalación así como la justificación del mismo y de los materiales empleados. Para una comprensión correcta de la instalación es fundamental por lo tanto de dichos documentos.

#### Recepción y suministros

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

Todos los suministros serán nuevos, de fabricación reciente, las marcas y modelos serán los indicados en el presente Proyecto, o equivalentes aprobados por la D.T. El instalador presentará tantas muestras como le sean requeridas.

La totalidad de las obras estarán de acuerdo al Proyecto y a la Normativa y Reglamentación vigente, tanto Nacional como Autonómica y Local, las Normas Técnicas, y las especificaciones internas dictadas por la Propiedad.

#### Ejecución de las obras

Todas las obras se realizarán de la mejor forma posible, correctamente y siguiendo las normas dictadas en los presentes documentos. Serán realizadas por personal cualificado y preparado.

El contratista presentará a la Dirección Facultativa copia del Carné de Instalador Autorizado.

#### Recepción

La recepción de todos los suministros y de la ejecución sólo se hará tras la finalización de las obras y protocolos de pruebas, siendo todas las demás aprobaciones únicamente preliminares.

La recepción se decidirá una vez acabadas todas las pruebas y arreglos.

#### Advertencia

Todas las entregas de material de obra mayor deberán realizarse de acuerdo con la Dirección de Obra.

El contratista deberá someter a la Dirección facultativa el procedimiento de descarga en obra y manipulación de equipos y material. No se admitirán para su manipulación dispositivos formados por cables desnudos ni por cadenas que estén en contacto con los equipos y materiales. El uso de cables requerirá un revestido protector que garantice que la superficie de los equipos y materiales no quede dañada. Ningún material será almacenado fuera de los límites de la obra.

Todas las intervenciones sobre la estructura y las instalaciones del edificio deberán haber obtenido un acuerdo previo expedido por la Dirección Técnica.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

## Garantías técnicas

El contratista garantizará todos los aparatos, instalaciones o equipos suministrados según el presente Pliego de Condiciones Técnicas durante el periodo de garantía, a partir de la recepción provisional de las Obras. El plazo de garantía no será inferior a un año.

Todos los aparatos, instalaciones o equipos que presenten defectos en el curso del periodo de garantía, que no sean satisfactorios o aptos para cumplir las condiciones del presente Pliego de Condiciones Técnicas, bien por su calidad o su funcionamiento, serán inmediatamente reparados o reemplazados por el contratista, a su cargo. Todas las conexiones y reglajes necesarios estarán incluidos en sus prestaciones.

Todo aparato o equipo considerado como insatisfactorio o defectuoso podrá ser mantenido en funcionamiento, a petición o autorización de la D. T., hasta que pueda ser retirado para ser reparado sin afectar a la marcha normal de la instalación. Las reparaciones y sustituciones serán efectuadas sin coste adicional para la Propiedad.

El funcionamiento, incluso parcial, de las instalaciones no implica de ninguna forma la recepción de las obras, ni siquiera de la parte en funcionamiento.

La recepción se hará cuando el contratista haya:

- Reparado o reemplazado todas las partes defectuosas.
- Hecho todos los arreglos de su instalación y subsanada la lista de repasos.
- Probado que cumple todas las exigencias de los planos y los documentos escritos.
- Suministrado todas las atestaciones solicitadas, sin plusvalía para la Propiedad.
- Realizado los protocolos de pruebas.

## DIRECCIÓN DE OBRA

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

El Contratista actuará en todo momento bajo las órdenes de la D.T., a quien únicamente pedirá la conformidad de sus trabajos y nuevas necesidades y, de acuerdo con la cual, resolverá los problemas o incidencias que pudieran presentarse.

## ESPECIFICACIÓN DE MATERIALES

De forma general, todos los materiales que se vayan a utilizar en las instalaciones de agua potable cumplirán los siguientes requisitos:

- Todos los productos empleados deben cumplir lo especificado en la legislación vigente para aguas de consumo humano.
- No deben modificar las características organolépticas ni la salubridad del agua suministrada.
- Serán resistentes a la corrosión interior.
- Serán capaces de funcionar eficazmente en las condiciones previstas de servicio.
- No presentarán incompatibilidad electroquímica entre sí.
- Deben ser resistentes, sin presentar daños ni deterioro, a temperaturas de hasta 40°C, sin que tampoco les afecte la temperatura exterior de su entorno inmediato.
- Serán compatibles con el agua a transportar y contener y no deben favorecer la migración de sustancias de los materiales en cantidades que sean un riesgo para la salubridad y limpieza del agua del consumo humano.
- El envejecimiento, fatiga, durabilidad y todo tipo de factores mecánicos, físicos o químicos, no disminuirán la vida útil prevista de la instalación.

Para que se cumplan las condiciones anteriores, se podrán utilizar revestimientos, sistemas de protección o sistemas de tratamiento de agua

### Tuberías

Las tuberías se identifican por la clase de material empleado para su fabricación, el tipo de unión entre tubos, el diámetro nominal DN, expresado en mm o pulgadas, la presión nominal PN, expresada en bar o kg/cm<sup>2</sup>, la temperatura máxima de trabajo, expresada en °C.

El espesor de la pared de la tubería depende de la presión y el diámetro.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

La presión máxima de trabajo a la que la tubería podrá estar sometida será una fracción de la presión nominal; el valor fraccionario depende de la temperatura máxima que puede alcanzar el fluido conducido; véanse las normas UNE 19.002 y 19.003 sobre escalonamiento de presiones y diámetros nominales de paso, respectivamente.

Las tuberías deberán llevar marcadas, de forma indeleble y a distancias convenientes, los siguientes datos:

- Nombre del Fabricante o marca comercial
- Diámetro nominal
- Presión nominal
- Norma según la cual están fabricadas
- Año de fabricación, y nº que permita identificar, en el registro del fabricante, los controles a los que ha sido sometido el lote a que pertenece el tubo.

Las redes de distribución se identificarán de acuerdo a lo indicado en la norma UNE 100.100 de código de colores.

La calidad de los distintos materiales para tuberías y accesorios queda definida por las normas UNE de los Comités Técnicos de AENOR que se indican o, en su defecto, por normas extranjeras; dichas normas deben considerarse parte integrante de este PCT.

Los tubos, piezas especiales y demás accesorios, deberán poseer las cualidades que requieran las condiciones de servicio de la obra previstas en el proyecto, tanto en el momento de la ejecución de las obras como a lo largo de toda la vida útil para la que han sido proyectadas.

Salvo indicación expresa, se tomará un plazo de 50 años de vida útil.

Las características o propiedades de los tubos y accesorios deberán satisfacer, con el coeficiente de seguridad correspondiente los valores exigidos en el proyecto, y en particular los relativos a:

- Temperatura:
  - ✓ Del fluido circulante
  - ✓ Del ambiente
- Esfuerzos mecánicos:

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

- Presión interior
- Esfuerzos exteriores(terrenos, tráfico, etc)
- Fatiga
- Abrasión
- Punzonamiento
- Agentes agresivos
- Químicos (corrosivos, incrustantes...)
- Biológicos (microbios, hongos, insectos, roedores...)
- Exposición a la intemperie
- Radiación ultravioleta
- Hielo y deshielo
- Decoloración
- Fuego (inflamación, combustión)
- Desprendimiento de sustancias contaminantes.
- Aislamiento (térmico, eléctrico)

El material empleado en la fabricación de piezas especiales tales como codos, bifurcaciones, cambios de sección, manguitos, será el mismo que el de los tubos o de calidad superior.

La responsabilidad respecto de la calidad del producto es exclusiva del fabricante, por lo que éste deberá implantar en fábrica sistemas de control de calidad eficientes, con laboratorios de ensayo adecuados y llevar un registro de datos que estará, en todo momento, a disposición del Director.

### Tuberías

Se consideran adecuados para las instalaciones de agua potable los siguientes tubos:

- Tubos de acero galvanizado, según Norma UNE 19 047:1996
- Tubos de cobre, según Norma UNE EN 1 057:1996
- Tubos de acero inoxidable, según Norma UNE 19 049-1:1997
- Tubos de fundición dúctil, según Norma UNE EN 545:1995
- Tubos de policloruro de vinilo no plastificado (PVC), según Norma UNE EN 1452:2000
- Tubos de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), según Norma UNE EN ISO 15877:2004
- Tubos de polietileno (PE), según Normas UNE EN 12201:2003



Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

- Tubos de polietileno reticulado (PE-X), según Norma UNE EN ISO 15875:2004
- Tubos de polibutileno (PB), según Norma UNE EN ISO 15876:2004
- Tubos de polipropileno (PP) según Norma UNE EN ISO 15874:2004
- Tubos multicapa de polímero / aluminio / polietileno resistente a temperatura (PE-RT), según Norma UNE 53 960 EX:2002
- Tubos multicapa de polímero / aluminio / polietileno reticulado (PE-X), según Norma UNE 53961 EX:2002

No podrán emplearse para las tuberías ni para los accesorios, materiales que puedan producir concentraciones de sustancias nocivas que excedan los valores permitidos por el Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero.

El ACS se considera igualmente agua para el consumo humano y cumplirá por tanto con todos los requisitos al respecto.

Dada la alteración que producen en las condiciones de potabilidad del agua, quedan prohibidos expresamente los tubos de aluminio y aquellos cuya composición contenga plomo.

Todos los materiales utilizados en los tubos, accesorios y componentes de la red, incluyendo también las juntas elásticas y productos usados para la estanqueidad, así como los materiales de aporte y fundentes para soldaduras, cumplirán igualmente las condiciones expuestas

### **Tubería de material termoplásticos**

Se definen como tubos de material termoplástico los fabricados con altos polímeros sintéticos del grupo de los termoplásticos, o plastómeros. Por la naturaleza del material se clasifican del siguiente modo:

- Policloruro de vinilo (PVC).
- PVC rígido (no plastificado).
- PVC blando (plastificado).
- PVC posclorado.
- Polietileno (PE):
- PE de baja densidad
- PE de alta densidad

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

- PE de densidad media
- Polietileno reticulado (PE-X):
- Polietileno reticulado con alma de aluminio (PEX-Al-PEX)
- Otros termoplásticos: polipropileno, polibutileno, etc.

### Acero sin recubrimiento

Las normas UNE que son de aplicación son las del Comité Técnico 19, principalmente UNE 19.040, 19.041, 19.050, 19.051 y 36.864 para tubos soldados y UNE 19.052, 19.053 y 19.062 para tubos sin soldadura.

Aplicaciones:

- Agua caliente, refrigerada y sobrecalentada
- Vapor y condensados
- Combustibles líquidos (fuelóleo y gasóleo)
- Gases combustibles
- Fluidos refrigerantes
- Agua de condensación
- Redes contra-incendios
- Aguas residuales a temperaturas elevadas
- Aire comprimido.

### Acero galvanizado

Las normas UNE que son de aplicación son las del Comité Técnico 19 (UNE 19.047 para tubos soldados y 19.048 para tubos sin soldadura).

Los accesorios roscados serán de fundición maleable, según UNE 19.491, también galvanizados. Para la rosca de tubos en uniones roscadas con estanqueidad en juntas será de aplicación la norma UNE 19.009.

La galvanización consistirá en un revestimiento interior y exterior obtenido por inmersión en un baño caliente de cinc, con un recubrimiento no inferior a 400 g/m<sup>2</sup>, de acuerdo a las normas UNE 37.501, 37.505 y 37.509.

En ningún caso se permitirá la unión por soldadura de las tuberías galvanizadas.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

#### Aplicaciones:

- Agua para usos sanitarios, fría y caliente hasta 55°C
- Agua de condensación
- Agua residuales de temperatura hasta 60°C
- Aguas pluviales
- Redes contra-incendios.

#### Fibrocimiento

Serán de aplicación las normas UNE del Comité Técnico 88, para conducciones de agua a presión, evacuación de aguas residuales y redes de saneamiento.

Los accesorios para conducciones de agua a presión podrán ser de fundición gris, fundición nodular o chapa de acero, en todos los casos dispondrán de protección bituminosa o de epoxi; cumplirán con lo exigido en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Agua del MOPU.

En las tuberías de agua a presión se usarán juntas especiales de compresión, recomendadas por el Fabricante (junta RK, SK, RKT de tracción, unión GIBAULT, etc.), en cualquiera de ellas las juntas deberán permitir absorber desviaciones en las alineaciones, en un rango comprendido entre 3º y 6º según diámetros.

Para la instalación y el cálculo de estas tuberías, enterradas o aéreas, se seguirán los criterios marcados en las normas UNE 88.201, 202, 211, 212, 213, 214 y EN 512

#### Aplicaciones:

- Distribuciones de agua a presión
- Redes de saneamiento
- Aguas residuales (fecales, pluviales y mixtas).

#### Cobre

Se aplicarán las normas UNE del Comité Técnico 37 principalmente UNE 37.131, 37.137, 37.140, 37.141, 37.145, 37.153 y 37.154.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

Los manguitos de unión, tanto por capilaridad como por presión, responderán a los requisitos marcados en la recomendación ISO 335E o en la norma británica BS 864.

El tubo recocido podrá utilizarse hasta diámetros exteriores de 18 mm y cuando se requiera flexibilidad y el tubo esté empotrado en pared o suelo.

Aplicaciones:

- Agua para usos sanitarios, fría y caliente
- Agua caliente y refrigerada
- Gasóleo
- Vacío
- Fluidos refrigerantes
- Aire comprimido.

**Fundición dúctil**

Se aplicarán las normas del Comité Técnico 19.

Los tubos serán obtenidos por sistema de centrifugación y los accesorios por colada, cumplirán con la normativa ISO-2532 e ISO-4179.

Los tubos y las piezas especiales no presentarán porosidades, sopladuras, inclusiones de arena, grietas, huecos y bolsas de aire.

Los tubos y las piezas especiales llevarán, tanto interior como exteriormente, una protección bien adherida contra la corrosión constituida por una pintura de tipo bituminoso al exterior, resina epoxi o mortero de cemento centrifugado en el interior.

Para canalizaciones de aguas residuales, así como redes de ventilación, podrán utilizarse también tubos de fundición que cumplan con la norma ISO 6594.1983 o UNE-19025, con juntas de fleje de acero y guarnición de estanqueidad de material elastómero, apta para resistir presiones hasta 0,2 bar. Separadamente, tubos, accesorios y uniones deberán resistir una presión de 4 bar.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

Aplicaciones:

- Distribuciones a presión de agua potable, industrial y de riego
- Redes de saneamiento
- Aguas residuales (fecales, pluviales y mixtas)
- Redes interiores y exteriores de agua fría para usos sanitarios.

**Instrucciones generales de montaje**

Se suministrarán las redes de tuberías indicadas en los planos y necesarias para un montaje completo y adecuado.

Las tuberías se almacenarán en lugares donde estén protegidas contra los agentes atmosféricos y de acuerdo a las recomendaciones del Fabricante.

Las piezas especiales, manguitos, juntas de estanqueidad, lubricantes, líquidos limpiadores, adhesivos etc., se guardarán en locales cerrados.

Durante su manipulación se evitará arrastrar, rodar y rozar las tuberías, para no dañar las superficies calibradas de las extremidades o las protecciones anticorrosión y reducir su resistencia mecánica.

Durante el montaje de tuberías, los extremos abiertos de éstas se protegerán con tapas, que impidan la entrada de escombros, etc.

Todas las tuberías irán instaladas en forma adecuada, de modo que presenten un aspecto limpio y ordenado, disponiéndose los tramos paralelos o en ángulo recto con los elementos de la estructura del edificio, a fin de proporcionar la máxima altura de paso, salvar las luces y otros trabajos. En la alineación de las tuberías no se admitirán desviaciones superiores al 2 por mil.

En general, las tuberías suspendidas se instalarán lo más cerca posible de la estructura superior.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

Las tuberías ocultas o empotradas discurrirán preferentemente por patinillos o cámaras de fábrica, realizados al efecto o prefabricados, techos o suelos técnicos, muros cortina o tabiques técnicos. Si esto no fuera posible, por rozas realizadas en paramentos de espesor adecuado, no estando permitido su empotramiento en tabiques de ladrillo hueco sencillo. Cuando discurran por conductos, éstos estarán debidamente ventilados y contarán con un adecuado sistema de vaciado.

La ejecución de redes enterradas atenderá preferentemente a la protección frente a fenómenos de corrosión, esfuerzos mecánicos y daños por la formación de hielo en su interior. Las conducciones no deben ser instaladas en contacto con el terreno, disponiendo siempre de un adecuado revestimiento de protección, según norma UNE EN 1976:2006 ERRATUM:2007. Si fuese preciso, además del revestimiento de protección, se procederá a realizar una protección catódica, con ánodos de sacrificio y, si fuera el caso, con corriente impresa.

Toda la tubería se cortará con exactitud en las dimensiones establecidas en el lugar de la obra y se colocará en su sitio sin combarla ni forzarla. Se instalará de modo y con los accesorios necesarios para que pueda dilatarse y contraerse libremente sin daño para la misma ni para los otros trabajos. Siempre que sea posible se utilizarán como dilatadores cambios en la dirección del tendido de los mismos o por liras de dilatación fabricadas en obra, según criterios de diseño de la norma UNE 100 156:2004 IN.

Las conexiones de las tuberías a los equipos se harán siempre de acuerdo con los detalles que indique el fabricante.

Todas las bocas de salida de las válvulas de escape, válvulas de seguridad, desagües de depósitos, etc. se conducirán por tuberías que descarguen sobre desagües de piso u otros puntos de evacuación aceptables, a no ser que se indique lo contrario en los planos.

La instalación de la tubería se realizará asegurando una circulación del fluido sin obstrucciones, eliminación de bolsas de aire y fácil drenaje de los distintos circuitos, mediante la instalación de purgadores y válvulas. Las tuberías de evacuación y drenaje tendrán pendiente en la dirección del agua con un mínimo de 10 mm por metro.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

Todas las válvulas, equipos, accesorios, aparatos, etc. se instalarán de modo que sean fácilmente accesibles para su reparación y recambio. En el lado de descarga de todas las válvulas y en las conexiones definitivas a equipos, se instalarán bridas o racores de unión, según norma UNE-EN 545:2007.

Todas las tuberías, válvulas, accesorios, etc., se instalarán de modo que una vez que se haya aplicado el recubrimiento o aislamiento, quede como mínimo 2 cm. de separación entre el aislamiento acabado y otras instalaciones, y entre el aislamiento acabado de las tuberías contiguas.

### Uniones y juntas

Las uniones de tubos serán estancas y resistirán adecuadamente la tracción, o bien la red la absorberá con el adecuado establecimiento de puntos fijos, y en tuberías enterradas mediante estribos y apoyos dispuestos en curvas y derivaciones.

En las uniones de tubos de acero galvanizado o zincado las roscas de los tubos serán del tipo cónico, de acuerdo a la norma UNE EN 10 242:1995. Los tubos sólo pueden soldarse si la protección interior se puede restablecer o si puede aplicarse una nueva. Son admisibles las soldaduras fuertes, siempre que se sigan las instrucciones del fabricante. Los tubos no se podrán curvar salvo cuando se verifiquen los criterios de la norma UNE EN 10 240:1998. En las uniones tubo-accesorio se observarán las indicaciones del fabricante.

Las uniones de tubos de cobre se podrán realizar por medio de soldadura o por medio de manguitos mecánicos. La soldadura, por capilaridad, blanda o fuerte, se podrá realizar mediante manguitos para soldar por capilaridad o por enchufe soldado. Los manguitos mecánicos podrán ser de compresión, de ajuste cónico y de pestañas.

Las uniones de tubos de plástico se realizarán siguiendo las instrucciones del fabricante.

El diseño y condiciones de funcionamiento de las juntas y uniones deberán ser justificados por medio de ensayos realizados en un laboratorio oficial.

En la elección del tipo de junta se deberá tener en cuenta las solicitaciones a las que deberá estar sometida, la rigidez del apoyo de la tubería, la agresividad del terreno y del fluente y de otros agentes que puedan alterar los materiales que forman la junta y el grado de estanquidad requerido.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

Las juntas deben ser diseñadas para cumplir las siguientes condiciones:

- Resistir los esfuerzos mecánicos sin debilitar la resistencia de los tubos
- No producir alteraciones apreciables en el régimen hidráulico de la tubería
- Durabilidad de los elementos que la componen ante las acciones agresivas externas e internas.
- Estanquidad de la unión a la presión de prueba de los tubos

### Soportes de tuberías

La colocación de grapas y abrazaderas para la fijación de los tubos a los paramentos se hará de forma tal que los tubos queden perfectamente alineados con dichos paramentos, guarden las distancias exigidas y no transmitan ruidos y/o vibraciones al edificio.

El tipo de grapa o abrazadera será siempre de fácil montaje y desmontaje, así como aislante eléctrico.

Si la velocidad del tramo correspondiente es igual o superior a 2 m/s, se interpondrá un elemento de tipo elástico semirrígido entre la abrazadera y el tubo.

Se dispondrán soportes de manera que el peso de los tubos cargue sobre estos y nunca sobre los propios tubos o sus uniones.

No podrán anclarse en ningún elemento de tipo estructural, salvo que en determinadas ocasiones no sea posible otra solución, para lo cual se adoptarán las medidas preventivas necesarias. La longitud de empotramiento será tal que garantice una perfecta fijación de la red sin posibles desprendimientos.

De igual forma que para las grapas y abrazaderas se interpondrá un elemento elástico en los mismos casos, incluso cuando se trate de soportes que agrupan varios tubos.

La máxima separación que habrá entre soportes dependerá del tipo de tubería, de su diámetro y de su posición en la instalación.

Todas las tuberías irán firmemente soportadas. Los tendidos verticales de tubería irán soportados por abrazaderas o collarines de acero forjado al nivel de cada piso y a intervalos no superiores a 3 m.



Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

Los tendidos horizontales irán soportados por suspensores del tipo de abrazadera y varillas rígidamente fijadas a la estructura del edificio.

Todos los suspensores irán provistos de tensores o de otros medios aprobados de ajuste. No se aceptarán los suspensores de cadena, pletina, barra taladrada o de alambre. Cuando se instalen válvulas en tramos verticales de tubería de aspiración de las bombas, se dispondrá un soporte adecuado en el codo de conexión a la boca de toma de la bomba. En ningún caso se emplearán las conexiones a bombas u otro equipo como sustentación de cualquier tramo de tubo, accesorios o válvula.

Cada soporte estará formado por varillas roscadas, ménsula y abrazadera de pletina o varilla. Todo el material que compone el soporte deberá resistir a la acción agresiva del ambiente, para lo cual se utilizará acero cadmiado o galvanizado. Como tratamiento adicional para soportes en contacto con tubería de cobre se procederá a plastificar los mismos, al objeto de evitar toda posible acción galvánica.

En caso de que se utilizasen soportes no galvanizados será preciso aplicar una capa de pintura antioxidante en obra, con posterior terminación en pintura negra. Queda prohibido el uso para soporte de elementos conformados en obra. El corte de varillas y ménsulas deberá realizarse de forma limpia, sin producir deformaciones en las mismas, debiendo protegerse los cortes con pintura antioxidante.

Todos los componentes de un soporte, excepto el anclaje a la estructura, deberán ser desmontables, debiéndose utilizar uniones roscadas con tuercas y arandelas de latón. Las ménsulas se instalarán perfectamente alineadas, en posición horizontal y deberán ser continuas, no permitiéndose, en ningún caso, el empalme de las mismas para conformar un soporte común.

Las varillas tendrán longitud suficiente para permitir la correcta alineación (regulación en altura) de las redes de agua, según lo indicado en el apartado anterior. Una vez finalizado el montaje y comprobada la alineación de las redes, las varillas se cortarán dejando una holgura máxima respecto a la ménsula de 3 cm.

Las varillas empleadas serán continuas, no permitiéndose, en ningún caso, el empleo de varillas compuestas por trozos de varilla soldados entre sí.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

Las varillas deberán quedar perfectamente aplomadas y sólidamente fijadas a los elementos estructurales del edificio. Serán normalizadas y de sección variable en función de los diámetros de la tubería a soportar, según normas UNE.

El elemento de unión con la tubería irá sujeto a la ménsula y su configuración dependerá de la función a ejercer, dependiendo de que la conducción deba ser apoyada, guiada o anclada. Para una conducción apoyada bastará el empleo de abrazaderas en forma de pletina o varilla. El contacto entre la conducción y el elemento de soporte no deberá nunca realizarse directamente, sino a través de un elemento elástico no metálico (goma o fieltro), que impida el paso de vibraciones hacia la estructura y, al mismo tiempo, reduzca el peligro de corrosión por corrientes galvánicas.

Cuando la conducción esté térmicamente aislada, el mismo aislamiento, que de ninguna manera deberá quedar interrumpido, cumplirá la función descrita. En este caso, la abrazadera deberá tener una superficie de contacto, suficientemente amplia, para que el material aislante resista, sin aplastarse, el esfuerzo que se transmite de la conducción al soporte.

Cuando la conducción deba estar guiada por el soporte, éste comprenderá unos asientos deslizantes, tales como rodillos, cuchillas, etc., que no interrumpen el aislamiento térmico, aunque puedan producir puentes térmicos de irrelevante importancia.

En los puntos de anclaje o puntos fijos, la tubería quedará sólidamente fijada al soporte, sin interrupción del aislamiento térmico, admitiéndose, únicamente, la presencia de pequeños puentes térmicos. No está permitida la unión por soldadura entre el soporte y la tubería.

La colocación de los soportes deberá realizarse de forma que se elimine toda posibilidad de golpes de ariete y se permita la libre dilatación y contracción de las redes, al objeto de no rebasar las tensiones máximas admisibles por el material de la tubería. En general, los soportes se colocarán lo más cerca posible de cargas concentradas y a ambos lados de las mismas, al objeto de resistir el esfuerzo originado no sólo por el peso de éstas, sino también por su maniobra.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

La sujeción se hará cerca de cambios horizontales de dirección dejando, sin embargo, suficiente espacio para los movimientos de dilatación. La separación máxima entre soporte y curva deberá ser igual al 25% de la separación máxima permitida entre soportes.

Existirá, al menos, un soporte entre cada dos uniones y, preferentemente, se colocará al lado de cada unión. En ningún caso, la tubería podrá descargar su peso sobre el equipo al que está conectada. La separación, en horizontal, entre el equipo y el soporte no podrá ser superior al 50% de la máxima distancia permitida entre soportes. Cuando un equipo esté apoyado elásticamente, la tubería que a él se conecte deberá soportarse de igual manera.

Cuando dos o más tuberías tengan recorridos paralelos y estén situadas a la misma altura, podrán tener un soporte común suficientemente rígido, seleccionando las varillas de suspensión teniendo en cuenta el peso de los tubos y el agua.

El soporte de la tubería se realizará con preferencia en los puntos fijos y partes centrales de los tramos de tuberías, dejando libres las zonas de posible movimiento, tales como curvas, etc.

### **Manguitos pasamuros**

Siempre que la tubería atraviese obras de albañilería o de hormigón, será provista de manguitos pasamuros para permitir el paso de la tubería sin estar en contacto con la obra de fábrica.

Los manguitos serán de chapa galvanizada de 1 mm de espesor, con un diámetro suficientemente amplio para permitir el paso de la tubería aislada sin dificultad, ni reducción en la sección del aislamiento y quedarán enrasados con los forjados o tabiques en los que queden empotrados. No se permitirá reducción alguna en tubería o aislamiento al paso de la conducción por muros, forjados, etc.

Los espacios libres entre tuberías y manguitos serán rellenados con empaquetadura de mastic o lana de roca. En el caso de tubos vistos, los manguitos deberán sobresalir al menos 3 mm de la parte superior de los pavimentos.

### **Protecciones**

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

## Protección contra la corrosión

Las tuberías metálicas se protegerán contra la agresión de todo tipo de morteros, del contacto con el agua en su superficie exterior y de la agresión del terreno mediante la interposición de un elemento separador de material adecuado e instalado de forma continua en todo el perímetro de los tubos y en toda su longitud, no dejando juntas de unión de dicho elemento que interrumpan la protección e instalándolo igualmente en todas las piezas especiales de la red, tales como codos, curvas.

Los revestimientos adecuados, cuando los tubos discurren enterrados o empotrados, según el material de los mismos, serán:

- Para tubos de acero con revestimiento de polietileno, bituminoso, de resina epoxídica o con alquitrán de poliuretano.
- Para tubos de cobre con revestimiento de plástico.
- Para tubos de fundición con revestimiento de película continua de polietileno, de resina epoxídica, con betún, con láminas de poliuretano o con zincado con recubrimiento de cobertura.

Los tubos de acero galvanizado empotrados para transporte de agua fría se recubrirán con una lechada de cemento, y los que se utilicen para transporte de agua caliente deben recubrirse preferentemente con una coquilla o envoltura aislante de un material que no absorba humedad y que permita las dilataciones y contracciones provocadas por las variaciones de temperatura.

Toda conducción exterior y al aire libre, se protegerá igualmente. En este caso, los tubos de acero podrán ser protegidos, además, con recubrimientos de cinc. Para los tubos de acero que discurran por cubiertas de hormigón se dispondrá de manera adicional a la envuelta del tubo de una lámina de retención de 1 m de ancho entre éstos y el hormigón. Cuando los tubos discurran por canales de suelo, ha de garantizarse que éstos son impermeables o bien que disponen de adecuada ventilación y drenaje. En las redes metálicas enterradas, se instalará una junta dieléctrica después de la entrada al edificio y antes de la salida.

Para la corrosión por el uso de materiales distintos se aplicará lo especificado en el apartado 6.3.2 del DB HS 4 del CTE.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

Para la corrosión por elementos contenidos en el agua de suministro, además de lo reseñado, se instalarán los filtros especificados en el punto 6.3.1 del DB HS 4 del CTE.

### **Protección contra las condensaciones**

Tanto en tuberías empotradas u ocultas como en tuberías vistas, se considerará la posible formación de condensaciones en su superficie exterior y se dispondrá un elemento separador de protección, no necesariamente aislante pero si con capacidad de actuación como barrera antivapor, que evite los daños que dichas condensaciones pudieran causar al resto de la edificación.

Dicho elemento se instalará de la misma forma que se ha descrito para el elemento de protección contra los agentes externos, pudiendo en cualquier caso utilizarse el mismo para ambas protecciones.

Se considerarán válidos los materiales que cumplen lo dispuesto en la norma UNE 100 171:1989.

### **Protección contra esfuerzos mecánicos**

Cuando una tubería haya de atravesar cualquier paramento del edificio u otro tipo de elemento constructivo que pudiera transmitirle esfuerzos perjudiciales de tipo mecánico, lo hará dentro de una funda, también de sección circular, de mayor diámetro y suficientemente resistente. Cuando en instalaciones vistas, el paso se produzca en sentido vertical, el pasatubos sobresaldrá al menos 3 centímetros por el lado en que pudieran producirse golpes ocasionales, con el fin de proteger al tubo. Igualmente, si se produce un cambio de sentido, éste sobresaldrá como mínimo una longitud igual al diámetro de la tubería más 1 centímetro.

Cuando la red de tuberías atraviere, en superficie o de forma empotrada, una junta de dilatación constructiva del edificio, se instalará un elemento o dispositivo dilatador, de forma que los posibles movimientos estructurales no le transmitan esfuerzos de tipo mecánico.

La suma de golpe de ariete y de presión de reposo no debe sobrepasar la sobrepresión de servicio admisible. La magnitud del golpe de ariete positivo en el funcionamiento de las válvulas y aparatos medido inmediatamente antes de estos, no debe sobrepasar 2 bar; el golpe de ariete negativo no debe descender por debajo del 50 % de la presión de servicio.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

## Protección contra ruidos

Como normas generales a adoptar, sin perjuicio de lo que pueda establecer el DB HR al respecto, se adoptarán las siguientes:

- Los huecos o patinillos, tanto horizontales como verticales, por donde discurran las conducciones estarán situados en zonas comunes.
- A la salida de las bombas se instalarán conectores flexibles para atenuar la transmisión del ruido y las vibraciones a lo largo de la red de distribución. dichos conectores serán adecuados al tipo de tubo y al lugar de su instalación.

Los soportes y colgantes para tramos de la red interior con tubos metálicos que transporten el agua a velocidades de 1,5 a 2,0 m/s serán antivibratorios. Igualmente, se utilizarán anclajes y guías flexibles que vayan a estar rígidamente unidos a la estructura del edificio.

## Colectores

Es competencia del instalador el suministro, montaje y puesta en servicio de los colectores en redes de agua, de acuerdo con las características técnicas, implantación y calidades previstas en los documentos de proyecto. La dimensión y la forma de los colectores será tal que se adapte al espacio previsto de montaje, garantizando un correcto recorrido del fluido trasegado.

Las acometidas de las tuberías serán totalmente perpendiculares al eje longitudinal del colector pudiendo, en determinados casos, acometerse por las culatas, en cuyo caso los ejes deberán quedar perfectamente alineados. Los cortes de preparación serán curvos, quedando correctamente adaptadas entre sí, las curvaturas de tubos y colector.

En ningún caso, los tubos sobrepasarán la superficie interior del colector. La soldadura será a tope, achaflanando los bordes de los tubos, quedando el cordón uniformemente repartido. En caso de acero galvanizado, una vez prefabricado el colector con todas sus acometidas, será sometido a un nuevo proceso de galvanización.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

En este caso, será preciso asegurarse que se han realizado todas las acometidas, incluidas las vainas de medición, control y vaciado, antes del galvanizado definitivo.

Una vez prefabricado el colector, se dejará sin soldar una culata, de forma que su interior pueda ser inspeccionado por la Dirección de obra. El conjunto, una vez revisado, será sometido a dos capas de pintura antioxidante.

Cuando existan dos o más acometidas primarias y varias salidas secundarias se dispondrán dos tubos concéntricos, formando colector con una culata común. El tubo interior estará acometido por las primarias, estando el extremo no común abierto al interior del colector exterior, de donde saldrán las diferentes salidas del secundario.

Los espacios por donde discurra el fluido serán tales que la caída de presión a través de ambos colectores no supere los 2 m.c.a., salvo que se indicase expresamente lo contrario. En cualquier caso, debe asegurarse que el primario no active alimemente, exclusivamente, a parte de secundarios.

El colector incorporará todas las acometidas necesarias, incluidas las vainas de medición, control y vaciado, según necesidades planteadas en los documentos de proyecto. Se incluirá, sin excepción, toma para vaciado y purga, en el lado inferior de todos los colectores.

Válvulas y filtros

## General

Toda la valvulería se instalará de acuerdo con los planos y demás Documentación Técnica del proyecto. Todas las válvulas y accesorios serán nuevos, estarán libres de todo defecto y las superficies de cierre estarán perfectamente acabadas de forma que su estanqueidad sea total.

Los volantes serán los adecuados al tipo de válvula, de tal forma que permita un cierre estanco sin necesidad de aplicar esfuerzo con ningún otro objeto.

En la selección de válvulas, se tendrán en cuenta tanto las presiones estáticas como las dinámicas. La presión máxima admisible en la válvula, será siempre superior a la presión habitual de servicio para los diferentes

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

sistemas. La presión de prueba de la válvula será, al menos, una vez y media la presión nominal de la misma, para una temperatura de servicio de 20°C.

Las válvulas se situarán para acceso y operación fáciles y se les marcará con una etiqueta que lleve grabado el correspondiente número asignado previamente.

Para cada sistema individual, el contratista proveerá una lista escrita indicando todas las válvulas principales, con su número, uso y manera de control de cada una, incluyendo un diagrama indicando la distribución de las tuberías de los distintos sistemas y localización de todas las válvulas de los mismos. El conjunto lista-diagrama, se colocará en un marco metálico con cubierta de vidrio y se instalará en un sitio visible en la sala de máquinas.

En general, las válvulas hasta 2" se suministrarán roscadas, mientras que para diámetros mayores de 2", se suministrarán con bridas.

El material de válvulas y llaves no será incompatible con las tuberías en que se intercalen.

El cuerpo de la llave o válvula será de una sola pieza de fundición o fundida en bronce, latón, acero, acero inoxidable, aleaciones especiales o plástico.

Solamente pueden emplearse válvulas de cierre por giro de 90º como válvulas de tubería si sirven como órgano de cierre para trabajos de mantenimiento.

Serán resistentes a una presión de servicio de 10 bar.

### Válvulas de compuerta

Se suministrarán y montarán válvulas de compuerta según se indique en planos y mediciones.

En general, los materiales serán los que a continuación se indican:

- Cuerpo: Hierro fundido 22 Kg/cm<sup>2</sup>.
- Tapa: Hierro fundido 22 Kg/cm<sup>2</sup>.
- Lenteja: Hierro fundido 22 Kg/cm<sup>2</sup>.



Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

- Cierre: Acero inoxidable.
- Eje: Acero inoxidable.
- Volante: Hierro fundido.

La temperatura máxima del fluido será de 145 °C.

La maniobra de apertura será manual por medio de volante. La unión con tubería u otros accesorios será con bridas DIN 2502, PN-10.

### Válvulas de mariposa

Se suministrarán y montarán válvulas de mariposa según se indique en planos y mediciones.

En general, los materiales serán los que a continuación se indican:

- Cuerpo: Acero fundido rilsanizado ASTM, “American Society for Testing and Materials”(A-216 WBC)
- Mariposa: Fundición nodular rilsanizada (DIN GGG-45).
- Ejes: Acero inoxidable AISI-304, “American Iron and Steel Institute”
- Anillo: E.P.D.M.
- Volante: Fundición gris.
- Tapa: Metacrilato o aluminio.
- Junta: Nitrilo.

La maniobra de apertura será manual por medio de palanca hasta diámetro nominal 100, manual por volante y desmultiplicador a partir de este diámetro. El desmultiplicador será del tipo reductor planetario hasta DN 200, y reductor de tornillo sin-fin para diámetros superiores. La unión con tubería u otros accesorios será con bridas.

### Válvulas de esfera

Se suministrarán y montarán válvulas de bola según se indique en planos y mediciones. Estas válvulas se utilizarán para corte altamente estanco con maniobra rápida.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

En general, los materiales serán los que a continuación se indican:

- Cuerpo: Latón estampado P-Cu Zn40 Pb2.
- Bola: Latón durocromado P-Cu Zn40 Pb2.
- Eje: Latón niquelado P-Cu Zn40 Pb2.
- Asientos: Teflón.
- Juntas: Teflón.

La bola estará especialmente pulimentada, siendo estanco su cierre en su asiento sobre el teflón.

La maniobra de apertura será por giro de 90 °C completo, sin dureza y sin interferencias con otros aislamientos o elementos. La posición de la palanca determinará el paso o el corte del fluido. La presión en ningún caso variará la posición de la válvula. La unión con tubería u otros accesorios será con rosca.

### Válvulas de retención de clapeta

Se utilizarán para permitir un flujo unidireccional, impidiendo el flujo inverso. Serán de tipo de clapeta horizontal oscilante.

Las válvulas de retención de clapeta oscilante se pueden instalar en posición horizontal o vertical, se construirán de forma tal, que el flujo de fluido pase en línea recta y estarán dotadas de un muelle tarado que facilitará el cierre rápido de la clapeta.

Las válvulas se elegirán para una presión de servicio de 10 kg/cm<sup>2</sup>.

En general, los materiales serán los que a continuación se indican:

- Cuerpo: Acero moldeado o bronce.
- Clapeta: Acero moldeado o bronce.
- Eje: Acero inoxidable.
- Asientos: Acero inoxidable.
- Juntas: Goma.

### Válvulas de retención de resorte

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

Se utilizarán para permitir un flujo unidireccional, impidiendo el flujo inverso.

Estas unidades serán de tipo "resorte" y aptas para su funcionamiento en cualquier posición que se las coloque. El montaje de las mismas entre las bridas de las tuberías se hará por medio de tornillos pasantes.

Constructivamente estas unidades tendrán el cuerpo de fundición rilsanizado interior y exteriormente, obturador de neopreno con almas de acero laminado, siendo de acero inoxidable tanto el eje como las tapas, tornillos y resorte.

Estarán capacitadas para trabajar en óptimas condiciones a una temperatura de trabajo de 110 °C y una presión igual al doble de la nominal de la instalación. El montaje de las válvulas deberá ser tal que éstas puedan ser fácilmente registrables.

#### Filtros

El filtro ha de instalarse antes del primer llenado de la instalación, y se situará inmediatamente delante del contador según el sentido de circulación del agua. Deben instalarse únicamente filtros adecuados.

Además, los filtros se instalarán en todos los puntos indicados en planos y, en general, en todos aquellos puntos de los sistemas de agua en donde la suciedad pueda interferir con el correcto funcionamiento de válvulas o partes móviles de equipos.

Los filtros se instalarán en línea, preferentemente en posición horizontal, debiendo permitirse la fácil extracción de la malla anterior. Serán del tipo "Y", con mallas del 36% de área libre. Hasta 2 1/2 DN serán de bronce y por encima de 2 1/2 DN serán de acero inoxidable. Las mallas serán de acero inoxidable, no deformable, en todos los casos.

En la ampliación de instalaciones existentes o en el cambio de tramos grandes de instalación, es conveniente la instalación de un filtro adicional en el punto de transición, para evitar la transferencia de materias sólidas de los tramos de conducción existentes.

Para no tener que interrumpir el abastecimiento de agua durante los trabajos de mantenimiento, se recomienda la instalación de filtros retroenjuagables o de instalaciones paralelas.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

Hay que conectar una tubería con salida libre para la evacuación del agua del autolimpiado.

#### Reductor de presión

Cuando existan baterías mezcladoras, se instalará una reducción de presión centralizada.

Se instalarán libres de presiones y preferentemente con la caperuza de muelle dispuesta en vertical.

Se dispondrá de un racor de conexión para la instalación de un aparato de medición de presión o un puente de presión diferencial. Para impedir reacciones sobre el reductor de presión debe disponerse en su lado de salida como tramo de retardo con la misma medida nominal, un tramo de tubo de una longitud mínima de cinco veces el diámetro interior.

Si en el lado de salida se encuentran partes de la instalación que por un cierre incompleto del reductor serán sobrecargadas con una presión no admisible, hay que instalar una válvula de seguridad. La presión de salida del reductor en estos casos ha de ajustarse como mínimo un 20 % por debajo de la presión de reacción de la válvula de seguridad.

Si por razones de servicio se requiere un by-pass, éste se proveerá de un reductor de presión. Los reductores de presión se elegirán de acuerdo con sus correspondientes condiciones de servicio y se instalarán de manera que exista circulación por ambos

#### Aparatos dosificadores

Sólo deben instalarse aparatos de dosificación conformes con la reglamentación vigente.

Cuando se deba tratar todo el agua potable dentro de una instalación, se instalará el aparato de dosificación detrás de la instalación de contador y, en caso de existir, detrás del filtro y del reductor de presión.

Si sólo ha de tratarse el agua potable para la producción de ACS, entonces se instala delante del grupo de válvulas en la alimentación de agua fría al generador de ACS

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

### Equipos de descalcificación

La tubería para la evacuación del agua de enjuagado y regeneración debe conectarse con salida libre.

Cuando se deba tratar todo el agua potable dentro de una instalación, se instalará el aparato de descalcificación detrás de la instalación de contador, del filtro incorporado y delante de un aparato de dosificación eventualmente existente.

Cuando sólo deba tratarse el agua potable para la producción de ACS, entonces se instalará, delante del grupo de valvulería, en la alimentación de agua fría al generador de ACS.

Cuando sea pertinente, se mezclará el agua descalcificada con agua dura para obtener la adecuada dureza de la misma.

Cuando se monte un sistema de tratamiento electrolítico del agua mediante ánodos de aluminio, se instalará en el último acumulador de ACS de la serie, como especifica la norma UNE 100 050:2000.

### Aislamiento de tuberías

Los materiales utilizados como aislante térmico que cumplan la norma UNE 100 171:1989 se considerarán adecuados para soportar altas temperaturas.

Cuando la temperatura exterior del espacio por donde discurre la red pueda alcanzar valores capaces de helar el agua de su interior, se aislará térmicamente dicha red con aislamiento adecuado al material de constitución y al diámetro de cada tramo afectado, considerándose adecuado el que indica la norma UNE EN ISO 12 241:1999.

Las tuberías destinadas a la circulación de agua caliente sanitaria, serán convenientemente aisladas con coquilla de fibra de vidrio de coeficiente de conductividad térmica 0,032 kcal/h°C a 50 °C o del tipo Armaflex, según UNE 100171:1989 IN.

Los espesores de las coquillas se determinarán según las tablas 1.2.4.2.1 a 1.2.4.2.4 del R.I.T.E.- IT 1.2.4.2.1.2, en función de las siguientes variables: diámetro de la tubería, temperatura de fluido y espacio (interior o exterior) por dónde discurre la tubería.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

Las tuberías de agua fría sanitaria que discurran por falso techo o zonas abiertas llevarán aislamiento de tipo Armaflex de 9 mm de espesor, para evitar la condensación.

### Grupos de presión

El grupo se suministrará completo y constará de depósito a presión, grupos electrobombas, cuadro eléctrico y demás valvulería y accesorios. Los grupos electrobombas serán del tipo vertical y estarán contruidos en acero inoxidable AISI 304, con motor y bomba montados sobre el mismo eje de acero inoxidable.

El depósito de presión tendrá la capacidad indicada en los planos y estarán contruidos en chapa de acero galvanizada interior y exteriormente por inmersión en caliente. El depósito estará timbrado por la Delegación de Industria, para soportar las presiones de trabajo de acuerdo con la altura del edificio.

El cuadro eléctrico estará formado por un armario metálico, conteniendo en su interior todos los elementos de maniobra, variadores de velocidad, microprocesador, contactos libres de tensión, protección y seguridad necesarios. El instalador de fontanería incluirá el cableado completo bajo tubo correspondiente a control, incluyendo el conexionado del mismo completo. En dicho cableado está contemplado el cableado a las electroválvulas de llenado y by-pass.

El suministro del grupo incluye también todos los accesorios necesarios tales como válvulas de corte, manguitos de conexión, válvulas de retención, compresor de aire, reguladores automáticos de nivel de aire, by-pass automático con reloj programador, presostatos, colectores, bancadas de perfiles de acero y demás elementos y accesorios necesarios para una correcta puesta en marcha y funcionamiento según Proyecto.

### Aljibe o depósito auxiliar de acumulación

El aljibe de agua fría sanitaria, también conocido como depósito auxiliar de acumulación, depósito de reserva o depósito de ruptura, será de material apropiado, pero en cualquier caso, las superficies en contacto con el agua no serán absorbentes o porosas.

El agua de consumo humano podrá ser almacenada en el aljibe bajo las siguientes premisas:

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

- El depósito habrá de estar fácilmente accesible y ser fácil de limpiar. Contará en cualquier caso con tapa y ésta ha de estar asegurada contra deslizamiento y disponer en la zona más alta de suficiente ventilación y aireación.
- Habrá que asegurar todas las uniones con la atmósfera contra la entrada de animales e inmisiones nocivas con dispositivos eficaces tales como tamices de trama densa para ventilación y aireación, sifón para el rebosado.

Será capaz de resistir las cargas previstas debidas al agua contenida más las debidas a la sobrepresión de la red si es el caso.

Estará provisto de rebosadero, que debe ser mantenido perfectamente limpio en todo momento y deberá ser capaz de evacuar un volumen doble al máximo previsto de entrada de agua. El rebosadero considerará las disposiciones contra retorno de agua indicadas en el punto 3.3. del DB HS 4 del CTE

Se dispondrá, en la tubería de alimentación al depósito de uno o varios dispositivos de cierre para evitar que el nivel de llenado del mismo supere el máximo previsto. Dichos dispositivos serán válvulas pilotadas. En el caso de existir exceso de presión habrá de interponerse, antes de dichas válvulas, una que limite dicha presión con el fin de no producir el deterioro de las anteriores.

La centralita de maniobra y control del equipo dispondrá de un hidronivel de protección para impedir el funcionamiento de las bombas con bajo nivel de agua.

Se dispondrá de los mecanismos necesarios que permitan la fácil evacuación del agua contenida en el depósito, para facilitar su mantenimiento y limpieza. Así mismo, se construirán y conectarán de manera que el agua se renueve por su propio modo de funcionamiento evitando siempre la existencia de agua estancada.

Aunque el nivel del agua debe estar en comunicación con la atmósfera, el depósito será cerrado y se garantizará la estanqueidad de las piezas y empalmes, que estén unidos a él. Estará dotado de conexiones de entrada y salida, válvula de flotador y grifo de vaciado (de macho).

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

El tubo de alimentación desembocará siempre cuarenta milímetros (40 mm) por encima del nivel máximo del agua, o sea, por encima de la parte más alta de la boca del aliviadero, prohibiéndose la denominada alimentación "por abajo" o entrada del agua por la parte inferior del recipiente.

El tubo de desagüe no quedará directamente conectado al albañal, sino a través de un espacio que sea accesible a la inspección y permita constatar el paso del agua.

### **Depósito de presión**

Podrá estar constituido por uno o más elementos, que estarán definidos por su volumen, presión nominal de trabajo y número. Estarán contruidos en chapa de acero, con fondos bombeados y galvanizados en caliente, por inmersión, una vez que hayan sido dotados de todos y cada uno de los manguitos necesarios para las distintas conexiones.

Deberán ser de forma cilíndrica y estar colocados verticalmente, de forma que las variaciones de volumen sean proporcionadas a la variación de la cota del nivel de agua en el recipiente.

Estará dotado de un presostato con manómetro, tarado a las presiones máxima y mínima de servicio, haciendo las veces de interruptor, comandando la centralita de maniobra y control de las bombas, de tal manera que estas sólo funcionen en el momento en que disminuya la presión en el interior del depósito hasta los límites establecidos, provocando el corte de corriente, y por tanto la parada de los equipos de bombeo, cuando se alcance la presión máxima del aire contenido en el depósito.

Los valores correspondientes de reglaje han de figurar de forma visible en el depósito.

En equipos con varias bombas de funcionamiento en cascada, se instalarán tantos presostatos como bombas se desee hacer entrar en funcionamiento. Dichos presostatos, se tararán mediante un valor de presión diferencial para que las bombas entren en funcionamiento consecutivo para ahorrar energía.

Cumplirán la reglamentación vigente sobre aparatos a presión y su construcción atenderá en cualquier caso, al uso previsto. Dispondrán, en lugar visible, de una placa en la que figure la contraseña de certificación, las presiones máximas de trabajo y prueba, la fecha de timbrado, el espesor de la chapa y el volumen.



Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

El timbre de presión máxima de trabajo del depósito superará, al menos, en 1 bar, a la presión máxima prevista a la instalación.

Dispondrá de una válvula de seguridad, situada en su parte superior, con una presión de apertura por encima de la presión nominal de trabajo e inferior o igual a la presión de timbrado del depósito.

Con objeto de evitar paradas y puestas en marcha demasiado frecuentes del equipo de bombeo, con el consiguiente gasto de energía, se dará un margen suficientemente amplio entre la presión máxima y la presión mínima en el interior del depósito, tal como figura en los puntos correspondientes a su cálculo.

Si se instalaran varios depósitos, estos pueden disponerse tanto en línea como en derivación.

Las conducciones de conexión se instalarán de manera que el aire comprimido no pueda llegar ni a la entrada al depósito ni a su salida a la red de distribución.

La presión mínima del agua en el recipiente en metros de columna de agua (m.c.d.a) se obtendrá añadiendo quince metros (15 m) a la altura, en metros sobre la base del recipiente, del techo de la planta más elevada que tenga que alimentar y la máxima será superior en 30 m.c.d.a. a la presión mínima.

Se deberán incluir, al menos, los siguientes elementos y manguitos:

- Boca de hombre.
- Manguitos de entrada, salida, vaciado, purga de aire, manómetro y presostato, válvulas de seguridad, nivel de líquido, conexión del compresor.

El depósito será construido según el Reglamento a presión y timbrados por la Consejería de Industria.

### **Bombas centrífugas**

Se montarán sobre bancada de hormigón u otro tipo de material que garantice la suficiente masa e inercia al conjunto e impida la transmisión de ruidos y vibraciones al edificio. Entre la bomba y la bancada irán, además

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

interpuestos elementos antivibratorios adecuados al equipo a instalar, sirviendo estos de anclaje del mismo a la citada bancada.

A la salida de cada bomba se instalará un manguito elástico, con el fin de impedir la transmisión de vibraciones a la red de tuberías.

Igualmente, se dispondrán llaves de cierre, antes y después de cada bomba, de manera que se puedan desmontar sin interrupción del abastecimiento de agua.

Los sistemas antivibratorios tendrán unos valores de transmisibilidad  $\tau$  inferiores a los establecidos en el apartado correspondiente del DB-HR.

Se considerarán válidos los soportes antivibratorios y los manguitos elásticos que cumplan lo dispuesto en la norma UNE 100 153:1988.

Se realizará siempre una adecuada nivelación.

Las bombas de impulsión se instalarán preferiblemente sumergidas.

Estarán definidas por las siguientes características: caudal, presión (altura manométrica), velocidad de funcionamiento y potencia del motor eléctrico de accionamiento.

El número de bombas a instalar en el caso de un grupo de tipo convencional, excluyendo las de reserva, se determinará en función del caudal total del grupo. Se dispondrán dos bombas para caudales de hasta 10 dm<sup>3</sup>/s, tres para caudales de hasta 30 dm<sup>3</sup>/s y 4 para más de 30 dm<sup>3</sup>/s.

Se preverá una derivación alternativa (by-pass) que una el tubo de alimentación con el tubo de salida del grupo hacia la red interior de suministro, de manera que no se produzca una interrupción total del abastecimiento por la parada de éste y que se aproveche la presión de la red de distribución en aquellos momentos en que ésta sea suficiente para abastecer nuestra instalación.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

La derivación indicada llevará incluidas una válvula de tres vías motorizada y una válvula antirretorno posterior a ésta. La válvula de tres vías estará accionada automáticamente por un manómetro y su correspondiente presostato, en función de la presión de la red de suministro, dando paso al agua cuando ésta tome valor suficiente de abastecimiento y cerrando el paso al grupo de presión, de manera que éste sólo funcione cuando sea imprescindible. El accionamiento de la válvula también podrá ser manual para discriminar el sentido de circulación del agua en base a otras causas tales como avería, interrupción del suministro eléctrico, etc.

Cuando en un edificio se produzca la circunstancia de tener que recurrir a un doble distribuidor principal para dar servicio a plantas con presión de red y servicio a plantas mediante grupo de presión podrá optarse por no duplicar dicho distribuidor y hacer funcionar la válvula de tres vías con presiones máxima y/o mínima para cada situación.

Dadas las características de funcionamiento de los grupos de presión con accionamiento regulable, no será imprescindible, aunque sí aconsejable, la instalación de ningún tipo de circuito alternativo

#### Contadores de agua

Los contadores, en general, estarán fabricados de forma que resistan aguas cargadas de sales adherentes u oxidantes, pudiendo ser de bronce, níquel, metal blanco, ebonita y piezas especiales procedentes de resinas sintéticas y latón.

Llevará un visor de cristal protegido por una tapa de metal adosada con bisagras.

Los contadores serán del tipo aprobado por la empresa suministradora de aguas, no obstante, de no disponer ésta nada en contra, los contadores serán:

- De DN 15 a 125: Sistema de velocidad a chorro múltiple.
- De DN 50 a 500: Sistema de velocidad a hélice Woltman.

Los contadores estarán sometidos a las normas establecidas por la delegación de Industria. Deberán resistir una presión de 15 atm. En condiciones de trabajo.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

Al proceder al montaje del contador se preverán dos tramos rectos de tubería del mismo calibre que el contador y de una longitud mínima de diez veces el diámetro del contador a la entrada del mismo y de seis veces a la salida, sin que en dichos tramos existan codos, tes, válvulas, etc. Si esto fuese imposible de realizar, se instalarían conos de reducción con paletas reguladoras.

A cada lado del contador se dispondrán sendas llaves de compuerta, para facilitar la desconexión y reparación del mismo, en caso de avería. Próximo al contador se instalará, asimismo, un grifo de prueba y una válvula de retención, tal y como se indica en los planos de proyecto.

Cualquier contador que no sea capaz de apreciar el gasto indicado en la tabla siguiente será rechazado:

Gasto nominal (l/h)	Mínimo gasto a apreciar (l/h)
3.000	2
5.000	3
10.000	4
20.000	6
30.000	8
60.000	12
120.000	15
150.000	18
300.000	30

### Contador general

La cámara o arqueta de alojamiento estará construida de tal forma que una fuga de agua en la instalación no afecte al resto del edificio. A tal fin, estará impermeabilizada y contará con un desagüe en su piso o fondo que garantice la evacuación del caudal de agua máximo previsto en la acometida.

El desagüe lo conformará un sumidero de tipo sifónico provisto de rejilla de acero inoxidable recibida en la superficie de dicho fondo o piso. El vertido se hará a la red de saneamiento general del edificio, si ésta es capaz para absorber dicho caudal, y si no lo fuese, se hará directamente a la red pública de alcantarillado.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

Las superficies interiores de la cámara o arqueta, cuando ésta se realice “in situ”, se terminarán adecuadamente mediante un enfoscado, bruñido y fratasado, sin esquinas en el fondo, que a su vez tendrá la pendiente adecuada hacia el sumidero. Si la misma fuera prefabricada cumplirá los mismos requisitos de forma general. En cualquier caso, contará con la pre-instalación adecuada para una conexión de envío de señales para la lectura a distancia del contador.

Estarán cerradas con puertas capaces de resistir adecuadamente tanto la acción de la intemperie como posibles esfuerzos mecánicos derivados de su utilización y situación. En las mismas, se practicarán aberturas fijas, taladros o rejillas, que posibiliten la necesaria ventilación de la cámara. Irán provistas de cerradura y llave, para impedir la manipulación por personas no autorizadas, tanto del contador como de sus llaves.

### Contadores individuales

Se alojarán en cámara, arqueta o armario según las distintas posibilidades de instalación y cumpliendo los requisitos establecidos en el apartado anterior en cuanto a sus condiciones de ejecución.

En cualquier caso este alojamiento dispondrá de desagüe capaz para el caudal máximo contenido en este tramo de la instalación, conectado, o bien a la red general de evacuación del edificio, o bien con una red independiente que recoja todos ellos y la conecte con dicha red general

### Aparatos sanitarios

Serán de porcelana vitrificada en el color y modelo indicado en las mediciones. Así mismo, la grifería será la indicada en la medición.

Las unidades se recibirán en obra con el embalaje original, siendo declarados utilizables aquellos que no presenten desperfectos de fabricación. Deben de tener una dureza tal que no debe ser rajado por el feldespatio y resistir un peso de hasta 100 Kg.

Se instalarán correctamente nivelados y alineados con sus correspondientes soportes, tirafondos, etc., de manera que queden perfectamente encajados y ajustados. Los aparatos que se apoyen sobre el suelo, tales como bidés, inodoros, pedestal de lavabo, etc., se recibirán con cemento blanco PB-350, para poder conseguir

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

un buen apoyo y las juntas de unión de aparatos con paneles se sellarán con masilla plástica, aceptada por la Dirección Técnica.

Asimismo, deberán soportar incrementos de temperatura de 80°C en un tiempo de dos minutos mínimo, sin que aparezcan grietas, ni cuarteos en los mismos y no deberán perder el brillo por la acción de los siguientes reactivos:

- Acido clorhídrico al 10%.
- Amoniaco al 10%.

Las llaves de corte general de los aseos hasta 1" de diámetro se instalarán empotradas en la tabiquería y serán cromadas y de la misma serie que la grifería de los aparatos sanitarios. Para tuberías de tamaños superiores, la valvulería será la misma que en la red general. Los sifones, tubería de alimentación y desagües que se instalen de forma visible serán cromados y rematados con escudos igualmente cromados.

Los sifones podrán ser desmontables y llevarán ramal con registro incorporado. Asimismo, todos los aparatos sanitarios sin excepción, llevarán sus propias llaves de paso del tipo cromadas.

Quedan incluidos los soportes y demás accesorios necesarios para el correcto montaje y conexionado completo, según la normativa vigente. El montaje y control se realizarán según norma NTE-IFP-1973.

Los inodoros de tanque bajo contarán de taza para tanque bajo s/v con fijación, tanque con tapa y mecanismos, asiento y tapa plastificada y llave de regulación sohell. El instalador correspondiente al suministro del mismo lo entregará completo e instalado, puesta en marcha y a punto.

Los urinarios constarán de equipo, manguito, tapón de limpieza, juego de fijación, material y sifón botella. El instalador correspondiente al suministro del mismo lo entregará conectado e instalado, puesta en marcha y a punto.

Los lavabos dispondrán de equipo, válvula de desagüe, tapón con cadenilla de bolas, elementos de fijación a pared, desagüe, sifón botella y material. El instalador correspondiente al suministro del mismo lo entregará conectado e instalado, puesta en marcha y a punto.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

Las duchas dispondrán de equipo y válvula de desagüe, según normas UNE EN 1112:1997 y UNE EN 1113:1997. El instalador correspondiente al suministro del mismo lo entregará conectado e instalado, puesta en marcha y a punto. El contratista presentará catálogos o muestras de los aparatos para obtener la autorización del Director de Obra.

### Grifería

El instalador suministrará e instalará, según se indique, la grifería que figure en los documentos del Proyecto, según normas: UNE EN 816:1997, UNE 19702:2002, UNE 19703:2003 y UNE EN 200:2005. Las unidades se recibirán en obra con su embalaje original, siendo declaradas utilizables aquellas que no presenten desperfectos de fabricación u ocasionados en obra.

La grifería será tal que su apertura y regulación y cierre de caudal y mezcla de agua se realice de una manera suave, sin tener que forzar ningún elemento para ello. Deberán llevar arandelas de goma, sin que sobresalgan de los cuellos, para asegurar una perfecta estanqueidad y para que ningún cuerpo extraño pueda introducirse entre los discos cerámicos. Asimismo, las unidades deberán llevar todos los elementos y accesorios correspondientes, incluso rejilla para caño (aireador) en todos los aparatos, para su correcto funcionamiento. Los mandos deberán llevar los índices de color azul para el agua fría y rojo para el agua caliente.

### PRUEBAS Y ENSAYOS

#### Pruebas de las instalaciones interiores

La empresa instaladora estará obligada a efectuar una prueba de resistencia mecánica y estanquidad de todas las tuberías, elementos y accesorios que integran la instalación, estando todos sus componentes vistos y accesibles para su control.

Para iniciar la prueba se llenará de agua toda la instalación, manteniendo abiertos los grifos terminales hasta que se tenga la seguridad de que la purga ha sido completa y no queda nada de aire.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

Posteriormente se cerrarán los grifos que han servido de purga y el de la fuente de alimentación. A continuación se empleará la bomba, que ya estará conectada y se mantendrá su funcionamiento hasta alcanzar la presión de prueba. Una vez acondicionada, se procederá en función del tipo del material como sigue:

- Tuberías metálicas: se considerarán válidas las pruebas realizadas según se describe en la norma UNE 100 151:1988;
- Tuberías termoplásticas y multicapas: se considerarán válidas las pruebas realizadas conforme al Método A de la Norma UNE ENV 12 108:2002.

Una vez realizada la prueba anterior, a la instalación se le conectará la grifería y los aparatos de consumo, sometiéndose nuevamente a la prueba anterior.

El manómetro que se utilice en esta prueba debe apreciar como mínimo intervalos de presión de 0,1 bar.

Las presiones aludidas anteriormente se refieren a nivel de la calzada.

#### Pruebas particulares de las instalaciones de ACS

En las instalaciones de preparación de ACS se realizarán las siguientes pruebas de funcionamiento:

- Medición de caudal y temperatura en los puntos de agua.
- Obtención de los caudales exigidos a la temperatura fijada una vez abiertos el número de grifos estimados en la simultaneidad.
- Comprobación del tiempo que tarda el agua en salir a la temperatura de funcionamiento una vez realizado el equilibrado hidráulico de las distintas ramas de la red de retorno y abiertos uno a uno el grifo más alejado de cada uno de los ramales, sin haber abierto ningún grifo en las últimas 24 horas.
- Medición de temperaturas de la red.
- Con el acumulador a régimen, comprobación con termómetro de contacto de las temperaturas del mismo, en su salida y en los grifos. La temperatura del retorno no debe ser inferior en 3 °C a la de salida del acumulador.



Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

## RED DE DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA

### GENERALIDADES

#### Objeto y alcance

El objeto de este documento es establecer los requisitos técnicos a cumplir por los materiales, los equipos y el montaje de las instalaciones de Electricidad correspondientes al presente proyecto. En particular, se definen los siguientes conceptos:

- Características y especificaciones de los materiales y equipos, su suministro e instalación.
- Trabajos a realizar por el Contratista.
- Forma de realizar las instalaciones y el montaje.
- Pruebas y ensayos, durante el transcurso de la obra, a la Recepción Provisional y a la Recepción Definitiva.
- Garantías exigidas.

Será cometido del Contratista el suministro de todos los equipos, materiales, servicios y mano de obra necesarios para dotar al Edificio de las instalaciones descritas en la Memoria, representadas en Planos y recogidas en Mediciones u otros documentos de este Proyecto. Todo ello según las normas, reglamentos y prescripciones vigentes que sean de aplicación, así como las de Seguridad e Higiene.

Asimismo, será cometido del Contratista lo siguiente:

- La conexión de todos los equipos relacionados con las instalaciones, o los que la Dirección Técnica estime de su competencia, aún no estando incluidas expresamente.
- Las pruebas y puesta en marcha, y cuanto conlleve.
- Planos finales de obra, “as built”, en papel y en soporte informático, y tres dossiers con especificaciones y características de equipos y materiales, con libros de uso y mantenimiento. Los planos contendrán:
  - ✓ Todos los trabajos eléctricos instalados exactamente de acuerdo con el diseño original.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

- ✓ Todos los trabajos eléctricos instalados correspondientes a modificaciones o añadidos al diseño original.
- ✓ Toda la información dimensional necesaria para definir la ubicación exacta de todos los equipos que, por estar ocultos, no es posible seguirles el recorrido por simple inspección a través de los medios comunes de acceso, establecidos para inspección y mantenimiento.
- La limpieza inmediata y, si se precisa, transporte a vertedero de material sobrante, de todos los tajos y zonas de actuación.
- Las zanjas y rozas que se precisen para paso de tuberías, así como su posterior remate y sellado.
- Sellado ignífugo de huecos y pasos de canalizaciones y conducciones, con resistencia al fuego equivalente a la de los cerramientos o forjados que atraviesan las instalaciones.
- Los huecos de paso de los tubos se realizarán con brocas, colocando pasatubos, y el paso de las bandejas haciendo cortes limpios y colocando un marco que delimite el hueco.
- Las ayudas de estricto peonaje y albañilería auxiliar.
- El pequeño material y accesorios, así como transporte y movimiento de todos los equipos.
- Los elementos de fijación y soporte, previa aprobación de los mismos por la D.T., de todos los aparatos: cuadros, bandejas, conductores, conducciones y tuberías, que se consideren de su competencia.
- Todo el material y equipos de remate, electricidad, soldaduras, etc., para dejar un perfecto acabado.
- Las bancadas y sistemas antivibradores para equipos y cuadros que lo requieran o indique la Dirección Técnica.
- La pintura en el color que se defina de cuadros, equipos, tubos, bandejas, canalizaciones, conducciones, etc., que discurran por zonas de público u otros espacios y, no estando expresamente recogido en otros apartados de este Proyecto, lo ordene la Dirección Técnica.
- La imprimación y pintura de todo el material férreo utilizado para bancadas, soportes, herrajes, etc., que se requiera.
- En general, cuanto sea necesario para dejar el conjunto de las instalaciones que se adjudican totalmente rematadas y funcionando correctamente.

## Definiciones

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

Para la instalación eléctrica, el término “Contratista” significa la empresa que ejecuta dicha instalación, o su representante autorizado.

El término “Dirección Técnica”, en adelante D.T., significa la persona o personas responsables técnicamente del montaje, o su representante.

Tanto en los planos como en las especificaciones para las instalaciones eléctricas, ciertas palabras no técnicas serán entendidas con un significado específico que se define a continuación haciendo caso omiso a indicaciones contrarias en las condiciones generales o cualquier otro documento de control de las instalaciones eléctricas.

Cada vez que se emplee el término “Suministro” se entenderá incluida la definición del material, el dimensionado, la disposición, el control de calidad, pruebas en fábrica, costos de embalaje, desembalaje, transporte y almacenamiento en obra, procedimientos, especificaciones, planos, cálculos, manuales y programas para todo lo anterior, para la Propiedad y las Administraciones competentes, necesario para construir y fabricar el material, así como los costes derivados de visados, tasas, etc. para realizar la instalación. En los términos “Instalación” o “Montaje” se entenderá incluido el costo de medición, replanteo en obra, elevación, manipulación, ejecución y recibo de rozas, fijación de cuadros, cajas, bases de columnas, realización de pasamuros, paso de forjados, sellado de los mismos, etc. y cualquier otra ayuda de albañilería, colocación, fijación, conexionado eléctrico o mecánico, mantenimiento durante la obra, limpieza, medición final, asistencia a la Propiedad en inspecciones, entrega, adopción de medidas de seguridad contra robo, incendio, sabotaje, daños naturales y accidentes a las personas o a las cosas.

“Proveer”: Suministrar e instalar.

“Nuevo”: Fabricado hace menos de dos años y nunca usado anteriormente.

Por último, el término “Prueba” incluye la comprobación de la instalación, puesta a punto de aparatos para que realicen sus funciones específicas, tarado de protecciones, energización, adopción de medidas de seguridad contra deterioros del material en cuestión o de otros como consecuencia de la primera y contra accidentes a las personas o a las cosas, comprobación de resultados, análisis de los mismos y entrega.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

## Instrucciones generales

Cualquier discrepancia entre estas especificaciones generales, especificaciones particulares, normas, planos, etc., será objeto de consulta por parte del suministrador, antes de proceder a la preparación de la oferta o la fabricación de las partes afectadas.

Cada empresa está obligada a examinar, antes de presentar su oferta, todos los documentos relativos a las obras a efectuar y deberá mantenerse perfectamente al corriente de todas las condiciones de la ejecución.

Ninguna supuesta incomprensión en cuanto a la extensión, tipo o calidad de las instalaciones que se extraiga del conjunto de la documentación del proyecto será tomada en consideración, en cuanto que la adjudicación de contrato implica el acuerdo del contratista en todas las directrices, condiciones y puntos enumerados.

## Marcas y modelos alternativos

Se ofertarán e instalarán las marcas y modelos de los materiales y equipos definidos en los documentos del proyecto.

En caso de existir cualquier razón relacionada con el plazo o el coste para emplear otras marcas o modelos diferentes a los reflejados en proyecto, el Contratista podrá presentar soluciones alternativas a la D.T., por escrito y siempre debidamente justificadas. De ser así, el Contratista presentará precios contradictorios, siempre que puedan ser comparados con la solución base de proyecto y que las calidades a emplear sean de características similares o superiores a las especificadas.

## DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

Los materiales, equipos y trabajos incluidos en este documento comprenden todas las instalaciones de electricidad en Baja Tensión que le sean encomendadas al Contratista, así como los trabajos auxiliares eléctricos, mecánicos o de albañilería relacionados con ellas.

Los planos para las instalaciones eléctricas utilizan símbolos y diagramas esquemáticos que no tienen un significado dimensional, ni indican el posicionamiento final exacto de los elementos.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

Tienen la intención de facilitar una información general para montaje. Estos símbolos no obvian la coordinación de los distintos elementos indicados o incluidos en las instalaciones eléctricas. Los trabajos por tanto serán realizados para satisfacer las intenciones expresadas en las representaciones esquemáticas de los planos eléctricos, y en conformidad con las dimensiones indicadas en los planos finales de montaje, implantaciones en campo, y planos de montaje de los contratistas. En particular la información acerca del tamaño exacto, ubicación y conexiones eléctricas de los equipos mecánicos serán consecuencia de los documentos de los proyectos de Fontanería y Aire Acondicionado.

Asimismo, este Pliego de Condiciones servirá para definir los materiales, equipos y montaje de índole eléctrico incluidos en otras instalaciones, tales como Detección de Incendios, Seguridad, Fontanería y Saneamiento, Protección Contra Incendios y Ventilación, cuando en sus memorias y pliegos de condiciones se haga referencia explícita al presente documento.

#### Recepción y suministros

Todos los suministros serán nuevos, de fabricación reciente, las marcas y modelos serán los indicados en el presente Proyecto, o equivalentes aprobados por la D.T. El instalador presentará tantas muestras como le sean requeridas.

La totalidad de las obras estarán de acuerdo al Proyecto y a la Normativa y Reglamentación vigente, tanto Nacional como Autonómica y Local, las Normas Técnicas, y las especificaciones internas dictadas por la Propiedad.

#### Ejecución de las obras

Todas las obras se realizarán de la mejor forma posible, correctamente y siguiendo las normas dictadas en los presentes documentos. Serán realizadas por personal cualificado y preparado.

El contratista presentará a la Dirección Facultativa copia del Carné de Instalador Autorizado.

#### Recepción

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

La recepción de todos los suministros y de la ejecución sólo se hará tras la finalización de las obras y protocolos de pruebas, siendo todas las demás aprobaciones únicamente preliminares. La recepción se decidirá una vez acabadas todas las pruebas y arreglos.

#### Advertencia

Todas las entregas de material de obra mayor deberán realizarse de acuerdo con la Dirección de Obra. El contratista deberá someter a la Dirección facultativa el procedimiento de descarga en obra y manipulación de equipos y material. No se admitirán para su manipulación dispositivos formados por cables desnudos ni por cadenas que estén en contacto con los equipos y materiales. El uso de cables requerirá un revestido protector que garantice que la superficie de los equipos y materiales no quede dañada.

Ningún material será almacenado fuera de los límites de la obra.

Todas las intervenciones sobre la estructura y las instalaciones del edificio deberán haber obtenido un acuerdo previo expedido por la Dirección Técnica.

#### Garantías técnicas

El contratista garantizará todos los aparatos, instalaciones o equipos suministrados según el presente Pliego de Condiciones Técnicas durante el periodo de garantía, a partir de la recepción provisional de las Obras. El plazo de garantía no será inferior a un año.

Todos los aparatos, instalaciones o equipos que presenten defectos en el curso del periodo de garantía, que no sean satisfactorios o aptos para cumplir las condiciones del presente Pliego de Condiciones Técnicas, bien por su calidad o su funcionamiento, serán inmediatamente reparados o reemplazados por el contratista, a su cargo. Todas las conexiones y reglajes necesarios estarán incluidos en sus prestaciones.

Todo aparato o equipo considerado como insatisfactorio o defectuoso podrá ser mantenido en funcionamiento, a petición o autorización de la D. T., hasta que pueda ser retirado para ser reparado sin afectar a la marcha normal de la instalación. Las reparaciones y sustituciones serán efectuadas sin coste adicional para la Propiedad.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

El funcionamiento, incluso parcial, de las instalaciones no implica de ninguna forma la recepción de las obras, ni siquiera de la parte en funcionamiento.

La recepción se hará cuando el contratista haya:

- Reparado o reemplazado todas las partes defectuosas.
- Hecho todos los arreglos de su instalación y subsanada la lista de repasos.
- Probado que cumple todas las exigencias de los planos y los documentos escritos.
- Suministrado todas las atestaciones solicitadas, sin plusvalía para la Propiedad.
- Realizado los protocolos de pruebas.

#### DIRECCIÓN DE OBRA

El Contratista actuará en todo momento bajo las órdenes de la D.T., a quien únicamente pedirá la conformidad de sus trabajos y nuevas necesidades y, de acuerdo con la cual, resolverá los problemas o incidencias que pudieran presentarse.

#### Normativa y reglamentación

Los materiales de la instalación deberán cumplir lo previsto en la legislación vigente, siendo de aplicación la normativa siguiente:

- Reglamento electrotécnico de Baja Tensión (Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto de 2002) y todas las actualizaciones que le afectan.
- UNE 20-315-79 Bases de Toma de Corriente y Clavijas.
- UNE 20 324 Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP).
- UNE 20 451 Requisitos generales para envolventes de instalaciones eléctricas fijas de usos domésticos y análogos.
- UNE 60 947 Aparata de Baja Tensión.
- UNE 20 317 Interruptores automáticos magnetotérmicos.
- UNE 20 383 Interruptores automáticos diferenciales por intensidad de defecto a tierra.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

- UNE-EN 60 439 Conjunto de aparataje de Baja Tensión.
- UNE 20-353-73 Interruptores y Conmutadores Manuales
- UNE 20-353-79 Interruptores y Conmutadores Manuales
- UNE 20-353-82 Interruptores y Conmutadores Manuales
- UNE 20-360-82 Interruptores y Conmutadores Manuales
- UNE 20.361-82 Interruptores de pequeña apertura de contacto
- NTE-IEB Baja Tensión.
- Reglamento de Seguridad e Higiene en el trabajo según Decreto 432/1971 de 11 de Marzo de 1971 y Orden de 9 de Marzo de 1971 por la que se aprueba la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Reglamento de verificaciones eléctricas y regularidad en el suministro de energía eléctrica según Decreto de 12 de Marzo de 1954 B.O.E. de 28 de Mayo de 1954 e instrucciones complementarias según Real Decreto 724/1979 de 2 de Febrero B.O.E. de 7 de Abril de 1979.

#### Ejecución de trabajos específicos

#### Soldadura

La soldadura a estructuras metálicas o a elementos de sujeción y de soporte debe ser llevada a cabo por soldadores especializados. Los cordones de soldadura se limpiarán cuidadosamente de escoria y deposiciones y se indica en el apartado 5.3.

No se permite soldar a depósitos, tanques, etc., sin el permiso de la D.T., debido a la posibilidad de creación de tensiones en el material.

La soldadura a estructuras metálicas se acepta normalmente, pero el Contratista consultará con la D.T. antes de comenzar cualquier trabajo de soldadura.

#### Fijación de equipos, soportes y herrajes

Para sujetar equipos eléctricos y soportes a estructuras metálicas o equipos mecánicos, se aplicarán los métodos y limitaciones detallados a continuación.



Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

Las estructuras metálicas no se agujerearán, a menos que los agujeros vengan indicados en planos aprobados. Los agujeros se ejecutarán en lugares tales que la resistencia estructural del elemento agujereado sea afectada al mínimo.

El uso de fijaciones por medio de pistola, sólo está permitido en elementos metálicos, quedando terminantemente prohibido su uso en otro tipo de estructuras.

Antes de colocar tornillos y tuercas, se engrasarán.

Los soportes o fijaciones no se sujetarán a tuberías, soportes de tuberías o colgadores de tuberías.

Para fijaciones a fábricas de ladrillo, se usarán tacos de plástico con tornillos adecuados. Para sujeciones a paredes o estructuras de hormigón se usarán elementos de acero de alta resistencia, introducidos en la pared por medio de máquina percutora, sistema spit-rock o procedimiento similar, quedando totalmente prohibido el uso de pistolas spit o similares.

## Pintura

Antes de dar por concluida la instalación, todas las superficies de los herrajes suministrados por el Contratista serán limpiadas con un cepillo de alambre metálico para quitar el óxido, costras, escamas y las partículas extrañas, hasta conseguir que la superficie del metal quede perfectamente limpia.

Una vez hecho esto, las mismas superficies se tratarán con una capa de imprimación de minio. Las posteriores manos de acabado con pintura serán llevadas a cabo por otros.

## ESPECIFICACIÓN DE MATERIALES

Todos los equipos y materiales que se empleen en la instalación, cumplirán lo siguiente:

- Estarán fabricados de acuerdo con las normas vigentes.
- Serán de buena calidad.
- Serán de fabricación normalizada y comercializados en el mercado nacional.
- Tendrán las capacidades que se especifican para cada uno de ellos.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

- Se montarán siguiendo las especificaciones y recomendaciones de cada fabricante siempre que no contradigan las de estos documentos.
- Estarán instalados donde se indica de forma que se pueda realizar el mantenimiento o reparación sin emplear tiempos y medios especiales. Todos los elementos tienen que ser fácilmente accesibles y desmontables, previendo el Instalador el espacio necesario para ello, aunque no esté especificado.

### Tornillería

Toda la tornillería será de rosca métrica y galvanizada en caliente. Se emplearán siempre, además de tornillos y tuercas, arandelas normales y tipo Grower.

En zonas con un especial ambiente corrosivo se usarán otros materiales tales como acero inoxidable, materiales plásticos, etc.

### Bandejas

Las características de las bandejas y el método de sujeción se detallan en planos. Cuando en los recorridos horizontales de bandejas no se indique en planos si su colocación es horizontal o vertical, se supondrá que van colocadas horizontalmente. Cuando las bandejas vayan fijadas a la pared se utilizarán soportes de suficiente profundidad para permitir el paso de las manos, por detrás de la bandeja, para poder sujetar los cables.

En todos los tramos de bandeja que se encuentren colocados entre el nivel del suelo terminado y los dos metros de altura se colocará una tapa o contrabandeja como protección de los cables. El material del que estará hecha dicha tapa será el mismo de su correspondiente bandeja, ya sea chapa de acero o material plástico. En todo caso, la tapa será ciega y de una sola pieza.

Los accesorios, incluyendo codos verticales y horizontales, intersecciones, tes, montantes y reducciones de sección, serán realizadas por el fabricante de la bandeja. El fabricante de la bandeja y de los accesorios será único para el proyecto.

Los cortes en las bandejas de metal, se harán por las zonas de metal continuo, y no por las zonas con perforaciones. Las rebabas o los rebordes irregulares deberán ser eliminados antes de la instalación de las

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

secciones de la bandeja, serán protegidas con anillos de roce u otro sistema que evite daño en los cables durante su tendido.

Los tornillos para fijación de tramos de bandeja entre sí se colocarán con la cabeza por el interior de la misma.

Los tornillos para la fijación de la tapa a la bandeja serán autorroscantes, de punta roma.

En los tramos rectos, la bandeja debe quedar perfectamente alineada con los paramentos.

Antes de iniciar la instalación de las bandejas, se verificará que no existen impedimentos para instalarlas tal como figura en planos. Cuando las condiciones de montaje necesitaran la fabricación in situ, la D.T. revisará las propuestas antes de que comience la fabricación. Las calidades de fabricación y los acabados no serán inferiores a las del fabricante.

Cualquier modificación sobre el recorrido previsto de las bandejas deberá ser comunicada y aprobada por la D.T.

## Tubos

Los tubos para la canalización y protección de los cables eléctricos deberán ser examinados, antes de ser instalados, para comprobar que están limpios y sin salientes, tanto por el interior como por el exterior, y que los extremos están exentos de rebabas o cantos vivos.

Los extremos de los tubos metálicos se protegerán con una boquilla de plástico fijada a presión.

Los tubos metálicos se fijarán a las cajas, paneles, etc. por medio de tuerca y arandela por el interior y exterior.

En zonas de servicio tales como salas de máquinas y en falsos techos, los tubos irán en instalación superficial.

En zonas nobles la instalación será empotrada.

En zonas de servicio se utilizarán tubos rígidos fijados a paredes y techos con grapas con una separación máxima de 0,5 m. En zonas con peligro de oxidación se utilizarán grapas de plástico o de chapa galvanizada en caliente. En las demás zonas podrán usarse de chapa galvanizada. Para la fijación de las grapas se utilizarán tacos de plástico fijados a la pared con tornillo apropiado.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

En el interior de falsos techos y cuando la instalación vaya empotrada por las paredes, se utilizarán tubos corrugados reforzados. La separación de las grapas de fijación podrá ser superior a 0,5 m pero inferior a 0,8 m cuando la instalación vaya por el falso techo. Para la fijación de los tubos al techo se utilizarán grapas de material plástico por medio de tacos y tornillos.

En instalaciones vistas, los tubos se colocarán perfectamente rectos, alineados con los paramentos.

Cuando se utilicen cables multipolares, las curvas podrán ser "al aire" es decir, sin tubo. En este caso, los tramos rectos se fijarán por lo menos, con dos grapas.

No se permite, en ningún caso, el empalme de tubos de material plástico corrugado.

Cuando un tubo pasamuros lo haga desde una zona interior a una zona a la intemperie, éste se colocará ligeramente inclinado con pendiente hacia la zona a la intemperie para evitar la entrada de agua hacia el interior. No se usarán tubos en intemperie a menos que se indique específicamente en los planos aprobados para construcción, en cuyo caso se darán instrucciones sobre sellado, estanqueidad, etc.

Cumplirán la norma UNE-EN 60423.

## Cables

### *Tipos de cables*

Cumplirán en todo momento lo dispuesto en la norma UNE 21.123, en la norma UNE 21.1002, en la norma UNE 21.030 y el REBT, en especial sus instrucciones complementarias ITC BT-007 y ITC BT-019.

Este Pliego establece un tipo de cable a emplear en las instalaciones eléctricas de Baja Tensión. Estos tipos se diferencian por su tensión de aislamiento, siendo éstas:

- 0.6/1 KV (UNE RV 0.6/1 KV)
- 0.6/1 KV (UNE RZ1-K(AS) 0.6/1 KV)
- 450/750 V (UNE ES07Z1-K(AS) 750 V)

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

Los tipos de cables a usar se detallan en planos o listas de cables, pudiéndose alterar solamente con permiso del responsable técnico del proyecto.

Las longitudes de cables indicadas en los planos, son las longitudes aproximadas de cable necesario para cada circuito.

Las longitudes realmente instaladas que difieran de las previstas, se marcarán en la lista de cables.

Se recomienda al Contratista no cortar los cables de acuerdo con las longitudes indicadas en planos, sino de acuerdo con la longitud real medida en campo.

Se utilizarán cables de 0.6/1KV en:

- Redes de distribución.
- Acometidas.
- Instalaciones de enlace bajo tubo (ITC BT-014-015).
- Alimentación a cuadros de mando y protección.
- Distribución interior en industrias en instalación enterrada (ITC BT-020).
- Locales con riesgo de incendio o explosión (ITC BT-029).
- Locales de características especiales (ITC BT-030).

Se utilizarán cables de 750 V en:

- Derivaciones individuales.
- Distribuciones de alumbrado y fuerza de dependencias interiores.
- Circuitos de salida de cuadros de distribución de servicios comunes.

Se adopta en principio el siguiente código de colores:

- Fases: Negro (con numeración o similar para distribución de fase).
- Neutro: Azul.
- Tierra: Verde-Amarillo.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

- Mando: Rojo.

## Materiales

Se suministrará un sistema completo de cables nuevos, de conductores de cobre, según se especifica aquí y se indica en los planos.

Los cables serán entregados a la obra en rollos completos con el nombre del fabricante y una tarjeta de identificación unida al mismo, en el que se indicará el dimensionado del cable y el tipo de aislamiento.

*Tensión de aislamiento 0.6/1 kV*

Designación RV 0.6/1 kV

Estarán fabricados en cobre electrolítico e irán aislados por una capa de PVC, bajo cubierta de PVC o goma sintética. Son una variante de la norma UNE 21123, de categoría “NO PROPAGADORES DEL INCENDIO (UNE EN 50266, IEC 60332, IEEE 383), NO PROPAGADORES DE LLAMA (UNE EN 50265, IEC 60332, NFC 32070) Y CON REDUCIDA EMISIÓN DE HALOGENOS (UNE EN 50267, IEC 60754)”. En condiciones normales de uso no necesitarán disponer de armadura.

Serán ligeros y fáciles de instalar, poseerán una alta resistencia a la humedad y a los agentes químicos y atmosféricos. La cubierta será resistente a la abrasión.

Se emplearán cables unipolares. La sección mínima a utilizar será de 2.5 mm<sup>2</sup>, siendo 240 mm<sup>2</sup> la sección máxima admisible.

Los conductores de protección y neutro serán de cobre y de sección, según la sección de fase:

- Si  $S \leq 16$  Igual a S
- $16 \leq S \leq 35$  16
- $S \geq 35$  Mitad de S

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

Los cables llevarán una marca indeleble, y fácilmente legible que identifique al fabricante, las siglas de designación de los mismos según la Norma UNE y las dos últimas cifras del año de fabricación. Esta marca podrá ser realizada por impresión sobre una cinta o sobre la cubierta, por relieve o por grabado sobre dicha envolvente.

*Tensión de aislamiento 0.6/1 kV*

Designación RZ1-K(AS) kV

Estarán fabricados en cobre electrolítico e irán aislados por mezcla de poliolefinas, bajo cubierta termoplástica. Son una variante de la norma UNE 21123, de categoría “NO PROPAGADORES DE LLAMA (UNE EN 50265, IEC 60332, NFC 32070), NO PROPAGADOR DEL INCENDIO (UNE EN 50266, UNE 20247, IEC 60332, IEEE 383, NFC 32070), LIBRE DE HALÓGENOS (UNE EN 50267, IEC 60754, BS 6425), REDUCIDA EMISIÓN DE GASES TÓXICOS (NES 713, NFC 20454), BAJA EMISION DE HUMOS OPACOS (UNE EN 50268, IEC 61034), NULA EMISIÓN DE GASES CORROSIVOS (UNE EN 50267, IEC 60754, NFC 20453, BS 6425)” Son libre de halógenos. En condiciones normales de uso no necesitarán disponer de armadura.

Serán ligeros y fáciles de instalar, poseerán una alta resistencia a la humedad y a los agentes químicos y atmosféricos. La cubierta será resistente a la abrasión.

Tanto la cubierta como el aislamiento interior serán ignifugados, resultando unos cables capaces de soportar satisfactoriamente los ensayos de las Normas UNE 20427, UNE 20432.1, UNE 20432.3, UNE 21172.1, UNE 21172.2 y UNE 21174. Por lo tanto, estos cables deben ser autoextinguibles, no propagadores de la llama, y los volátiles desprendidos no serán combustibles. No desprenderán humos opacos, tóxicos, ni corrosivos.

Se emplearán cables unipolares. La sección mínima a utilizar será de 2.5 mm<sup>2</sup>, siendo 240 mm<sup>2</sup> la sección máxima admisible.

Los conductores de protección y neutro serán de cobre y de sección, según la sección de fase:

- Si  $S \leq 16$  Igual a S
- $16 \leq S \leq 35$  16
- $S \geq 35$  Mitad de S

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

Los cables llevarán una marca indeleble, y fácilmente legible que identifique al fabricante, las siglas de designación de los mismos según la Norma UNE y las dos últimas cifras del año de fabricación. Esta marca podrá ser realizada por impresión sobre una cinta o sobre la cubierta, por relieve o por grabado sobre dicha envolvente.

*Tensión aislamiento ES07Z1-K(AS) 750 V*

Estarán fabricados según la norma constructiva UNE 211002, con temperatura de servicio en instalación fija de  $-40, +70^{\circ}\text{C}$ , en cobre electrolítico, salvo indicación expresa de otro material en el presupuesto, rígidos, con aislamiento de PVC. Por lo tanto, estos cables deben ser: “NO PROPAGADORES DE LLAMA (UNE EN 50265, IEC 60332, NFC 32070), NO PROPAGADOR DEL INCENDIO (UNE EN 50266, UNE 20247, IEC 60332, IEEE 383, NFC 32070), LIBRE DE HALÓGENOS (UNE EN 50267, IEC 60754, BS 6425), REDUCIDA EMISIÓN DE GASES TÓXICOS (NES 713, NFC 20454), BAJA EMISION DE HUMOS OPACOS (UNE EN 50268, IEC 61034), NULA EMISIÓN DE GASES CORROSIVOS (UNE EN 50267, IEC 60754, NFC 20453, BS 6425)”

La sección mínima a utilizar será de 2,5 mm<sup>2</sup>.

Los conductores de protección y neutro serán de cobre y de sección, según la sección de fase:

- Si  $S \leq 16$  Igual a S
- $16 \leq S \leq 35$  16
- $S \geq 35$  Mitad de S

Los cables llevarán una marca indeleble y fácilmente legible que identifique al fabricante, las siglas de designación de los mismos según la Norma UNE. Esta marca podrá ser realizada mediante una cinta impresa dispuesta, grabada o marcada en relieve sobre el aislamiento de un conductor, como mínimo (el conductor aislado de color azul, si lo hay), o mediante impresión, grabado o relieve sobre la cubierta.

*Rutas y tendido de cables*

Las rutas y grupos de cables indicados en los planos de distribución deben respetarse.



Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

Asimismo, deben respetarse las rutas y agrupaciones de cables concretamente indicados o especificados en planos aprobados. Tales rutas y grupos se especifican frecuentemente para minimizar el efecto de fuego, para segregar cables de circuitos de disparo o señales débiles, o debido a capacidad de transporte de corriente.

Si el Contratista incumple estos requisitos deberá corregir la instalación a su propio cargo, sin que ello signifique retraso en las fechas de terminación previstas.

Cuando las rutas de cables se dejen a la discreción del Contratista, éste, en el momento de definir las y en particular las rutas de bandejas de cables, determinará por inspección conjunta con otros Contratistas y la D.T., los requisitos de las rutas de cables de señales débiles en el área en consideración

Donde sea posible, se establecerán rutas de cables comunes, evitando así la duplicidad de trabajo de montaje. Cuando las líneas principales de señales débiles y eléctricas sigan rutas paralelas, los cables eléctricos irán a una distancia mínima de 0,5 m de los cables de señales débiles. También existirá una distancia entre los cables de alta tensión, baja tensión y señales débiles, tal como se indique en los planos pertinentes.

El Contratista verificará que no existen dificultades en los cruces de cables. Cuando se detecten dificultades, el Contratista pedirá el consejo de la D.T.

Todos los cables se separarán de las tuberías de servicios. Debe notarse que muchas tuberías se calorifugan, lo que deberá tenerse en cuenta para prever las separaciones entre rutas de cables y de tuberías. Existirá, por lo menos, una distancia de 0,3 m entre cualquier cable y el calorifugado de líneas de vapor o de agua caliente.

Los cables no deben soportarse o adosarse a tuberías, ya sea directamente o sobre el calorifugado, a menos que así figure en planos certificados.

Se hará todo lo posible para disponer las rutas de cables por lugares fácilmente accesibles. Los cables, siempre que sea posible, se tenderán en grupos y no independientemente.

La altura mínima de cables o soportes de cables que crucen estructuras, pasarelas u otros accesos poco importantes, será de 2,2 m, medidos desde el nivel de suelo terminado. La altura y situación de cables que crucen accesos principales se mostrará en los planos.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

Todos los cables o soportes de cables serán instalados por encima de las tuberías, a menos que se indique lo contrario en planos. Cuando se encuentren dificultades, el Contratista consultará con la D.T.

A los cables que atraviesen forjados, plataformas, pasarelas, etc., se les dotará de una protección contra daño mecánico, hasta 2 m de altura por encima del nivel del suelo, por medio de contrabandejas o tubos resistentes, fijados permanentemente. En lugares donde el daño a cables por encima de este nivel sea posible, la altura de protección será definida por la D.T. Las contrabandejas o tubos de protección incluirán espacio razonable para la instalación de cables adicionales. El Contratista consultará a la D.T. sobre la forma precisa de la protección requerida. Los huecos para paso de cables a través de forjados de hormigón o similar se sellarán para inhibir la propagación de fuego.

La entrada de cables aéreos a edificios se protegerá adecuadamente para impedir la entrada de agua de lluvia. El radio de curvatura de cualquier cable no será menor que los valores mínimos especificados por los fabricantes de cables.

Los cables se tenderán en formaciones paralelas.

Cuando los cables se extiendan en el suelo, antes de colocarlos en su posición definitiva, se protegerán contra daños producidos por vehículos o por cualquier otra causa.

Después de tendidos, los cables se marcarán temporalmente con objeto de identificarlos hasta que se ejecute su conexionado e identificación por medio de marcadores adecuados permanentes.

La instalación de cables aislados con PVC, incluyendo curvado y enderezado, no será llevada a cabo cuando la temperatura ambiente sea igual o menor de 5°C, debido al peligro de dañar el aislamiento o la cubierta.

El uso de barracas o cobertizos provistos de calefacción y/o el paso de corriente por los conductores para calentarlos, se empleará sólo con el conocimiento y consentimiento de la D.T. Cualquier tipo de cobertura o local utilizado para este propósito será a prueba de fuego. El tendido, en las condiciones dichas, de cables que previamente han sido calentados, solamente podrá hacerse con el conocimiento y consentimiento de la D.T.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

Cualquier fisura, corte o daño que pueda sufrir la capa de aislamiento o la cubierta de los cables, se pondrá en conocimiento de la D.T. inmediatamente después de ser descubierta.

Sólo serán permitidos empalmes en los cables cuando lo autorice la D.T.

*Terminación de cables. Prensaestopas*

Los extremos de todos los cables terminarán adecuadamente en prensaestopas del tamaño y tipo correctos, excepto cuando se especifique lo contrario en planos. El método preferido es el de entradas roscadas. Normalmente los aparatos serán suministrados con entradas roscadas; pero ocasionalmente los equipos pueden ser suministrados con agujeros no roscados. Excepto en edificios secos, las entradas de cables irán situadas, siempre que sea posible, en la parte inferior de los aparatos con objeto de evitar la entrada de agua u otros líquidos por el cable. Cuando no sea posible la entrada por la parte inferior, se podrá usar la entrada lateral siempre y cuando los cables salgan con pendiente hacia abajo.

Todos los cables se soportarán de tal modo que no ejerzan esfuerzos en los prensaestopas o equipos.

Cuando el espesor de la placa en la que se rosca el prensaestopas es menor que la longitud axial de la porción libre de la rosca más 3 filetes completos del prensaestopas necesario, se instalará una arandela tipo Grower y una contratuerca.

En el caso de equipos con agujeros no roscados para prensaestopas, se colocará una arandela tipo Grower y una tuerca de fijación. En este caso, los agujeros no serán mayores que lo necesario y se limpiarán para eliminar cualquier viruta.

Las arandelas tipo Grower tendrán el tamaño adecuado y las tuercas serán hexagonales a menos que el espacio disponible impida el uso de otro tipo que no sea el redondo.

Al personal del Contratista podrá pedírsele que demuestre su habilidad en la ejecución correcta de cualquier terminación de cable usado, a satisfacción de la D.T.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

Cuando los prensaestopas estén situados en locales mojados, se sellarán de modo eficaz contra la humedad, utilizando cinta de PVC autofusión o por medio de una pasta especial.

El Contratista se asegurará que todo su personal está familiarizado con los diversos tipos de prensaestopas usados, tanto en lo que se refiere a su aspecto como al método de colocación.

El Contratista se asegurará que el personal no familiarizado con los métodos de terminación de prensaestopas, reciba instrucción adecuada y que su trabajo sea comprobado periódicamente hasta que su habilidad quede probada y fuera de toda duda.

#### *Cables en tubos enterrados*

Los cables en tubos enterrados se instalarán en el orden y situación mostrada en los planos de proyecto. El orden y situación de los cables dentro de los tubos será elegido de modo que se reduzca al mínimo el calentamiento indebido de los mismos. Los marcadores de cables (tal como se describen en el apartado correspondiente) se colocarán en cada cable justamente antes de la entrada del tubo e inmediatamente después de la salida. Este requerimiento se aplica aún cuando se instale solamente un cable por conducto, ya que pueden añadirse más cables posteriormente.

Los finales de los tubos serán lisos y libres de salientes. Antes de comenzar la instalación de cables, se limpiarán cuidadosamente en toda su longitud. Cuando se prevean tubos pequeños para llevar los cables desde el pie de un pilar o estructura metálica a aparatos próximos, se dejarán sobresaliendo 0,1 m del nivel del suelo. Antes de ser embebidos en el hormigón se sellarán por ambos extremos para prevenir la entrada de materias sólidas, agua, líquidos, etc.

Se cumplirá la norma UNE-EN 50086-2-4, relativa a sistemas de tubos enterrados.

#### *Protección ignífuga de cables*

Cuando sea necesario disponer una protección ignífuga para cables (que cumplirán la norma UNE 20431), ésta será normalmente fijada por la sección de proyecto e instalada por otros. El Contratista se familiarizará con la disposición final pretendida y se asegurará que no impide la ulterior instalación de la protección ignífuga.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

### *Marcadores de cables e identificación de caminos*

Cada cable se marcará en cada extremo con su correspondiente identificación, como se indica en la lista de cables. Los marcadores se fijarán firmemente a los cables y se orientarán de modo que sean claramente visibles desde la dirección en la cual los cables serían normalmente inspeccionados. (En algunos casos, pueden ser necesarios números estampados sobre metal o tiras de identificación de metal estampado fijadas al cable con alambre).

Esto solamente será en el caso de ser pedidos específicamente para un cierto edificio y se aplicará a todos los extremos de los cables del edificio en cuestión. El Contratista será notificado de este requerimiento a través de la D.T., antes de comenzar el montaje.

En los planos de proyecto, se especificará en detalle si en las rutas de cables se requieren marcadores de cables intermedios.

Los marcadores se colocarán inmediatamente después de ser tendido cada cable y no todos a la vez, después de ser tendidos todos los cables.

### *Soportes para cables y bandejas*

Los soportes para las bandejas principales de cables serán, normalmente, suministrados y montados por el Contratista eléctrico y se entregarán listos para el montaje de bandejas de cables, etc.

Los colgadores suministrados por el Contratista serán de tamaño tal que permitan instalar un 10 % más de cables como mínimo.

Las sujeciones a estructura metálica se harán preferiblemente por medio de grapas de tipo aprobado por la D.T. Todos los soportes y fijaciones serán adecuados para el servicio a que se los destina.

La distancia entre soportes de bandeja estará de acuerdo con las recomendaciones del fabricante de bandejas.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

Cualquier agujero practicado en bandejas de cables para acceso de cables, será ejecutado de modo que sea imposible dañar a los mismos.

Con objeto de facilitar el tendido de los cables, los soportes de bandejas se procurará que sean abiertos por una de las dos caras.

El Contratista pondrá especial cuidado cuando se tiendan cables sobre soportes horizontales. La flecha permitida entre soportes de cables, en orden a asegurar un funcionamiento satisfactorio prolongado, será la mínima posible. En tendidos verticales, los cables se sujetarán a intervalos no mayores de 0,5 m.

De modo similar, en todas las bandejas, los cables se sujetarán a intervalos iguales y a cada lado de una curva o cambio de dirección.

Cuando las bandejas se soporten del techo por medio de varillas roscadas, una vez nivelada la bandeja, se cortarán las varillas por la parte inferior de modo que sólo sobresalgan 5 hilos de rosca. Para la sujeción del soporte horizontal, se usará tuerca, contratuerca, arandelas normales y Grower.

Los soportes para bandejas y cables, cumplirán la norma UNE-EN 61537.

### *Fijaciones para cables*

Cuando sea necesario atar los cables, se usarán bridas de material plástico. Esto es obligatorio en salas eléctricas y con paneles de mando, y es aconsejable en todos los lugares donde las condiciones permitan usarlos en razón de la posibilidad que tienen de permitir la adición de cables.

En rutas de cables horizontales (por ejemplo, en ganchos de suspensión o bandejas de escalera), no es necesario atar los cables a menos que se especifique lo contrario, si bien pueden atarse por grupos por razones estéticas usando cintas de sujeción adecuadas.

Cuando existan varios cables en la misma bandeja, se colocarán paralelos y se sujetarán a la misma con un sujetador común.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

Está terminantemente prohibido usar alambre para la sujeción provisional de cables, debido al peligro que entraña su entrada en aparatos si nadie se percatara de ello. Para las sujeciones provisionales se usarán hilos o tiras de plástico o nylon.

### *Conexión de conductores*

Todos los cables trenzados, se terminarán con terminales de presión, a menos que el equipo al que se conecten esté equipado con bornes especiales.

Todos los hilos se identificarán con el número de terminal al cual irán conectados. Para la identificación de los hilos se usarán exclusivamente anillas cerradas de plástico del tipo imperdible.

Las anillas serán de tamaño tal que ajusten perfectamente al cable. Las anillas se orientarán de forma que girándolas a 90° en el sentido de las agujas de reloj puedan leerse correctamente.

Solamente se permite un hilo por terminal.

### *Identificación*

Cada elemento de la instalación eléctrica se identificará por medio de una etiqueta legible, permanente y precisa, excepto los motores que ya vendrán debidamente identificados de fábrica mediante un código previamente definido en proyecto.

Es de la mayor importancia comprobar que las etiquetas fijadas sobre los elementos de los equipos son correctas. El departamento de proyecto preparará y editará una lista de etiquetas por elementos. Estas etiquetas serán suministradas por el Contratista.

Las etiquetas en equipos industriales se fijarán por medio de tornillos y tuercas o tornillos autorroscantes.

Se preverán etiquetas provisionales para los elementos no cubiertos por la lista de etiquetas. Las etiquetas provisionales serán claras y legibles y pueden ser de cinta adhesiva de PVC, adecuadamente marcada. No se marcarán o identificarán los equipos con tinta, bolígrafo o cualquier otro tipo de marcadores.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

### *Cajas de derivación*

Las cajas de derivación se montarán donde y como indiquen los planos. Cuando en los planos no esté indicada la posición de las cajas de derivación se tendrá en cuenta lo siguiente:

- En falsos techos no accesibles, las cajas se montarán por debajo del falso techo, en paredes o pilares que lo permitan. El centro de las cajas se situará 0,3 m por debajo del falso techo. Cuando se agrupen varias cajas, éstas serán de la misma altura. En general se procurará que todas las cajas sean de la misma altura. No se admiten las cajas con tapa redonda. Las agrupaciones de cajas llevarán el mismo orden correlativo.
- En falsos techos desmontables, las cajas se fijarán al techo, pared o a las bandejas.

Las cajas de derivación serán con tapa fijada por tornillos no aceptándose tapas fijadas a presión.

Podrán existir los siguientes tipos de suministro: Fuerza Normal, Fuerza Emergencia, Alumbrado Normal, Alumbrado Emergencia y Suministro de SAI. No deberán mezclarse en el mismo tubo cables de suministros distintos. En general, no se usarán cajas de derivación para varios suministros.

En las cajas que vayan en el falso techo, podrán utilizarse rotuladores indelebles para marcar el tipo de suministro.

Antes de tapar definitivamente las cajas de derivación se quitarán todos los restos que contengan (yeso, cemento, trozos de cables, etc.).

Cuando en el proyecto no se indique el tamaño de las cajas, el Contratista deberá prever cajas que sean amplias, de modo que la regleta de conexión y los cables quepan holgadamente en su interior.

Los cables deberán ser de una longitud tal que permitan extraer completamente la regleta al exterior de la caja.

No deberán instalarse más de dos hilos por borne.

Cada tres curvas como máximo deberá colocarse una caja de derivación.

Las cajas de derivación cumplirán la norma UNE 20451.



Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

### *Pequeño material*

La situación en el plano horizontal de interruptores, conmutadores, pulsadores, tomas de corriente, etc. viene reflejada en planos (estos mecanismos cumplirán la norma UNE EN 60669 y norma UNE 20315). Las alturas de montaje normalizadas serán las siguientes:

- Los interruptores, conmutadores y pulsadores en zonas de uso general se colocarán a 1,25 m del suelo terminado.
- Las tomas de corriente y tomas de voz y datos en zonas de uso general se colocarán a 0,30 m del suelo terminado.
- Las tomas de corriente para uso general en aseos y vestuarios se colocarán a 1,50 m del suelo terminado.
- Las tomas de usos varios de cocina se colocarán a una distancia mínima de 0,50 m del plano vertical formado por el borde del fregadero.

Cuando en un edificio existan varias salas, locales, etc. iguales o similares, los elementos de maniobra tomas de corriente, etc., se colocarán en la misma posición relativa.

La conexión de interruptores unipolares se realizará sobre el conductor de fase.

Las tomas de corriente para suministro Normal, Emergencia y de SAI, serán de colores distintos.

En locales en los que existan varios interruptores juntos, el primer interruptor será siempre el del alumbrado general del local. Los interruptores se colocarán siempre junto a las puertas y en el lado opuesto al que abren.

### *Canaletas*

Desde el punto de vista de la funcionalidad, existen dos tipos de canaletas: las que se utilizan sólo para el paso de cables y las que además permiten montar pequeño material en su tapa.

Cuando se monten en el falso techo en sustitución de tubos, se soportarán de modo similar a las bandejas y, normalmente, por medio de espárragos roscados. En este caso no se colocarán las tapas.

Cuando se monten en el falso suelo en sustitución de tubos, se instalarán siguiendo las indicaciones del fabricante.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

Las canaletas que van montadas superficialmente sobre las paredes se colocarán a la altura que determine el Arquitecto. Cuando la altura de colocación de las canaletas se deje a libertad del Contratista, éste tendrá en cuenta que deberá colocarse bien por encima de mesas y muebles o bien a la altura del rodapié o por encima de éste.

Cuando para la limpieza de un local se utilice agua, la canaleta deberá colocarse por encima del rodapié y si es posible por encima de mesas y muebles.

Las uniones de canaletas y de tapas se harán de modo que no presenten discontinuidad.

Las canaletas suelen ir compartimentadas para segregar cables que transportan corriente de distintas características. Deberá respetarse estrictamente la segregación de los cables. Salvo indicación en contra, los cables para las tomas de corriente irán contiguos a los de telefonía y los de datos contiguos a éstos.

## MONTAJE DE EQUIPOS ELÉCTRICOS

### *Cuadros de distribución*

Los cuadros de distribución se instalarán donde figure en los planos aprobados para construcción. En salas eléctricas de cuadros de distribución, en las cuales el espacio es extremadamente limitado, los cuadros se colocarán estrictamente donde se indique. Estas disposiciones de cuadros se dibujan normalmente de modo que entre ellos exista la mínima distancia aceptable entre cuadros adyacentes y estas distancias no deben ser disminuidas. La misma filosofía aplicará para la colocación de cuadros adicionales como armarios de contadores, baterías de condensadores, etc.

Los cuadros se sujetarán firmemente a la estructura o soporte. Los cuadros simplemente apoyados en el suelo, se instalarán sobre bancadas de 0,10 m por encima del nivel del suelo terminado, a menos que se especifique otra cosa en los planos.

Los hilos de los cables se dejarán razonablemente largos para permitir la transferencia a otro panel si fuera necesario. No están permitidos los mazos de cables.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

Todos los cuadros de distribución serán identificados como se indica en planos.

En todos los cuadros de distribución de tipo industrial, el letrero principal de identificación del cuadro se fijará por medio de tornillos y tuercas o tornillos autorroscantes. Todas las salidas se identificarán de modo legible con el nombre del circuito que alimentan.

Los cuadros de distribución cumplirán la norma UNE-EN 60439-1, según exigencia del REBT y además tendrán clase de protección establecida en la norma UNE EN 20324 y norma UNE EN 50102.

Si el cuadro está destinado a instalación provisional o temporal de obra deberá cumplir la norma UNE-EN 60439-4 y con un grado de protección establecido según norma UNE 20324 y norma UNE EN 50102.

#### *Cuadros secundarios*

Los cuadros secundarios de alumbrado y de fuerza, así como cuadros de protección local, viviendas, paneles de relés, paneles de arrancadores, etc. se instalarán en una posición aproximada a la que figuran en los planos de proyecto, aprobados para construcción. Se podrá variar la posición definitiva en función de las necesidades de los recintos, la instalación y la operación para la cual fueron proyectados.

Los cuadros secundarios especiales fabricados por otros en taller y que deban ser instalados por el Contratista, se ensamblarán de acuerdo con las instrucciones facilitadas por el fabricante del mismo o dadas por la D.T.

En caso de cuadros secundarios especiales a instalar por otros, el Contratista deberá, si se requiere, facilitar personal no cualificado por un corto período de tiempo para ayudar en los trabajos asociados normalmente con las etapas preliminares de montaje, como por ejemplo, descarga y colocación. Todas las secciones de un cuadro se fijarán firmemente entre sí. Las barras principales no deberán estar sometidas a esfuerzo alguno y en ningún caso se atornillarán entre sí (incluso sin apretar los tornillos) para ayudar en la alineación de las secciones del cuadro.

En general, todos los cuadros se montarán en una posición accesible con el criterio general de que cuanto mayor sea la atención que requiera un equipo, tanto más accesible será.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

Los cuadros, antes de su instalación, se almacenarán protegidos para evitar dañarlos, ya que las piezas de repuesto son difíciles de obtener.

Las puertas de los cuadros se mantendrán cerradas siempre, a menos que alguien esté trabajando en el interior. Los equipos sueltos como herramientas, fusibles, pequeño material, etc. no se almacenarán en el interior de los cubículos de los cuadros, bajo ninguna circunstancia.

Los cuadros de distribución cumplirán la norma UNE-EN 60439-1, según exigencia del REBT y además tendrán clase de protección establecida en la norma UNE EN 20324 y norma UNE EN 50102.

Si el cuadro está destinado a instalación provisional o temporal de obra deberá cumplir la norma UNE-EN 60439-4 y con un grado de protección establecido según norma UNE 20324 y norma UNE EN 50102.

### *Motores*

Los motores serán colocados, fijados y alineados por otros.

Los cables entrarán a las cajas de bornes por la parte inferior, para impedir la entrada de agua en la caja y los conductores del cable se conectarán de acuerdo con lo mencionado anteriormente en este documento.

Todos los prensaestopas se limpiarán y estarán en buenas condiciones.

Para impedir daños internos debidos a humedad y evitar los retrasos propios del secado de los motores, el Contratista, antes de conectarlos y ponerlos en funcionamiento, se asegurará de que la caja de bornes y otras están equipadas con tapones provisionales. Se notificará inmediatamente a la D.T. la existencia de cualquier motor sospechoso.

Planificando adecuadamente el trabajo de montaje y de inspección de los planos y de los motores en campo, el Contratista confirmará que todas las cajas de conexión de motores suministradas son adecuadas y sirven para el tamaño y tipo de cable especificado en los planos aprobados. Cualquier caja dañada, dudosa u obviamente inadecuada, o disposición de terminales incorrecta, se pondrá inmediatamente en conocimiento de la D.T.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

El Contratista confirmará con la D.T. la secuencia de rotación de fases para conectar los motores de modo que su sentido de giro sea correcto.

El Contratista se asegurará que (donde sea posible) dos conductores del cable pueden intercambiarse en la caja de bornes del motor sin castigar las conexiones o tener que rehacer el prensaestopas, en el caso de que fuera necesario invertir el sentido de giro del motor. Si, de todos modos, considerase que las condiciones citadas no pueden cumplirse, informará a la D.T. de esta limitación y confirmará el sentido de giro del accionamiento en cuestión para conseguir una conexión correcta a la primera.

El Contratista confirmará el sentido de giro requerido en todos los motores de gran potencia, ya que es difícil invertir el sentido de giro de estos motores una vez conectados. Esto es debido a los problemas asociados con la manipulación de cables de gran sección, imprescindibles para los motores más grandes y al tiempo consumido para conseguir aislamientos adecuados en motores de estas características.

Algunos motores pueden estar equipados con una protección por termistores.

#### *Protección para intemperie*

Se llama la atención del Contratista sobre el hecho de que, si bien los equipos para intemperie se han proyectado estancos al agua, algunos equipos podrían requerir una protección adicional. (se cumplirá la norma UNE 20324)

Los requerimientos serán indicados por la D.T.

#### SELLADO DE HUECOS

Todos los huecos realizados en un elemento compartimentador permiten la propagación del incendio, por lo que todo hueco entre distintos sectores del edificio, a efectos de protección contra incendios, que permanezca al finalizar la obra, debe ser tratado adecuadamente.

No se admitirá el tapar estos huecos, siendo preciso su sellado con sistemas que deben cumplir los requisitos necesarios de resistencia al fuego, exigibles mediante Normativa al elemento compartimentador, en el que se

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

aplicarán estabilidad mecánica, estanqueidad, no emisión de gases inflamables y aislamiento térmico, requisitos que deben avalarse mediante ensayos realizados por Laboratorios Independientes Acreditados.

La solución adoptada para este sellado debe ser una de las siguientes:

- Sistema de paneles: los paneles están fabricados de lana de roca de alta densidad, cortados e instalados en los huecos y posteriormente deben recubrirse por masilla y resinas termoplásticas de tipo cerámico.
- Sistema de morteros: debe tratarse de morteros de cementos con áridos ligeros y aditivos especiales. Su aplicación se realizará en masa, con espesores gruesos de entre 18 y 20 cm o todo el espesor del elemento compartimentador. Este sistema se utilizará especialmente en el sellado de patinillos registrables y otros huecos de alta resistencia mecánica.
- Sistema modular: esta solución se aplicará en atmósferas explosivas y lugares con posibilidad de inundación, al ser resistente a las explosiones y hermético al agua. Son sistemas especialmente prefabricados a base de módulos diseñados según el tamaño del hueco y los tipos y diámetros de los cables, instalándose en el hueco a presión.
- Sistema de almohadillas intumescentes: este sellado se aplicará en instalaciones provisionales, adoptándose una de las soluciones anteriores para una instalación definitiva. Esta solución trata de almohadillas de tejido especial, rellenas de material intumescente flexible, que se dilata con el fuego, sellando el hueco.

## INSTALACIONES DE ALUMBRADO

Los planos de distribución de aparatos de alumbrado aprobados, indican la situación aproximada de las armaduras.

El Contratista determinará la situación exacta de cada armadura en campo. La situación exacta de las armaduras será función de la facilidad del cambio de lámparas, de las interferencias con tuberías u otros equipos mecánicos y de la obtención de una iluminación tan uniforme como sea posible.

Cualquier tubo fluorescente o armadura adicional que se pida que suministre el Contratista, será del tipo mostrado en la cédula de equipos de alumbrado.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

Donde sea posible, las armaduras de un local se espaciarán simétricamente. Los tamaños, tipos y colores de las lámparas o tubos con que deben equiparse las armaduras, figurarán en la cédula o planos aprobados. Los soportes adicionales para alumbrado, si no son suministro del Contratista, serán instalados por éste, al igual que el cableado suplementario necesario.

El equipo de encendido y la protección deben montarse dentro de la carcasa de alumbrado, siempre que sea posible.

No se montarán armaduras de alumbrado en equipos que vibren. Todos los soportes y abrazaderas serán robustos y todas las armaduras se sujetarán firme y adecuadamente (si es posible combinadas con soportes de otros equipos eléctricos).

El número de cajas de derivación usadas en circuitos de alumbrado, se mantendrá al mínimo. No se montará una caja de derivación por armadura (para fines de desconexión y de busca de fallos), a menos que así figure en planos aprobados.

El cable de alimentación a armaduras de alumbrado colocadas en falsos techos modulares se dejará lo suficientemente largo como para permitir mover la luminaria a uno cualquiera de los módulos contiguos.

La iluminación cumplirá la norma UNE 12464

La iluminación de emergencia se resuelve mediante luminarias autónomas de emergencia tipo fluorescente dotadas de pilotos de señalización y led indicador del estado de carga, con reserva mínima de 1 h, con equipo electrónico de conmutación de maniobra entre suministro normal y auxiliar cuando la tensión descienda del 70% de su valor nominal con toma de corriente de la red normal. Se distribuirán por planta de manera que queden adecuadamente iluminados los pasos principales. El aparcamiento estará dotado del correspondiente equipo de emergencia de forma que cumpla la función complementaria de señalización, dotado de pictograma con indicación de salida y proporcionando una iluminación superior a 3 lux en viales y en el eje de salidas y pasillos. (La iluminación de emergencia cumplirá la norma UNE 20392)

## RED DE TIERRAS

La red de tierras se ejecutará de acuerdo con planos aprobados para construcción.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

Se conectarán a la red de puesta a tierra:

- La estructura del edificio.
- Las masas metálicas de motores y cuadros de protección y maniobra.
- Antenas.
- Guías de ascensores y montacargas.
- Las instalaciones de fontanería, calefacción y refrigeración.
- Tomas de corriente y carcasas de luminarias.
- En general todo elemento metálico susceptible de alcanzar accidentalmente tensiones peligrosas respecto de la de tierra.

Todos los depósitos y tuberías metálicas destinados al almacenamiento y transporte de fluidos combustibles estarán dotados de tomas de tierra a la red general, o bien independientes, aún en el caso de carecer de equipo eléctrico.

Los empalmes y derivaciones se efectuarán con soldadura aluminotérmica o bien con piezas de empalme robustas que aseguren un buen contacto y que no se deteriorarán por el paso de una corriente de defecto.

Se consideran admisibles las uniones mediante grapas, manguitos y soldadura.

Ninguno de los elementos utilizados para la unión debe ser susceptible de destruirse por corrosión.

Los conductores enterrados utilizados para la puesta a tierra serán de cobre desnudo, con una resistencia eléctrica igual o inferior a 0,514 Ohm/Km, enterrados a una profundidad no inferior a 0,8 m, y tendrán una sección mínima de 35 mm<sup>2</sup>.(según norma UNE-EN 60228)

La instalación incluirá las suficientes arquetas para la ejecución de la conexión de las líneas principales con la conducción enterrada. En dichas arquetas se interpondrá un puente de conexión para el seccionamiento de las líneas principales de bajada durante la medida de la resistencia de puesta a tierra.

La continuidad de la red de tierra del sistema de potencia se mantendrá a través del conductor de tierra de los cables a equipos. Donde se requieran conexiones de tierra suplementarias, éstas figurarán en los planos.

Está prohibido el uso de tubos de material magnético para la protección mecánica de los cables de tierra.



Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

El cable de la red de tierra será siempre bien visible. Cuando el cable de tierra discurra por bandeja junto con otros cables, éstos no deberán tapar el cable de tierra. Si es preciso, el cable de tierra se grapará a la bandeja.

En los cuadros que estén formados por más de un módulo, la barra de tierra se conectará a tierra por los dos extremos.

## PARARRAYOS CAPACITIVOS

### *Descripción*

Los pararrayos de tipo capacitivo tendrán como principio de actuación el de sistema activo con dispositivo de cebado.

La punta de captación estará formada por un triple sistema de protección compuesto por un condensador electroatmosférico, un sistema de cebado y un derivador a tierra. Se completará con un doble dispositivo de aislamiento y vía de chispas.

El condensador electroatmosférico debe disponer de una armadura externa aislada y a potencial flotante con respecto a su eje central conectado a la tierra. Formará un condensador natural en función del campo eléctrico circundante, con dos vías de chispas, una en atmósfera controlada y otra en atmósfera ambiente.

El sistema de cebado dispondrá de un transformador - generador de impulsos eléctricos de alta tensión, con funcionamiento alterno, dependiendo del campo eléctrico circundante.

Cuando los campos eléctricos son muy elevados (superiores a 50 kV/m), la armadura externa a potencial flotante del pararrayos captará esta energía, acumulándola, y mediante su transformador - generador liberará unos impulsos de alta tensión que, en pequeños intervalos serán dispersados a la atmósfera en forma de trazador ascendente, denominado también líder.

Estos impulsos que forma el líder son propagados a la atmósfera en forma de descargas intermitentes, alcanzando unas velocidades medias de 1 m/ $\mu$ s.

Forma de instalación

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

El terminal aéreo de un pararrayos debe de superar como mínimo dos metros la máxima cota de la estructura a proteger.

El radio de cobertura será determinado por la longitud resultante desde la ubicación del terminal aéreo de captación hasta el punto más desfavorable de la estructura a proteger, con un margen de seguridad de un +10% y en ningún caso superar radios de más de 100 m.

Las bajantes a tierra serán lo más verticales posible, no efectuando curvas con radios no inferiores a 20 cm, ni cambios de dirección con ángulos inferiores a 90°. Se recomienda una segunda bajante a tierra para mejorar el índice de seguridad de la instalación.

Toda la instalación montada dentro del edificio será oculta.

Toda la instalación ubicada en lugares accesibles será adecuadamente protegida y ocultada.

Todo el material será instalado de forma que se evite la acción electrolítica en presencia de humedad.

Todos los pasos en cubiertas, muros o cualquier otra perforación en el edificio serán realizadas de forma que se prevea la imposibilidad de entrada de agua y/o humedad.

En aquellos puntos en que los conductores crucen juntas de expansión del edificio, se instalará un bucle en cada uno de estos puntos.

Las arquetas de inspección serán suministradas en cada uno de los electrodos de puesta a tierra, y según sea requerido por la configuración del edificio. Los puntos de prueba serán suministrados dentro de arquetas de inspección de tierra.

La toma de tierra tiene un valor muy importante en la instalación de protección contra el rayo. Su resistencia óhmica debe ser lo más baja posible. Para evitar incidencias, es muy importante controlar los valores de impedancia totales de la instalación y verificar que las tomas de tierra presentan un valor adecuado.

Una vez realizada la toma de tierra del pararrayos se interconectará con la red perimetral de tierra del edificio, en caso de existir, para buscar una equipotencialidad compensada.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

Se realizarán las medidas de resistencia a tierra por personal inspector que esté familiarizado con el uso de estos sistemas portátiles de prueba.

Una vez que haya sido terminada la red de tierra, la resistencia de ésta será medida y presentados los datos por escrito a la Propiedad y a la Dirección Técnica.

El mantenimiento de un sistema de protección contra el rayo debe consistir en una revisión periódica anual e inmediatamente después de que se tenga constancia de haber recibido una descarga eléctrica atmosférica. No debemos olvidar que estos trabajos periódicos conservan en perfecto estado nuestra instalación y evitan costes mayores de reparación. La instalación de un contador de rayos es imprescindible para verificar los impactos de rayos recibidos y proceder rápidamente a la revisión de la instalación como indica la norma UNE 21.186. También es de gran utilidad estadística.

Todos los materiales cumplirán con la citada norma UNE 21.186. La documentación necesaria que debe avalar cualquier pararrayos deber ser:

- Un certificado de normalización de acuerdo a la normativa vigente.
- Una justificación del radio de acción por el fabricante.

## INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE MANDO

### *Sistemas de mando*

Los sistemas de mando se instalarán y conectarán como se indique en los planos aprobados para construcción. Si no se indicara el cableado o conexionado en los planos aprobados, el Contratista lo pondrá en conocimiento de la D.T. Para el cableado se preferirán cables multiconductores.

El Contratista se asegurará de que los contactos de todos los elementos que dan una orden se conecten tal como se indica en los planos, con objeto de asegurar un funcionamiento correcto.

### *Paneles locales de mando*

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

Los paneles locales de mando que alberguen pulsadores, interruptores de seguridad y otros equipos de similares características se instalarán en el lugar y de la manera que se indique en planos. Cuando su posición no esté claramente definida, se colocarán donde y como indique la D.T. No obstante, se tendrá en cuenta:

- La caja de pulsadores o interruptor de seguridad de cada motor, se procurará colocar cerca del motor teniendo en cuenta que el soporte, si existe, no dificulte las tareas de reparación o mantenimiento.
- Cuando existan varios motores juntos, se podrán agrupar sus botoneras o interruptores de seguridad debiendo guardar la misma posición relativa que los motores.
- Para la sujeción de estos equipos se tendrá en cuenta lo que se refiere a sujeción de equipos en general indicado en este documento.

### *Cableado*

El cableado de mando se instalará y conectará como figura en los planos aprobados. Si el cableado no figura en los planos aprobados, el Contratista discutirá este punto con la D.T.

En caso de usar hilos sueltos para la interconexión de paneles, regletas de terminales, etc., sólo se permitirá el uso de canaletas para su ubicación.

### CARACTERÍSTICAS QUE DEBEN REUNIR LOS MATERIALES

Las condiciones básicas que deben reunir los materiales vienen en el precio descompuesto correspondiente y en la Descripción de la Obra de este Pliego de Prescripciones Técnicas; no obstante, en este apartado se detallan más específicamente y con mayor profundidad las características que deben de reunir determinados materiales que se consideran más críticos o menos conocidos en el mercado.

Los materiales a suministrar por el Contratista deberán ser productos normales de un fabricante de reconocida garantía, e iguales o equivalentes a los especificados en el presupuesto del Proyecto. Cuando en el mismo se indique una marca determinada, el Contratista vendrá obligado a emplear dicho material, excepto que el Director de la Obra indique otra cosa.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

Cuando el Contratista pretenda emplear materiales o equipos distintos, pero similares a los especificados en el Presupuesto de este proyecto, u ofrecidos en su oferta, será condición necesaria contar con la autorización expresa de la Dirección de Obra, para lo cual el Contratista debe proporcionar toda la documentación que se estime necesaria.

La Dirección de Obra podrá rechazar materiales o equipos suministrados por el Contratista en los que no se haya cumplido el anterior requisito, sin necesidad de otra justificación o motivo.

Los materiales y equipos que hayan de ser fabricados especialmente para las obras por el Contratista o sus proveedores, lo serán con sujeción a los planos del proyecto y a los de detalle que facilite la Dirección de Obra. Los planos de fabricación deberán ser presentados a dicha Dirección para su aprobación.

Cuando los materiales no fuesen de la calidad prescrita en los Documentos de este proyecto, o no tuvieran la preparación en él exigida, o cuando a falta de prescripciones formales en aquel se reconociera o demostrara que no era adecuado para su objetivo, la Dirección de Obra dará orden al Contratista para que a su costa los reemplace por otros que satisfagan las condiciones o cumplan el objeto a que se destinen.

Si los materiales, elementos de instalaciones y aparatos fueran defectuosos, pero aceptables a juicio de la Dirección de Obra, se recibirán, pero con la rebaja de precio que la misma determine, a no ser que el Contratista prefiera sustituirlos por otros en las debidas condiciones.

Todos los materiales empleados cumplirán con las especificaciones establecidas en el apartado correspondiente de su pliego particular y con las Normas nacionales e internacionales que les sean de aplicación.

## RECEPCIÓN DE LAS INSTALACIONES

La D.T. podrá realizar, en el transcurso de la obra, cuantos ensayos, pruebas y análisis estime oportunos para determinar que las instalaciones se llevan a cabo de acuerdo con lo establecido en el presente Proyecto y en la Normativa vigente. Los gastos ocasionados serán a cargo del Contratista.

Todas y cada una de las pruebas se realizarán en presencia de la D.T.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

Asimismo, en caso de dudas podrá solicitar del Contratista y a su cargo, pruebas, ensayos y certificados de idoneidad, prestaciones, características, etc. de materiales y/o equipos realizados por Laboratorios homologados, éstos a propuesta del Contratista, con la aprobación de la D.T. o directamente propuestos por la D.T.

## PRUEBAS

### *Pruebas parciales*

A lo largo de la ejecución deberán haberse hecho pruebas parciales, controles de recepción, etc. de todos los elementos que haya indicado la D.T.; particularmente todas las uniones o tramos de tuberías, conductos o elementos que por necesidades de la obra vayan a quedar ocultos, deberán ser expuestos para su inspección o expresamente aprobados, antes de cubrirlos o colocar las protecciones requeridas.

Cualquier defecto o deficiencia descubiertas como resultado de estos tests serán corregidos sin coste adicional para la Propiedad.

### *Pruebas finales*

Terminadas las instalaciones, serán sometidas por partes o en su conjunto a las pruebas que se indican, sin perjuicio de aquellas otras que solicite la D.T.

Es condición previa para la realización de las pruebas finales que la instalación se encuentre totalmente terminada de acuerdo con las Especificaciones del Proyecto, así como que haya sido previamente equilibrada y puesta a punto y se hayan cumplido las exigencias previas que haya establecido la D.T., tales como limpieza, remates, etc.

Como mínimo deberán realizarse las pruebas específicas que se indican, referentes a las exigencias de seguridad y uso racional de la energía. A continuación se realizarán las pruebas globales del conjunto de la instalación. En todos los casos se preparará un protocolo de ensayos, que se someterá a la aprobación de la D.T. y una vez realizadas las pruebas y completados los ensayos, se entregará a la D.T.

### *Pruebas específicas*

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

Se comprobará el funcionamiento de cada equipo y su consumo energético, en condiciones reales de trabajo, aportando estos datos a la D.T.

Se comprobará el tarado de todos los elementos de protección y seguridad, y presentará a la D.T., una relación con los valores fijados y medidos.

Se medirán valores de aislamientos, tensiones de contacto y paso, resistencias de tierras y similares parámetros de la instalación.

Se comprobará el ajuste y funcionamiento de todos los sistemas eléctricos y electrónicos.

El Contratista entregará a la D.T. un resumen de las medidas y comprobaciones realizadas a lo largo de la ejecución de la obra.

Para todo ello, el Contratista dispondrá de cuantos equipos de medida y comprobación solicite la D.T., y realizará las modificaciones precisas para la implementación a su cargo.

### *Pruebas globales*

Independientemente de las pruebas parciales o controles de recepción realizados durante la ejecución, la D.T. comprobará que los materiales y equipos instalados se corresponden con los especificados en Proyecto y contratados, así como la correcta ejecución del montaje.

Se comprobará, en general, la limpieza y cuidado en el buen acabado de la instalación.

Finalmente se comprobará que la instalación cumple con las exigencias de calidad, confortabilidad, seguridad y ahorro de energía, haciendo especial hincapié en el buen funcionamiento de la regulación automática del sistema.

### RECEPCIÓN PROVISIONAL

Habrán sido realizadas las pruebas finales con resultados satisfactorios para la D.T., y rematados todos los trabajos.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

Se habrá presentado ante los Organismos Oficiales competentes la documentación que se indica en el Pliego de Condiciones Administrativas, así como el Certificado Final de Obra, obtenida la oportuna aprobación.

Asimismo, el Contratista habrá entregado a la D.T. lo siguiente:

- Manual de instrucciones, uso y mantenimiento de todos los equipos que requieran intervención.
- Resultado de las diferentes pruebas y medidas realizadas, con las anotaciones que puedan precisarse.

Una vez cumplidos estos trámites, se procederá al acto de Recepción Provisional, para lo que se firmará, por triplicado, el Acta de Recepción, entre la Propiedad, la D.T. y el Contratista.

#### GARANTÍA Y RECEPCIÓN DEFINITIVA

Todos los materiales y la totalidad de la obra, estarán en perfecto estado para la Recepción Provisional, momento a partir del cual y hasta la Recepción Definitiva, se garantizará contra todo defecto de diseño, fabricación y funcionamiento.

El Contratista responderá ante la Propiedad de todos los materiales que suministre, aunque no sean de su fabricación, y del trabajo realizado hasta la entrega y Recepción Definitiva. Muy en especial, incluye esta cláusula de confrontación y verificación, que los materiales de serie que instale cumplan las características anunciadas para ellos en los catálogos de los fabricantes, para lo cual, el Contratista se suministrará directamente de fabricantes a los que podrá hacer las advertencias que considere oportunas, pero siempre bien entendido, que la D.T. podrá exigir al Contratista el cambio de todos aquellos equipos que no cumplan las condiciones del catálogo y su sustitución por otros que sí las cumplan, por cuenta del Contratista.

Durante el período de Garantía, el Contratista asumirá en su costo no sólo lo que implica la misma, sino incluso las revisiones periódicas obligatorias, para lo que emitirá el adecuado Certificado de Mantenimiento y Revisiones. También, el Contratista se obliga a regular las instalaciones de acuerdo con las necesidades de explotación, si lo estimase conveniente la D.T.

Transcurrido el plazo de Garantía, y salvo que se hayan producido durante el mismo, problemas en las instalaciones que, a juicio de la D.T., sean de importancia, se procederá a la Recepción Definitiva.



Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

Con esta ocasión, la D.T. podrá solicitar la realización de las pruebas que considere oportunas, para confrontación con los criterios de funcionalidad y rendimientos que se definieron en Proyecto y/o quedaron reflejados en las pruebas efectuadas para la Recepción Provisional. Si se dieran variaciones no aceptables como normales para el uso, será a cargo del Contratista y su responsabilidad, rectificar el diseño de los equipos implicados.

En caso de considerarse todo como aceptado, se procederá al acto de la Recepción Definitiva, firmándose la correspondiente Acta, por triplicado, por la Propiedad, la D.T. y el Contratista.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

## INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

### OBJETO DEL PROYECTO

La presente especificación tiene por objeto definir las condiciones técnicas en que se ha de efectuar el suministro de materiales, maquinaria y equipo, así como la ejecución de todas las operaciones necesarias para la instalación, prueba y puesta en marcha de un sistema de Protección contra Incendios.

### CONDICIONES GENERALES

El Contratista será totalmente responsable de la calidad de los materiales, montaje, pruebas y puesta en servicio de la instalación, y por lo tanto, queda obligado a comprobar todas las características de la misma.

Si alguna parte de la instalación no mereciese la aprobación de la Dirección Facultativa, será levantada y reinstalada a expensas del Contratista. La opinión de la Dirección Facultativa será definitiva.

### TUBERÍAS

La tubería se instalará de acuerdo con las recomendaciones del fabricante y se protegerá contra la corrosión. Se tomarán medidas convenientes para impedir que se produzcan daños a la tubería, por ejemplo por vehículos que pasen por encima.

Para diámetros hasta DN 50, las tuberías serán de acero estirado sin soldadura clase negra DIN 2440 PN 16. Los tubos y accesorios de menos de 50mm de diámetro no se soldarán en obra. En ningún caso se permitirá soldar, cortar con llama o realizar otro trabajo caliente in situ.

Hasta DN 50 inclusive, las conexiones se harán con accesorios roscados. A partir de DN 65 se usarán accesorios para soldar.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

A partir de DN 65 a DN 300 la tubería será embridada con bridas de acero PN 16. Se colocarán bridas cada 12 m. Para tubos hasta 200 mm. Como alternativa a las bridas se pueden utilizar juntas flexibles (tipo Victaulic o similar), que requerirán tubería con surcos laminados.

Los accesorios para soldar serán aquellos que se puedan obtener comercialmente y que estén aprobados por la Dirección Facultativa. El espesor de pared de los accesorios será igual al de los tubos adyacentes. El empleo de casquillos para reducir de un tamaño de tubería a otro no está permitido. Se deberán utilizar reducciones cónicas.

No se permitirán soldaduras en accesorios roscados, así como tampoco en tubos y accesorios galvanizados, cualquiera que sea su tamaño.

Sólo se permitirán trabajos de soldadura por soldadores homologados de acuerdo DIN 8560/8561. El control se hará por inspección radiográfica a cargo del Contratista.

Todos los soportes de tubería deberán ser aprobados por la Dirección Facultativa y no se permitirá el uso de chapas perforadas, cadenas, cables, etc... de ningún tipo. El Contratista deberá presentar croquis de todos los soportes para su aprobación.

Se instalarán soportes en general con una separación no superior a 4m en tubería de acero y no superior a 2m en tubería de cobre. En el caso de tubos de más de 50mm de diámetro estas distancias podrán aumentarse en un 50% siempre que existan dos soportes independientes fijados directamente a la estructura.

Cuando se usen juntas metálicas: habrá al menos un soporte a menos de 1m de cada junta y un soporte por cada tubo.

Los tubos verticales tendrán soportes adicionales en tubos de más de 2m de largo.

Las distancias entre soportes y espacios libres entre soportes estarán de acuerdo con la normativa. Por ello se consideran incluidos en el suministro todos los soportes, indicados en planos o no, que puedan ser necesarios.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

En aquellos soportes que necesiten perfiles metálicos auxiliares para su fijación a la estructura del edificio, dichos perfiles se considerarán incluidos en el suministro. Cuando se utilicen juntas flexibles (tipo Victaulic o similar) el soporte será realizado por dos soportes.

Los soportes de tubería se fijaran directamente a la estructura del edificio o, en su caso, a la de maquinaria, estanterías, etc. No serán usados para soportar ningún otro equipo.

Serán ajustables para poder distribuir correctamente la carga. Rodearan totalmente el tubo y no se soldaran ni al tubo ni a los accesorios.

Siempre que la tubería atravesase obras de albañilería o de hormigón, estará provista de manguitos pasamuros para permitir el paso de la tubería sin estar en contacto con la obra de fábrica. Estos manguitos serán de un diámetro suficientemente amplio para permitir el paso de la tubería sin dificultad y quedarán enrasados con los pisos o tabiques en los que queden empotrados. En paredes exteriores y pisos serán de acero negro y en el resto serán galvanizados. Los espacios libres entre tuberías y manguitos estarán rellenos con materias plásticas. Los manguitos deberán sobresalir al menos 3 mm. de la parte superior de los pavimentos.

## VÁLVULAS

Toda la valvulería se instalará de acuerdo con los planos y demás Documentación Técnica del proyecto. Todas las válvulas y accesorios serán nuevos, estarán libres de todo defecto y las superficies de cierre estarán perfectamente acabadas de forma que su estanqueidad sea total.

Los volantes serán los adecuados al tipo de válvula, de tal forma que permita un cierre estanco sin necesidad de aplicar esfuerzo con ningún otro objeto.

En la selección de válvulas, se tendrán en cuenta tanto las presiones estáticas como las dinámicas. La presión máxima admisible en la válvula, será siempre superior a la presión habitual de servicio para los diferentes sistemas. La presión de prueba de la válvula será, al menos, una vez y media la presión nominal de la misma, para una temperatura de servicio de 20°C.

Las válvulas se definirán a partir de su diámetro nominal, debiendo coincidir el mismo con los distintos diámetros de las tuberías a que están conectadas.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

Las válvulas se situarán permitiendo el acceso y operación fácil y se les marcará con una etiqueta que lleve grabado el correspondiente número asignado previamente.

En general, las válvulas hasta 2" se suministrarán roscadas, mientras que para diámetros mayores de 2", se suministrarán con bridas.

Todas las válvulas de cierre normalmente abiertas que podrían cortar el suministro de agua deberán:

- Cerrar hacia la derecha;
- Estar provistas de un indicador que muestre claramente si la válvula está abierta o cerrada;
- Mantenerse en posición abierta, por ejemplo mediante correa y candado.

#### PUESTOS DE MANGUERA CON TOMA AXIAL (25 MM)

Los puestos de manguera se dispondrán en los lugares indicados en los planos, en paramentos verticales de zonas comunes del edificio. Se colocarán con el lado inferior de la caja a 120 cm del suelo. Los equipos de mangueras responderán a las especificaciones de la norma UNE 23.091 "Mangueras de impulsión para la lucha contra incendios".

Las mangueras estarán tejidas con materiales resistentes a la putrefacción. El tejido estará formado por urdimbre (hilos longitudinales) y trama (hilos transversales) en helicoidal continua y uniforme. Urdimbre y trama estarán entre cruzadas formando un ligamento único. La construcción será continua y regular en todo el perímetro de la manguera.

En el interior llevará adherido un material elastómero de pared lisa que convierte a la manguera en estanca. Opcionalmente podría estar protegida con una cubierta o acabado exterior.

A la presión dinámica mínima de 3,5 bar, en el orificio de salida, el equipo será capaz de suministrar un caudal de 1'6 l/s, con lanza en posición de chorro lleno. El alcance mínimo efectivo, en estas condiciones y para una inclinación de 30° y aire en calma, será de 12 metros (véase CEPREVEN R.T.2-BIE párrafo 2.2.1.).

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

Cuando la presión dinámica aguas arriba del equipo sea superior a 5 bar, deberá instalarse una placa de orificio reductora de presión en el arranque de la derivación al equipo, según NTE-IPF-45. La placa de orificio se dimensionará de acuerdo con el anexo 3 de CEPREVEN R.T.1-ROC.

Los elementos que compondrán el puesto de manguera con toma axial de 25 mm serán:

- Válvula de apertura automática DN 25: su apertura y cierre tendrá lugar simplemente por rotación de la devanadera. El cuerpo será de aleación fundida, con anillos de cierre hidráulico.
- Devanadera de diámetro 600 mm y anchura variable según la longitud de la manguera. Será de acero protegido contra la corrosión.
- Racor tipo Barcelona de DN 25 (según UNE 23.400 parte 1).
- Manguera de DN 25 mm, de material semirrígido no autocolapsable, capaz de resistir una presión de al menos 15 bares y una carga mínima de rotura a tracción de 15.000 N. Tendrá 15, 20, 25 ó 30 metros de longitud, según se indique en la medición (ver UNE 23.091).
- Lanza de agua con posiciones de chorro, niebla y cierre, de material plástico resistente a impactos.
- Cabina en chapa metálica con cerco metálico (cuando sea empotrada) e inscripción indeleble en rojo "RÓMPASE EN CASO DE INCENDIO" y con marco cromado.

La instalación de bocas de incendio equipadas se someterá a una prueba de estanqueidad a la presión de 10 bares o a la de servicio más 3'5 bares, la mayor de entre las dos, durante dos horas, sin que se aprecien fugas en ningún punto de la instalación.

## EXTINTORES PORTÁTILES

El tipo de carga del extintor dependerá de la clase de combustible que interviene en el fuego, siguiendo las instrucciones de la norma UNE-EN 2:1994 "Clases de fuego" y UNE 23.011 (81) "Clases de incendios". Así mismo, se seguirán las recomendaciones de la regla R.T.2-EXT de CEPREVEN.

Los aparatos portátiles estarán homologados por el Ministerio de Industria y Energía (Reglamento de Recipientes a Presión, ITC-MIE-APS) y serán conformes a las siguientes normas:

- UNE-EN 3 "Material de lucha contra incendios. Extintores portátiles. Extintor de polvo".

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

- UNE-EN 3 y UNE 23110-3:1994
- UNE-EN 3 "Extintores portátiles. Generalidades".

Los recipientes para presiones inferiores a 30 bar estarán contruidos por virolado del cilindro y dos fondos embutidos, unidos por soldadura automática bajo atmósfera inerte. Todas las partes del cuerpo de los extintores, y las soldadas a el deberán ser de materiales compatibles entre si. Los materiales de aportación deben ser compatibles con el acero para producir soldaduras con propiedades equivalentes a las especificadas al material base.

Las soldaduras deben presentar una penetración continua , sin desviaciones del cordón de soldadura. Para presiones superiores a 30 bar, el recipiente se fabricará en una sola pieza por un proceso de embutición o extrusionado o forjado.

El cuerpo tendrá un rodapié soldado al fondo, para poderlo apoyar en el suelo.

El recipiente estará protegido exteriormente contra la corrosión atmosférica e interiormente contra el agente extintor, particularmente los que usen agua. El fabricante deberá garantizar una duración de 20 años contra la corrosión.

No se admitirán dispositivos de disparo accionados por volante.

Todos los extintores de incendio deberán proyectarse de forma que permitan la verificación de la estanqueidad a intervalos regulares.

El sistema de presurización estará incorporado y se aplicará solamente en el momento de su utilización, excepto el dióxido de carbono que se autopresurizará por su propia tensión de vapor.

El agente presurizante será nitrógeno o dióxido de carbono secos para el polvo y dióxido de carbono para el agua; los agentes halogenados se presurizarán con nitrógeno.

Cada extintor llevará incorporado un soporte para su fijación a paramentos verticales o pilares, así como una placa de identificación en la que se indique la siguiente información:

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

- Nombre del fabricante.
- Tipo y carga del extintor.
- Fecha de caducidad.
- Tiempo de descarga.

Cada extintor tendrá certificado y distintivo de idoneidad y llevará las instrucciones de manejo situadas en lugar visible sobre él.

La parte superior de los extintores se colocará a una altura de 1,7 metros sobre el nivel del suelo. Cuando se indique en planos, los extintores podrán montarse en cabinas sobre paramentos verticales. Cuando se indique en mediciones, podrán suministrarse en recipientes de gran capacidad montados sobre ruedas.

La botella que pueda colocarse de pie en el suelo deberá estar construida de manera tal que quede un espacio de 5mm entre fondo del cuerpo sometido a presión y la superficie horizontal.

Los extintores se señalarán conforme a las siguientes normas:

- UNE 23.032 (83) "Seguridad contra incendios. Símbolos gráficos para su utilización en los planos de construcción y planes de emergencia".
- UNE 23.033 (81) "Seguridad contra incendios. Señalización (parte 1 y 2)".

Las piezas con cierres principales que estén o puedan estar sometidas a presión, durante el uso normal del extintor, deberán llevar una marca indeleble que permita su identificación posterior.

Cuando el equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de la normativa vigente, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

Una vez efectuada la instalación, se realizarán las comprobaciones indicadas en el capítulo CONTROL de la norma NTE-IPF.

## INSPECCIÓN Y PRUEBAS



Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

Cuando se haya completado el trabajo en la instalación, pero antes de que ésta sea recibida por el usuario, el instalador deberá inspeccionar el trabajo empleando personal que haya sido entrenado y sea competente para realizar este trabajo.

Deberá realizarse una inspección exhaustiva para asegurarse que el trabajo ha sido realizado de manera satisfactoria, que los métodos, materiales y componentes usados cumplen con las normas que le son de aplicación y que los planos adjuntos a la documentación y las instrucciones de operación son fiel reflejo del sistema instalado.

El instalador deberá probar y verificar que la instalación funciona correctamente, y en particular:

- Que funcionan todos los detectores y pulsadores de alarma;
- Que la información dada por la central de detección de incendios es correcta y cumple los requisitos determinados;
- Que está en servicio toda la conexión a una estación receptora de alarma de incendios o estación receptora de aviso de avería, y que los mensajes son correctos y claros;
- Que los timbres/sirenas de alarma funcionan como se indica en la norma UNE 23007-14:1996
- Que se pueden activar todas las funciones auxiliares;
- Que se han suministrado los documentos e instrucciones requeridos.

El Contratista concederá todas las facilidades necesarias a la Dirección Facultativa para efectuar las inspecciones.

Todas las pruebas a realizar estarán de acuerdo con las normas CEPREVEN. Todo el equipo necesario para la realización de las pruebas, será facilitado por el contratista sin cargo adicional.

El Contratista dispondrá lo necesario para las pruebas y dará aviso, con suficiente antelación, a la Dirección Facultativa y a los demás a quien concierna, de que las pruebas van a empezar.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

Se realizarán sobre la totalidad de la instalación, global o parcialmente, una prueba hidrostática a 16 Kg/cm<sup>2</sup>, durante el periodo mínimo de dos horas. La prueba se realizará en presencia de la Dirección Facultativa y de acuerdo con las normas. Se probarán todas las válvulas al objeto de comprobar su operación y estanqueidad.

## PINTURA

Toda la tubería, válvulas, accesorios, colgantes, soportes, obras de estructuras de apoyo, componentes de cajas de pared, pasamuros, etc., se pintarán con una mano de imprimación de espesor no inferior a 50 micras en taller y una segunda mano una vez instalada.

Después de la prueba, se limpiarán cuidadosamente todas las partes exteriores eliminando los restos de óxidos, calamina, escamas, aceite, suciedad, humedad y otros cuerpos extraños.

Después de la limpieza de la instalación se pintará en obra con una primera mano de acabado de espesor no inferior a 40 micras y una segunda capa de acabado brillante, de espesor no inferior a 50 micras.

Todas las pinturas se entregarán en contenedores herméticos, etiquetados por el fabricante. Ninguna pintura se entregará en contenedores que excedan de 5 litros.

Los representantes técnicos de los fabricantes de pintura serán consultados antes de comenzar el trabajo, al objeto de que el personal de obra sea conocedor de los requisitos de los materiales y métodos de aplicación para las superficies especificadas.

Al terminar el trabajo de pintura, todas las salpicaduras de pintura o derrame se limpiarán adecuadamente a expensas del Contratista.

## CENTRAL DE DETECCIÓN DE INCENDIOS

La central de detección de incendios estará alojada en cabinas metálicas protegidas por tratamiento anticorrosivo y pintura con acabado al horno, llevará puerta de vidrio transparente y se suministrará totalmente ensamblada y cableada de fábrica.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

Datos técnicos:

- Tecnología: microprocesada en todo el sistema.
- Programación: protegida a través de terminal independiente enchufable.
- Alimentación: 240 V.c.a.  $\pm$  10 % / 50 Hz/ 180 VA
- Tensión normal de explotación: 24 V. c.c.  $\pm$  10 %
- Potencia contacto relés de salida: 500 W / 220 V.c.a.
- Tiempo de duración alimentación de socorro: más de 24 horas.
- Tensión de explotación para detectores: 20 V.c.c.
- Margen de temperatura de explotación: de 0 a 50 °C.
- Margen de temperatura de almacenamiento: de -40 a +60 °C.
- Humedad: 95 %.
- Posibilidad de salidas: Ordenador/telemando/relés.
- Supervisión de líneas: constante y permanente de líneas de sensores y relés.
- Versatilidad en el tratamiento de señales: detectores de cualquier tipo, extinciones, centrales de gases, robo e intrusión, otras señales de dispositivos técnicos (bombas, presostatos, etc.).
- La central de detección y alarma debe ser capaz de indicar sin ambigüedades los siguientes estados operativos:
  - Estado de alarma de incendios,
  - Estado de aviso de avería,
  - Estado de desconexión,
  - Estado de prueba.

Los conductores estarán aislados para una tensión nominal de 500 V, con 1,5 mm<sup>2</sup> de sección para cada zona de detección.

La instalación de la central se realizará de forma que su lado inferior quede a 120 cm del suelo terminado. Se harán las conexiones necesarias entre los distintos elementos componentes del equipo y entre éstos y la red de señalización de detectores.

Se debe dar una indicación visual por medio de un indicador luminoso independiente mientras el equipo de control e indicación recibe alimentación.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

A la recepción de los materiales se presentarán los certificados que acrediten el cumplimiento de la normativa vigente, realizándose su recepción si a simple vista no sufre defectos. Para facilitar el proceso de inspección del diseño.

El fabricante declara por escrito en la documentación que el diseño ha sido realizado de acuerdo con el sistema de gestión de calidad que incluya un conjunto de reglas para el diseño de todos los elementos de la central de detección, y que sus componentes han sido seleccionados para el propósito previsto, y que se supone que funcionarán dentro de sus especificaciones cuando las condiciones ambientales fuera del armario de la central de detección cumplan con la clase 3k5 de la CEI 721-3-3:1978.

## DETECTORES

Los componentes deben cumplir los requisitos de las partes correspondientes de la norma UNE-EN 54-1:1996. Los detectores que formen parte de una instalación nueva serán del mismo fabricante; los que se instalen en una ampliación o remodelación serán del mismo fabricante, modelo y serie que los existentes.

Todos los detectores estarán formados por dos componentes: zócalo y elemento sensible. Los zócalos de los detectores admitirán cualquier elemento sensible sin necesidad de realizar ninguna modificación. Estos zócalos estarán circuitados de forma que puedan ser utilizados en instalaciones de identificación colectiva o individual. El zócalo o elemento sensible dispondrá de un piloto de señalización. El funcionamiento de este piloto será intermitente y se apagará definitivamente al rearmar la central de control.

Cada zócalo dispondrá de una tapa puente que se podrá acoplar sustituyendo al elemento sensible con el fin de evitar la interrupción del resto de los detectores de una zona al desmontar éste.

El conjunto zócalo/elemento sensible se podrá instalar en cualquier medio, ambiente o posición, debiendo disponer el fabricante de las piezas especiales para cada caso.

El fabricante de los detectores dispondrá de comprobadores que actúen según el principio de funcionamiento de cada elemento sensible.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

La línea de interconexión de detectores de una zona estará formada sólo por dos conductores. A cada detector se le podrá conectar en paralelo con un piloto de acción y con otro a distancia.

#### Detector óptico

Detector de humos, indicado para detectar los incendios en su primera fase de humos, o antes de que se formen llamas o de que se produzcan aumentos peligrosos de temperatura.

Estará formado por una cámara oscura, complementada por un emisor, un receptor y un microcontrolador que se programará desde la central fijando los parámetros de mantenimiento, los niveles de alarma e identificación del equipo.

La corriente de alimentación será de 24 v.c.c. y su conexión a la línea de zona con la central de alarma se realizará con dos hilos sin polaridad.

Será de un tipo aprobado por la Normativa actualmente en vigor y fabricado según normas UNE 23.007-7 y EN-54-7.

#### PULSADORES DE ALARMA

Podrán utilizarse para el disparo manual de alarma o extinción automática.

Podrán instalarse en las modalidades saliente o empotrado, pudiéndosele acoplar un marco o cuadrado frontal cuya misión será la de realzar el pulsador.

Normalmente, los pulsadores de alarma deberán ser del mismo sistema de accionamiento y, preferiblemente, ser del mismo tipo en la totalidad de las instalaciones.

Estará compuesto por:

- Caja de policarbonato en color rojo incendios de forma cuadrada y de 85 mm de lado y 60 mm de profundidad. En esta caja estarán los mecanismos del pulsador.
- Mecanismos eléctricos y de desbloqueo.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

- Caja frontal con pulsador rojo de acción, piloto de indicación de acción, con tapa interior de lámina de aluminio y tapa exterior.

La caja interior dispondrá de tres orificios para pulsador, piloto y desbloqueo y llevará escrito "ALARMA FUEGO", "BLOQUEO EXTINCION" o "DISPARO EXTINCION" según la función del pulsador.

Deberá ponerse cuidado en que los pulsadores de alarma destinados a activar una señal de alarma de incendios estén claramente diferenciados de los dispositivos previstos para otros fines.

La tapa exterior será de igual material y color que la caja y contendrá un cristal fino de protección (0,7/0,8 mm) que será recambiable.

El cuadrado frontal o marco embellecedor se encajará a presión sobre la caja y tendrá 20 mm de profundidad. Llevarán protección IP-40.

Precisarán sólo dos conductores para su conexión a la línea y podrán integrarse en organización de identificaciones individual o colectiva.

## INSTALACIÓN

La elección de cable se realizara según la norma UNE 20460.

Los cables destinados a la alimentación de tensión o a transmitir señales del sistema de alarma de incendios deberán estar separados de los cables utilizados para otros sistemas, sea mediante el uso de separadores aislantes o conectados a tierra mediante la separación de los mismos a una distancia adecuada para prevenir las interferencias mutuas o los daños comunes.

Los cables deberán fijarse a bandejas, guías, rieles pasacables, estar empotrados o pasarse por canales. La resistencia mecánica de los cables deberá ser adecuada para el método de instalación..

Los tubos serán fijados al techo y paredes por medio de grapas o abrazaderas metálicas normalizadas, admitiéndose tubo flexible FORROPLAST en las derivaciones a detectores montados en falso techo desde la caja fijada en el forjado.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

Las dimensiones de los tubos y conductos de cables deberán ser tales que permitan una rápida instalación y desmontaje de los cables necesarios. El acceso deberá estar dotado de escotillas o tapas con bisagras.

El emplazamiento del equipo y el tendido de los cables deberán tomar en cuenta todos y cada uno de los riesgos especiales que puedan existir cuando el edificio este ocupado.

Donde sea posible, los cables deberán pasarse por áreas de bajo riesgo de incendio. Si fuere necesario pasar cables por otras áreas y una avería en dichos cables pudiera impedir las funciones esenciales del sistema, deberán usarse cables resistentes al fuego o tratarse estos con una protección resistente al fuego.

Los cables deberán satisfacer todos los requisitos especificados por el fabricante o el suministrador del equipo. Deberá prestarse especial atención a la capacidad de carga, a la atenuación de las señales de datos, y que se siga implícitamente las instrucciones del fabricante de cada cable en lo referente a la eliminación de picos de tensión

La Dirección de Obra comprobará que los materiales cumplen el control de calidad exigido por la NTE-IPF y lo indicado en el capítulo 5 (control de la instalación) de la Regla RT-3 DET de CEPREVEN.

Toda la instalación estará de acuerdo con el “Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión”.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

## RED DE TELECOMUNICACIONES

### GENERALIDADES

### OBJETO Y ALCANCE

El objeto de este documento es establecer los requisitos técnicos a cumplir por los materiales, los equipos y medios auxiliares, así como el montaje de las instalaciones correspondientes al presente proyecto. En particular, se definen los siguientes conceptos:

- Características y especificaciones de los materiales y equipos, su suministro e instalación.
- Trabajos a realizar por el Contratista.
- Forma de realizar las instalaciones y el montaje.
- Pruebas y ensayos, durante el transcurso de la obra, a la Recepción Provisional y a la Recepción Definitiva.
- Garantías exigidas.

Será cometido del Contratista el suministro de todos los equipos, materiales, servicios y mano de obra necesarios para dotar al edificio de las instalaciones descritas en la Memoria, representadas en Planos y recogidas en Mediciones u otros documentos de este Proyecto. Todo ello según las normas, reglamentos y prescripciones vigentes que sean de aplicación, así como las de Seguridad e Higiene.

Asimismo, será cometido del Contratista lo siguiente:

- La conexión de todos los equipos relacionados con las instalaciones, o los que la Dirección Técnica estime de su competencia, aún no estando incluidas expresamente.
- Las pruebas y puesta en marcha, y cuanto conlleve.
- Planos finales de obra, “as built”, en papel y en soporte informático, y tres dossiers con especificaciones y características de equipos y materiales, con libros de uso y mantenimiento. Los planos contendrán la siguiente información:
  - ✓ Todos los trabajos instalados exactamente de acuerdo con el diseño original.
  - ✓ Todos los trabajos instalados correspondientes a modificaciones o añadidos al diseño original.



Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

- ✓ Toda la información dimensional necesaria para definir la ubicación exacta de todos los equipos que, por estar ocultos, no es posible seguirles el recorrido por simple inspección a través de los medios comunes de acceso, establecidos para inspección y mantenimiento.
- La limpieza inmediata y, si se precisa, transporte a vertedero de material sobrante, de todos los tajos y zonas de actuación.
- Las zanjas y rozas que se precisen para paso de tuberías, así como su posterior remate y sellado.
- Sellado ignífugo de huecos y pasos de canalizaciones y conducciones, con resistencia al fuego equivalente a la de los cerramientos o forjados que atraviesan las instalaciones.
- Las ayudas de estricto peonaje y albañilería auxiliar.
- El pequeño material y accesorios, así como transporte y movimiento de todos los equipos.
- Los elementos de fijación y soportación, previa aprobación de los mismos por la Dirección Técnica, de todos los aparatos que se consideren de su competencia.
- Todo el material y equipos de remate para dejar un perfecto acabado.
- Las bancadas y sistemas antivibradores para equipos y cuadros que lo requieran o indique la Dirección Técnica.
- La pintura en el color que se defina de equipos y materiales que discurran por zonas de público u otros espacios y, no estando expresamente recogido en otros apartados de este Proyecto, lo ordene la Dirección Técnica.
- La imprimación y pintura de todo el material férreo utilizado para bancadas, soportes, herrajes, etc., que se requiera.
- En general, cuanto sea necesario para dejar el conjunto de las instalaciones que se adjudican totalmente rematadas y funcionando correctamente.

## Definiciones

Para la instalación, el término “Contratista” significa la empresa que ejecuta dicha instalación, o su representante autorizado.

El término “Dirección Técnica” significa la persona o personas responsables técnicamente del montaje, o su representante.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

Tanto en los planos como en las especificaciones para las instalaciones, ciertas palabras no técnicas serán entendidas con un significado específico que se define a continuación haciendo caso omiso a indicaciones contrarias en las condiciones generales o cualquier otro documento de control de las instalaciones.

Cada vez que se emplee el término “Suministro” se entenderá incluida la definición del material, el dimensionado, la disposición, el control de calidad, pruebas en fábrica, costos de embalaje, desembalaje, transporte y almacenamiento en obra, procedimientos, especificaciones, planos, cálculos, manuales y programas para todo lo anterior, para la Propiedad y las Administraciones competentes, necesario para construir y fabricar el material, así como los costes derivados de visados, tasas, etc. para realizar la instalación. En los términos “Instalación” o “Montaje” se entenderá incluido el costo de medición, replanteo en obra, elevación, manipulación, ejecución y recibo de rozas, fijación, realización de pasamuros, paso de forjados, sellado de los mismos, etc. y cualquier otra ayuda de albañilería, colocación, fijación, conexionado eléctrico o mecánico, mantenimiento durante la obra, limpieza, medición final, asistencia a la Propiedad en inspecciones, entrega, adopción de medidas de seguridad contra robo, incendio, sabotaje, daños naturales y accidentes a las personas o a las cosas.

“Proveer”: Suministrar e instalar.

“Nuevo”: Fabricado hace menos de dos años y nunca usado anteriormente.

Por último, el término “Prueba” incluye la comprobación de la instalación, puesta a punto de aparatos para que realicen sus funciones específicas, adopción de medidas de seguridad contra deterioros del material en cuestión o de otros como consecuencia de la primera y contra accidentes a las personas o a las cosas, comprobación de resultados, análisis de los mismos y entrega.

#### Instrucciones generales

Cualquier discrepancia entre estas especificaciones generales, especificaciones particulares, normas, planos, etc., será objeto de consulta por parte del suministrador, antes de proceder a la preparación de la oferta o la fabricación de las partes afectadas.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

Cada empresa está obligada a examinar, antes de presentar su oferta, todos los documentos relativos a las obras a efectuar y deberá mantenerse perfectamente al corriente de todas las condiciones de la ejecución. Ninguna supuesta incomprensión en cuanto a la extensión, tipo o calidad de las instalaciones que se extraiga del conjunto de la documentación del proyecto será tomada en consideración, en cuanto que la adjudicación de contrato implica el acuerdo del contratista en todas las directrices, condiciones y puntos enumerados.

#### Marcas y modelos alternativos

Se ofertarán e instalarán las marcas y modelos de los materiales y equipos definidos en los documentos del proyecto.

En caso de existir cualquier razón relacionada con el plazo o el coste para emplear otras marcas o modelos diferentes a los reflejados en proyecto, el Contratista podrá presentar soluciones alternativas a la Dirección Técnica, por escrito y siempre debidamente justificadas.

De ser así, el Contratista presentará precios contradictorios, siempre que puedan ser comparados con la solución base de proyecto y que las calidades a emplear sean de características similares o superiores a las especificadas.

#### DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

Los materiales, equipos y trabajos incluidos en este documento comprenden todas las instalaciones que le sean encomendadas al Contratista, así como los trabajos auxiliares eléctricos, mecánicos o de albañilería relacionados con ellas.

El diseño y descripción de la instalación será desarrollado tanto en planos como en las memorias adjuntas al proyecto de instalaciones. Dichas memorias incluyen la memoria de cálculo de la instalación así como la justificación del mismo y de los materiales empleados. Para una comprensión correcta de la instalación es fundamental por lo tanto de dichos documentos.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

## Recepción y suministros

Todos los suministros serán nuevos, de fabricación reciente, las marcas y modelos serán los indicados en el presente Proyecto, o equivalentes aprobados por la D.T. El instalador presentará tantas muestras como le sean requeridas.

La totalidad de las obras estarán de acuerdo al Proyecto y a la Normativa y Reglamentación vigente, tanto Nacional como Autonómica y Local, las Normas Técnicas, y las especificaciones internas dictadas por la Propiedad.

## Ejecución de las obras

Todas las obras se realizarán de la mejor forma posible, correctamente y siguiendo las normas dictadas en los presentes documentos. Serán realizadas por personal cualificado y preparado.

El contratista presentará a la Dirección Facultativa copia del Carné de Instalador Autorizado.

## Recepción

La recepción de todos los suministros y de la ejecución sólo se hará tras la finalización de las obras y protocolos de pruebas, siendo todas las demás aprobaciones únicamente preliminares.

La recepción se decidirá una vez acabadas todas las pruebas y arreglos.

## Advertencia

Todas las entregas de material de obra mayor deberán realizarse de acuerdo con la Dirección de Obra. El contratista deberá someter a la Dirección facultativa el procedimiento de descarga en obra y manipulación de equipos y material. No se admitirán para su manipulación dispositivos formados por cables desnudos ni por cadenas que estén en contacto con los equipos y materiales. El uso de cables requerirá un revestido protector que garantice que la superficie de los equipos y materiales no quede dañada.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

Ningún material será almacenado fuera de los límites de la obra.

Todas las intervenciones sobre la estructura y las instalaciones del edificio deberán haber obtenido un acuerdo previo expedido por la Dirección Técnica.

#### Garantías técnicas

El contratista garantizará todos los aparatos, instalaciones o equipos suministrados según el presente Pliego de Condiciones Técnicas durante el periodo de garantía, a partir de la recepción provisional de las Obras. El plazo de garantía no será inferior a lo indicado según legislación vigente.

Todos los aparatos, instalaciones o equipos que presenten defectos en el curso del periodo de garantía, que no sean satisfactorios o aptos para cumplir las condiciones del presente Pliego de Condiciones Técnicas, bien por su calidad o su funcionamiento, serán inmediatamente reparados o reemplazados por el contratista, a su cargo. Todas las conexiones y reglajes necesarios estarán incluidos en sus prestaciones.

Todo aparato o equipo considerado como insatisfactorio o defectuoso podrá ser mantenido en funcionamiento, a petición o autorización de la D. T., hasta que pueda ser retirado para ser reparado sin afectar a la marcha normal de la instalación. Las reparaciones y sustituciones serán efectuadas sin coste adicional para la Propiedad.

El funcionamiento, incluso parcial, de las instalaciones no implica de ninguna forma la recepción de las obras, ni siquiera de la parte en funcionamiento.

La recepción se hará cuando el contratista halla:

- Reparado o reemplazado todas las partes defectuosas.
- Hecho todos los arreglos de su instalación y subsanada la lista de repasos.
- Probado que cumple todas las exigencias de los planos y los documentos escritos.
- Suministrado todas las atestaciones solicitadas, sin plusvalía para la Propiedad.
- Realizado los protocolos de pruebas.

DIRECCIÓN DE OBRA

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

El Contratista actuará en todo momento bajo las órdenes de la D.T., a quien únicamente pedirá la conformidad de sus trabajos y nuevas necesidades y, de acuerdo con la cual, resolverá los problemas o incidencias que pudieran presentarse.

## CONDICIONES PARTICULARES

Ya se ha comentado en la Memoria de este Proyecto que éste afecta a la infraestructura que permita la correcta distribución de las señales de Televisión que puedan llegar a las salas.

En el diseño de la Red de Distribución de señales se ha tenido en cuenta la Normativa legal existente para estaciones terrenas receptoras por lo que habrá de tenerse en cuenta cuando la propiedad del inmueble decida su instalación.

En este punto se incluyen, por tanto, las especificaciones de los elementos, materiales, procedimientos o condiciones de instalación y cuadro de medidas, para cada tipo de servicio.

### Radiodifusión sonora y televisión

#### *Características de los sistemas de captación*

#### *Características de los sistemas de captación de los servicios terrenales*

Las antenas y elementos anexos: soportes, anclajes, riostras, etc. Deberán ser de materiales resistentes a la corrosión o tratados convenientemente a estos efectos.

Los mástiles o tubos que sirvan de soporte a las antenas y elementos anexos, deberán estar diseñados de forma que se impida o al menos se dificulte la entrada de agua en ellos y, en todo caso se garantice la evacuación de la que se pudiera recoger.

Los mástiles de antena, supuestos estos metálicos, se conectarán a la toma de tierra del edificio a través del camino más corto posible, con cable de sección 25 mm<sup>2</sup> mínimo, y si el edificio se equipase con pararrayos, deberán conectarse al mismo, a través del camino más corto posible con cable de igual sección.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

Los materiales utilizados dispondrán del marcado CE.

Se utilizará un solo mástil para la colocación de las antenas, será un tubo de hierro galvanizado, perfil tipo redondo de  $\phi$  40 mm., y 2 mm., de espesor. El mástil se colocará en una torreta tipo comercial.

La torreta, de base triangular, equilátera, de 18 cm de lado, estará construida con 3 tubos de acero de  $\phi$  20 mm., de diámetro exterior y 2 mm., de espesor de pared, unidos por varillas de acero de  $\phi$  6 mm., y su base con tres pernos de sujeción, se anclará en una zapata de hormigón que formará cuerpo único con la cubierta del edificio. en el punto indicado en el plano de la misma.

La base de la torreta deberá embutirse en una zapata de hormigón que sobresaldrá 10 cm. del suelo. Sus dimensiones serán definidas por el arquitecto, teniendo en cuenta que las cargas dinámicas, calculadas según las Normas españolas MV-101 y NTE-ECV, serán como máximo las siguientes:

- Esfuerzo vertical sobre la base: 140 Kg.
- Esfuerzo horizontal sobre la base: 76 Kg.
- Momento máximo en la base: 219 Kg.m.

La carga máxima admisible de viento en las antenas por la estructura será de 56 Kg., superior a la que producirán las antenas propuestas para el sistema con vientos de 150 Km./h. En cualquier caso, no se situará ningún otro elemento mecánico sobre la torreta o mástil sin la autorización previa de un técnico competente, responsable de la ampliación.

Las antenas se colocarán en el mástil, separadas entre sí al menos 1m., entre puntos de anclaje, en la parte superior la antena de UHF y en la inferior la de FM.

Para la instalación de los equipos de cabecera se respetará el espacio reservado para estos equipos y en caso de discrepancia el redactor del proyecto o el técnico que lleve la dirección de obra decidirá la ubicación y espacio a ocupar.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

La ubicación de los mástiles, será tal que haya una distancia mínima de 5m al obstáculo o mástil más próximo, la distancia mínima a líneas eléctricas será de 1.5 veces la longitud del mástil.

Los cables de conexión serán de tipo intemperie.

Las características de las antenas serán al menos las siguientes:

FM : Tipo omnidireccional; ROE < 2

VHF: Antena para el canal 9 de las siguientes características:

Tipo	Directiva
Ganancia	> 9dB
Angulo de apertura horizontal	< 50°
Angulo de apertura vertical	< 60 °
ROE	< 2
Relación D/A	> 16 dB

UHF B-III: antena para los canales 8 al 12 (B-III) y 21 al 69 (UHF) de las siguientes características:

Tipo	Directiva
Ganancia	> 12 dB (UHF) y > 9 dB (B-III)
Angulo de apertura horizontal	< 40°
Angulo de apertura vertical	< 50 °
ROE	< 2
Relación D/A	> 25 dB

*Características de los sistemas de captación de los servicios de satélite*

Se instalarán dos bases de anclaje, en la cubierta del edificio. Para la sujeción de las mismas se dispondrán de 3 pernos de sujeción a la estructura del edificio de 16 mm., de diámetro. Estos pernos se embutirán en una zapata de hormigón, que formará cuerpo único con el forjado de la cubierta.



Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

La distancia entre la ubicación de las bases será de 1,5 m., mínimo, para permitir la orientación de las mismas. El punto exacto de su ubicación será objeto de la dirección de obra para evitar que se puedan producir sombras electromagnéticas entre los distintos sistemas de captación.

El hormigón a emplear tendrá una resistencia mínima de 150 Kg./cm<sup>2</sup>. Los esfuerzos que como mínimo deberá soportar la estructura o sistema de anclaje, para la captación de programas de los satélites son, dependiendo del diámetro de la parábola:

	80-120 cm	120-150 cm
Esfuerzo horizontal	421,99 Kg.	614,12 Kg.
Esfuerzo vertical	157,85 Kg.	208,95 Kg.
Momento	553,26 Kgm	955,88 Kgm

Cuando se instalen antenas parabólicas se deberá tener presente al menos lo indicado en el Reglamento en lo relativo a captación, seguridad, radiación y susceptibilidad del conjunto de captación de los servicios por satélite.

*Características de los elementos activos*

*Características de los equipos de cabecera de los servicios terrenales*

Los equipos amplificadores para la radiodifusión terrena serán de banda ancha, amplificando tanto los canales analógicos como los digitales, serán de ganancia variable y tendrán las siguientes características:

Banda cubierta	BI/ FM/ BIII/ UHF
Nivel de salida máximo	112 dB $\mu$ V
Ganancia mínima	30 dB
Figura de ruido máxima	5 dB

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

Amplificador U/V FI	
Número de entradas	2
Bandas de entrada	FI 950-2150; MATV 47-862
Pérdidas de acoplo (dB)	1,5°
Ganancia (dB)	27
Nivel máximo de salida (dB $\mu$ )	120
Factor de ruido	< 9
Control de ganancia	> 20

#### Amplificadores de Linea

Bandas	47-862/950-2200
Ganancia (dB)	35/38
Voltaje máximo de salida (dBuV)	113/118
Figura de ruido (dB)	5/7

#### Características de los elementos pasivos

Se detallan a continuación las características fundamentales de los elementos pasivos utilizados en la instalación para los servicios de radiodifusión sonora y televisión terrenales:

Todos los elementos pasivos salvo las Base de Acceso Terminal (BAT), llevarán conectores de tipo F.

#### Mezclador

Los mezcladores intercalados para permitir la mezcla de la señal de la cabecera terrestre con la de satélite, tendrán las siguientes características:

Tipo	1
Banda cubierta	5 – 2.150 MHz
Pérdidas inserción máximas V/U	3 +/- 0.5 dB
Pérdidas inserción máximas FI	3 +/- 0.5 dB

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

Impedancia	75 $\Omega$
Rechazo entre entradas	> 20 dB
Pérdidas de retorno en las puertas	> 10 dB

Los mezcladores se colocarán en una posición tal que facilite la posterior conexión con los equipos de cabecera de satélite.

El suministro eléctrico se realizará mediante como mínimo dos tomas eléctricas, para los servicios de radio y televisión terrenal y de satélite.

*Los derivadores se fijarán al fondo del registro, de manera que no queden sueltos.*

En los registros secundarios se tendrá especial cuidado de no provocar pinzamientos en los cables coaxiales (condición que se tiene que respetar en toda la instalación), respetando los radios de curvatura que recomiende el fabricante de los mismos.

#### Distribuidores

Tipo	1
Banda cubierta	5 – 2.150 MHz
Nº de salidas	2
Pérdidas de distribución típicas V/U	5 +/- 0.25 dB
Pérdidas de distribución típicas FI	5 +/- 0.25 dB
Desacoplo entrada-salida	> 15 dB
Impedancia	75 $\Omega$

#### Cables

Impedancia característica	75 $\Omega$
Díámetro exterior	7 mm
Velocidad relativa de propagación	En ningún caso será inferior a 0.7
Pérdidas de retorno	> 14 dB

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

El cable coaxial donde no discorra bajo tubo se sujetará cada 40 cm, como máximo, con bridas o grapas no estrangulantes y el trazado de los cables no impedirá la cómoda manipulación y sustitución del resto de elementos del registro.

Apantallamiento:

El cable coaxial utilizado deberá estar convenientemente apantallado y cumplir lo dispuesto en las normas UNE-EN 50083, UNE-EN 50117-5 (para instalaciones interiores), y UNE-EN 50117-6(para instalaciones exteriores).

Los cálculos están basados en un cable con las atenuaciones típicas siguientes:

Atenuación 50 Mhz	4 dB / 100 m
Atenuación 100 Mhz	6 dB / 100 m
Atenuación 500 Mhz	11.2 dB / 100 m
Atenuación 800 Mhz	16.2 dB / 100 m
Atenuación 1000 Mhz	17.2 dB / 100 m
Atenuación 1500 Mhz	25 dB / 100 m
Atenuación 2150 Mhz	28 dB / 100 m

La atenuación del cable empleado no superará en ningún caso estos valores, ni será inferior al 20% de los valores indicados.

En cualquier punto de la red se cumplirán las características de transferencia que a continuación se indican:

Parámetro	Unidad	Banda de frecuencia	
		5-862 Mhz	950-2150 Mhz
Impedancia	Ohmios	75	75
Pérdida de retorno en cualquier punto	dB	≥ 10	≥ 10

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

### *Bases de acceso terminal*

Tendrán las siguientes características:

Tipo	1
Banda cubierta	5 – 2.150 MHz
Pérdidas de derivación V/U	2 +/- 0,5 dB
Pérdidas de derivación FI	3.5 +/- 0.5 dB
Impedancia	75 $\Omega$
Pérdidas de Retorno	> 10 dB

Cualquiera que sea la marca de los materiales elegidos, las atenuaciones por ellos producidas en cualquier toma de usuario, no deberán superar los valores que se obtendrían si se utilizasen los indicados en este y en anteriores apartados.

Estos materiales deberán permitir el cumplimiento de las especificaciones relativas a desacoplos, ecos y ganancia y fase diferenciales, además del resto de especificaciones relativas a calidad calculadas en la memoria y cuyos niveles de aceptación se recogen en el apartado 4.5 del ANEXO I, del Reglamento de ICT.

El cumplimiento de estos niveles será objeto de la dirección de obra y su resultado se recogerá en el correspondiente cuadro de mediciones en la certificación final.

### Infraestructuras

#### *Características de la canalización externa*

#### *Características de los materiales.*

Todas las canalizaciones se realizarán con tubos, cuyas dimensiones y número se indican en la memoria, serán de plástico no propagador de la llama y deberán cumplir la norma UNE 50086, debiendo ser de pared interior lisa excepto los de las canalizaciones secundarias e interior de usuario que pueden ser corrugados.

#### *Condiciones de instalación.*

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

Como norma general, las canalizaciones deberán estar, como mínimo, a 10 cm. de cualquier encuentro entre dos paramentos. Los de la canalización externa inferior se embutirán en un prisma de hormigón desde la arqueta hasta el punto de entrada al edificio.

Los de enlace inferior se sujetarán al techo de la planta sótano mediante grapas o bridas en tramos de cómo máximo 1 m. y unirán los registros de enlace que se colocarán en esta planta. Los de enlace superior se sujetarán, por el mismo procedimiento, al techo de la planta bajo cubierta y unirán el registro de enlace con el RITS.

Los de la canalización principal se alojarán en el patinillo previsto al efecto en el proyecto arquitectónico y se sujetarán mediante bastidores o sistema similar. Los de la canalización secundaria se empotrarán en roza sobre ladrillo doble.

Los de interior de usuario se empotrarán en ladrillo de media asta. En aquellas estancias, excluidos baños y trasteros, en las que no se instalen tomas de los servicios básicos de telecomunicación, se dispondrá de una canalización adecuada que permita el acceso a la conexión de al menos uno de los citados servicios

Se dejará guía en los conductos vacíos que será de alambre de acero galvanizado de 2 mm., de diámetro o cuerda plástica de 5 mm., de diámetro sobresaliendo 20 cm. en los extremos de cada tubo.

La ocupación de los mismos, por los distintos servicios, será la indicada en los correspondientes apartados de la memoria.

Cuando en un tubo se alojan más de un cable la sección ocupada por los mismos comprendido su aislamiento relleno y cubierta exterior no será superior al 40 por 100 de la sección transversal útil del tubo o conducto.

En caso de optar por hacer parte o la totalidad de las canalizaciones con canaletas, consultar al técnico redactor del proyecto.

*Condicionantes a tener en cuenta en la distribución interior de los RIT. Instalación y ubicación de los diferentes equipos.*

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

### *Características constructivas*

El recinto de instalaciones de telecomunicación estará constituido por un local de dimensiones:

Medida	RITI	RITS	RITU
Altura	2,00 m	2,00 m	2,00 m
Anchura	1,00 m	1,00 m	1,00 m
Profundidad	0,50m	0,50m	0,50m

*La distribución del espacio interior para uso de los operadores de los distintos servicios será de la siguiente forma:*

- *Mitad superior para, en la parte superior del lateral izquierdo espacio para la caja de distribución del servicio de RTV (función RS) y en la parte inferior del lateral derecho espacio para al menos dos bases de enchufe y el correspondiente cuadro de protección.*

Dispondrá de punto de luz que proporcione un nivel medio de 300 lux de iluminación y de alumbrado de emergencia, y de aparato de iluminación autónomo. Dispondrá de sumidero y desagüe que impidan la acumulación de aguas.

### *Ubicación del local*

El recinto estará situado en zona comunitaria en los puntos indicados en el plano.

En los casos en que pudiera haber un centro de transformación de energía próximo, caseta de maquinaria de ascensores o maquinaria de aire acondicionado, los recintos de instalaciones de telecomunicaciones se distanciarán de estos un mínimo de dos metros, o bien se les dotará de una protección contra campo electromagnético.

Se evitará, en la medida de lo posible, que los recintos se encuentren en la proyección vertical de canalizaciones o desagües y, en todo caso, se garantizará su protección frente a la humedad.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

### *Ventilación*

El recinto dispondrá de ventilación natural directa, ventilación natural forzada por medio de conducto vertical y aspirador estático, o de ventilación mecánica que permita una renovación total del aire del local al menos dos veces a la hora. Esta exigencia no será aplicable a los recintos tipo RITM.

### *Instalaciones eléctricas de los RIT.*

Se habilitará una canalización eléctrica directa desde el cuadro de servicios generales del inmueble hasta cada recinto, constituida por cables de cobre con aislamiento hasta 750 V y de  $2 \times 6 + T$  mm<sup>2</sup> de sección mínimas, irá en el interior de un tubo de 32 mm de diámetro mínimo o canal de sección equivalente, de forma empotrada o superficial.

La citada canalización finalizará en el correspondiente cuadro de protección, que tendrá las dimensiones suficientes para instalar en su interior las protecciones mínimas, y una previsión para su ampliación en un 50 %, que se indican a continuación:

- Interruptor magnetotérmico de corte general. Tensión nominal 230/400 V c.a. Intensidad nominal 25A. Poder de corte 6 kA.
- Interruptor diferencial de corte omnipolar. Tensión nominal 230/400 V c.a. Frecuencia 50-60 Hz. Intensidad nominal 25 A. Intensidad de defecto 30 mA. Resistencia de cortocircuito 6 kA.
- Interruptor magnetotérmico de corte omnipolar para la protección del alumbrado del recinto. Tensión nominal 230/400 V c.a. Intensidad nominal 10 A. Poder de corte 6 kA.
- Interruptor magnetotérmico de corte omnipolar para la protección de las bases de toma de corriente del recinto. Tensión nominal 230/400 V c.a. Intensidad nominal 16 A. Poder de corte 6 kA.
- En el recinto superior, además, se dispondrá de un interruptor magnetotérmico de corte omnipolar para la protección de los equipos de cabecera de la infraestructura de radiodifusión y televisión: tensión nominal mínima 230/400 V c.a. Intensidad nominal 16 A, poder de corte mínimo 6 kA.

Si se precisara alimentar eléctricamente cualquier otro dispositivo situado en cualquiera de los recintos, se dotará el cuadro eléctrico correspondiente con las protecciones adecuadas.



Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

Los citados cuadros de protección se situarán lo más próximo posible a la puerta de entrada, tendrán tapa y podrán ir instalados de forma empotrada o superficial. Podrán ser de material plástico no propagador de la llama o metálico. Deberán tener un grado de protección mínimo IP 4X + IK 05. Dispondrán de un regletero apropiado para la conexión del cable de puesta a tierra.

En cada recinto habrá, como mínimo, dos bases de enchufe con toma de tierra y de capacidad mínima de 16 A. Se dotará con cables de cobre con aislamiento hasta 750 V y de  $2 \times 2,5 + T$  mm<sup>2</sup> de sección. En el recinto superior se dispondrá, además, de las bases de enchufe necesarias para alimentar las cabeceras de RTV.

En el lugar de centralización de contadores, deberá preverse espacio suficiente para la colocación de, al menos, dos contadores de energía eléctrica para su utilización por posibles compañías operadoras de servicios de telecomunicación. A tal fin, se habilitarán, al menos, dos canalizaciones de 32 mm de diámetro desde el lugar de centralización de contadores hasta cada recinto de telecomunicaciones, donde existirá espacio suficiente para que la compañía operadora de telecomunicaciones instale el correspondiente cuadro de protección que, previsiblemente, estará dotado con al menos los siguientes elementos:

- Hueco para el posible interruptor de control de potencia (I.C.P.).
- Interruptor magnetotérmico de corte general. Tensión nominal mínima 230/400 Vca, intensidad nominal 25 A, poder de corte 6kA.
- Interruptor diferencial de corte omnipolar: tensión nominal mínima 230/400 Vca, frecuencia 50-60 Hz, intensidad nominal mínima 25 A, intensidad de defecto 30 mA, resistencia de cortocircuito 6kA.
- Tantos elementos de seccionamiento como se considere necesario.

### *Alumbrado*

Se habilitarán los medios para que exista una intensidad mínima de 300 lux, así como un aparato de iluminación autónomo de emergencia.

### *Identificación de la instalación*

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

En todos los recintos de instalaciones de telecomunicación existirá una placa de dimensiones mínimas de 200 x 200 mm (ancho x alto), resistente al fuego y situada en lugar visible entre 1.200 y 1.800 mm de altura, donde aparezca el número de registro asignado por la Jefatura Provincial de Inspección de Telecomunicaciones al proyecto técnico de la instalación.

*Características de los registros secundarios y registros de terminación de red*

*Registros principales*

El registro principal para RTV tendrá las dimensiones necesarias para albergar los elementos derivadores, amplificadores, distribuidores que proporcionen señal a los distintos usuarios.

*Registros secundarios*

Se podrán realizar de la siguiente forma:

- Practicando en el muro o pared de la zona comunitaria de cada planta (descansillos, rellano) un hueco de 15 cm de profundidad mínima a una distancia de unos 30 cm del techo en su parte más alta. Las paredes del fondo y laterales deberán quedar perfectamente enlucidas y en la del fondo se adaptará una placa de material aislante (madera o plástico) para sujetar con tornillos los elementos de conexión correspondientes.
- Deberán quedar perfectamente cerrados con tapa o puerta de plástico, metálica o de madera y llevarán un cerco metálico que garantice la solidez e indeformabilidad del conjunto.
- Empotrando en el muro una caja de plástico o metálica con la correspondiente puerta o tapa. Tendrá un grado de protección IP 33.5.

*Registros de paso y Registro de terminación de red*

Serán cajas de plástico, provistas de tapa de material plástico o metálico, con una rigidez dieléctrica mínima de 15 Kv/mm., y espesor mínimo de 2 mm., y grado de protección IP335 y se colocarán empotrados en la pared.

Los de paso son cajas cuadradas con entradas laterales preiniciadas e iguales en sus cuatro paredes, a las que se podrán acoplar conos ajustables multidímetro para entrada de conductos.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

Se colocará como mínimo un registro de paso cada 15 m. de longitud de las de interior de usuario y en los cambios de dirección de radio inferior a 25 cm. para oficinas.

Estos registros de paso serán del tipo C para las canalizaciones interiores de RTV.

Tipo	Dimensiones (Al. x An. x Prof.)	Nº Entradas por lateral	Ø máx tubo
Tipo A	36x36x12	6	40 mm
Tipo B	10x10x4	3	25 mm
Tipo C	10x16x4	3	25 mm

Se admitirá un máximo de dos curvas de noventa grados entre dos registros de paso.

El registro de terminación de red será único para los tres servicios. Su ubicación se indica en los planos de plantas y sus dimensiones son las señaladas en el correspondiente apartado de la memoria. El registros de terminación de red, dispondrá de las entradas necesarias para la canalización secundaria y las de interior de usuario que accedan a ellos.

Los registros de toma serán cuadrados, debiendo disponer, para la fijación del elemento de conexión (BAT o toma de usuario) de al menos dos orificios para tornillos, separados entre sí 6 cm; tendrán como mínimo 4,2 cm. de fondo y 6,4 cm. de lado exterior.

Habrá un mínimo de un registros de toma para cada el servicios de RTV, en dependencias distintas, y que no sean baños ni trasteros.

Los registros de toma de RTV tendrán en sus inmediaciones (máximo 50 cm.) una toma de corriente alterna.

#### Cuadro de Medidas

A continuación se especifican las pruebas y medidas que debe realizar el instalador de telecomunicaciones para verificar la bondad de la instalación en lo referente a radiodifusión sonora, televisión terrenal y satélite.

*Cuadro de medidas a satisfacer en las tomas de televisión terrenal, incluyendo el margen del espectro radioeléctrico entre 950 y 2150 MHz.*

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

Las señales distribuidas a cada toma de usuario deberán reunir las siguientes características:

PARÁMETRO	UNIDAD	BANDA DE FRECUENCIA	
		15-862 MHz	950-2150 MHz
Nivel de Señal			
Nivel AM -TV	dB $\mu$ V	57 - 80	
Nivel 64QAM - TV	dB $\mu$ V	45 - 70	
Nivel FM - TV	dB $\mu$ V	47 - 77	
Nivel QPSK - TV	dB $\mu$ V	47 - 77	
Nivel FM Radio	dB $\mu$ V	40 - 70	
Nivel DBA Radio	dB $\mu$ V	30 - 70	
Nivel COFDM - TV	dB $\mu$ V	45 - 70	
Respuesta amplitud/frecuencia en canal para las señales			
FM -Radio, AM-TV, 64QAM -TV	dB	$\pm$ 3 dB en toda la banda; $\pm$ 0,5 dB en un ancho de banda de 1 MHz	
FM -TV, QPSK -TV	dB	$\pm$ 4 dB en toda la banda; $\pm$ 1,5 dB en un ancho de banda de 1 MHz	
COFDM -DAB, COFDM - TV	dB	$\pm$ 3 dB en toda la banda	
Respuesta amplitud/ frecuencia en la banda de la red	dB	16	20
Relación portadora/Ruido aleatorio			
C/N FM - TV	dB	$\geq$ 15	
C/N FM Radio	dB	$\geq$ 38	
C/N AM -TV	dB	$\geq$ 43	
C/N QPSK - TV	dB	$\geq$ 11	
C/N 64QAM - TV	dB	$\geq$ 28	
C/N COFDM - DAB	dB	$\geq$ 18	
C/N COFDM - TV	dB	$\geq$ 25	

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

Desacoplo entre tomas de dB	47 – 300 MHz $\geq$ 38	$\geq$ 20
distintos usuarios	300 – 862 MHz $\geq$ 30	
Relación portadora/interferencias a frecuencia única		
AM -TV	dB	$\geq$ 54
FM - TV	dB	$\geq$ 27
64QAM - TV	dB	$\geq$ 35
QPSK – TV	dB	$\geq$ 18
COFDM - TV	dB	$\geq$ 10
Relación de intermodulación		
AM -TV	dB	$\geq$ 54
FM - TV	dB	$\geq$ 27
64QAM - TV	dB	$\geq$ 35
QPSK – TV	dB	$\geq$ 18
COFDM - TV	dB	$\geq$ 30
BER QAM	Mejor que $9 \times 10^{-5}$	
BER QPSK	Mejor que $9 \times 10^{-5}$	
BER COFDM	Mejor que $9 \times 10^{-5}$	

Utilización de elementos no comunes al edificio

No se prevé en esta instalación la utilización de elementos no comunes del inmueble.

Condiciones generales.

Reglamento de ICT y normas anexas

- Ley 32/2003, de 3 de noviembre (BOE 04.11.2003), General de Telecomunicaciones.
- Real Decreto-Ley 1/1998, de 27 de febrero, sobre infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicación.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

- Real Decreto 401/2003, de 4 de abril, por el que se aprueba el Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y de la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones.
- Orden CTE/1296/2003, de 14 de mayo, por la que se desarrolla el Reglamento regulador contenido en el Real Decreto 401/2003, de 4 de abril.
- Ley 38/1999, de 5 de Noviembre, de Ordenación de la Edificación.
- Ley 37/1995, de 12 de Diciembre, Telecomunicaciones por Satélite.
- Real Decreto 136/1997, de 31 de Enero, por el que se aprueba el Reglamento Técnico y de Prestación del Servicio de Telecomunicaciones por Satélite.
- Ley 42/1995, de 22 de Diciembre, Telecomunicaciones por Cable.
- Real Decreto 2066/1996, de 13 de Septiembre, por el que se aprueba el Reglamento Técnico y de Prestación del Servicio de Telecomunicaciones por Cable.
- Reglamento de Radiocomunicaciones de la Unión Internacional de Telecomunicaciones.
- Orden ministerial de 20 de Septiembre de 1.973 por la que se aprueban las normas NTE sobre antenas colectivas.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el nuevo Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Directiva 73/23/CEE, de 19 de Febrero, referente a la aproximación de legislaciones de los estados miembros relativas al material eléctrico destinado a ser empleado dentro de determinados límites de tensión, incorporada al derecho español mediante el Real Decreto 7/1998, de 8 de Enero, sobre exigencias de seguridad de material eléctrico destinado a ser utilizado en determinados límites de tensión, desarrollado por la Orden Ministerial de 6 de Junio de 1989. Deberá tenerse en cuenta, asimismo, el Real Decreto 154/1995, de 3 de Febrero, que modifica el Real Decreto 7/1998 anteriormente citado y que incorpora a la legislación española la parte de la Directiva 93/68/CEE, de 22 de Julio, en la parte que se refiere a la modificación de la Directiva 73/23/CEE.
- Orden del Ministerial ITC 1077/2006 (de Abril de 2006) por la que se desarrolla el Procedimiento para la adaptación de instalaciones de captación de señal de TV.

Reglamento de Prevención de Riesgos Laborales

Son de obligado cumplimiento las disposiciones contenidas en:

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

- Directiva 92/67 CEE de 24 de Julio (DO: 26/8/92): Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud que deben aplicarse en las obras de construcción.
- Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Ley 31/1995 de 8 de Noviembre de prevención de Riesgos Laborales y las siguientes Disposiciones para su Desarrollo:
  - ✓ Real Decreto 39/1997 de 17 de Enero por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de Prevención.
  - ✓ Real Decreto 485/1997 de 14 de Abril por el que se establecen las disposiciones mínimas en materia señalización de seguridad y salud laboral.
  - ✓ Real Decreto 486/1997 de 14 de Abril por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
  - ✓ Real Decreto 487/1997 de 14 de Abril por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañen riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
  - ✓ Real Decreto 685/1997 de 12 de Mayo, sobre 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.
- Orden Ministerial de 20 de Mayo de 1952. Reglamento de Seguridad e Higiene en el Trabajo, en la Industria y la Construcción . Y sus modificaciones:
  - ✓ Orden de 10 de Diciembre de 1953.
  - ✓ Orden de 23 de Septiembre de 1966.
  - ✓ Orden de 20 de Enero de 1956.
- Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, BOE 224 de 18/09/02, Reglamento Electrotécnico para baja tensión.
- Orden Ministerial de 28-11-68. Reglamento de líneas aéreas de alta tensión.
- Real Decreto 1316/89. Sobre el ruido.

Normativas sobre protección a campos electromagnéticos

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

Directiva 89/336/CEE, de 3 de Mayo, sobre la aproximación de las legislaciones de los estados miembros relativas a la compatibilidad electromagnética, modificada por las Directivas 98/13/CEE, de 12 de Febrero, 92/31/CEE, de 28 de Abril y por la Directiva 93/68/CEE, de 22 de Julio, incorporadas al derecho español mediante el Real Decreto 444/1994, de 11 de Marzo, por el que se establecen los procedimientos de evaluación de la conformidad y los requisitos de protección relativos a la compatibilidad electromagnética de los equipos, sistemas e instalaciones, modificado por el Real Decreto 1950/1995, de 1 de Diciembre y, mediante la Orden Ministerial de 26 de Marzo de 1996 relativa a la evaluación de la conformidad de los aparatos de telecomunicación, regulados en el Real Decreto 444/1994, de 11 de Marzo, modificado por el Real Decreto 1950/1995, de 1 de Diciembre.

Para el cumplimiento de las disposiciones anteriores, podrán utilizarse como referencia las normas UNE-EN 50083-1, UNE-EN 50083-2 y UNE-EN 50083-8 de CENELEC.

Secreto de las comunicaciones

El Artículo 33 de la Ley 32/2003 de 3 de noviembre, General de Telecomunicaciones, obliga a los operadores que presten servicios de Telecomunicación al público a garantizar el secreto de las comunicaciones, todo ello de conformidad con los artículos 18.3 y 55.2 de la Constitución.

Se han de cumplir además las siguientes leyes:

- Ley 32/2003, de 3 de noviembre (BOE 04.11.2003), General de Telecomunicaciones. Secreto de las Telecomunicaciones, artículos 3 e) y 33.
- Ley Orgánica 18/1994, de 23 de Diciembre, por la que se modifica el Código Penal en lo referente al Secreto de las Comunicaciones.



Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

## INSTALACIÓN SOLAR TÉRMICA

### REQUISITOS GENERALES

### OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN

El objeto de este documento es fijar las condiciones técnicas mínimas que deben cumplir las instalaciones solares térmicas para calentamiento de líquido, especificando los requisitos de durabilidad, fiabilidad y seguridad.

El ámbito de aplicación de este documento se extiende a todos los sistemas mecánicos, hidráulicos, eléctricos y electrónicos que forman parte de las instalaciones.

En determinados supuestos para los proyectos se podrán adoptar, por la propia naturaleza del mismo o del desarrollo tecnológico, soluciones diferentes a las exigidas en este documento, siempre que quede suficientemente justificada su necesidad y que no impliquen una disminución de las exigencias mínimas de calidad especificadas en el mismo.

Este documento no es de aplicación a instalaciones solares con almacenamientos estacionales.

### GENERALIDADES

En general, a las instalaciones recogidas bajo este documento le son de aplicación el Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios (RITE), y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC).

Este Pliego de Condiciones Técnicas (PCT) es de aplicación para instalaciones con captadores cuyo coeficiente global de pérdidas sea inferior a  $10 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot ^\circ\text{C})$ .

A efectos de requisitos mínimos, se consideran las siguientes clases de instalaciones:

- Sistemas solares de calentamiento prefabricados son lotes de productos con una marca registrada, que son vendidos como equipos completos y listos para instalar, con configuraciones fijas. Los

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES
   
 Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife
   
 Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

sistemas de esta categoría se consideran como un solo producto y se evalúan en un laboratorio de ensayo como un todo. Si un sistema es modificado cambiando su configuración o cambiando uno o más de sus componentes, el sistema modificado se considera como un nuevo sistema, para el cual es necesario una nueva evaluación en el laboratorio de ensayo.

- Sistemas solares de calentamiento a medida o por elementos son aquellos sistemas construidos de forma única o montados eligiéndolos de una lista de componentes. Los sistemas de esta categoría son considerados como un conjunto de componentes. Los componentes se ensayan de forma separada y los resultados de los ensayos se integran en una evaluación del sistema completo. Los sistemas solares de calentamiento a medida se subdividen en dos categorías:
- Sistemas pequeños a medida son ofrecidos por una Compañía y descritos en el así llamado archivo de clasificación, en el cual se especifican todos los componentes y posibles configuraciones de los sistemas fabricados por la Compañía. Cada posible combinación de una configuración del sistema con componentes de la clasificación se considera un solo sistema a medida.

*Tabla 1. División de sistemas solares de calentamiento prefabricados y a medida.*

Sistemas solares prefabricados (*)	Sistemas solares a medida (**)
Sistemas por termosifón para agua caliente sanitaria.	Sistemas de circulación forzada (o de termosifón) para agua caliente y/o calefacción y/o refrigeración y/o calentamiento de piscinas montados usando componentes y configuraciones descritos en un archivo de documentación (principalmente sistemas pequeños).
Sistemas de circulación forzada como lote de productos con configuración fija para agua caliente sanitaria.	Sistemas únicos en el diseño y montaje, utilizados para calentamiento de agua, calefacción y/o refrigeración y/o calentamiento de piscinas o usos industriales (principalmente sistemas grandes).

(\*) También denominados “equipos domésticos” o “equipos compactos”.

(\*\*) También denominados “instalaciones diseñadas por elementos” o “instalaciones partidas”.

Requisitos generales

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

## Fluido de trabajo

Como fluido de trabajo en el circuito primario se utilizará agua de la red, o agua desmineralizada, o agua con aditivos, según las características climatológicas del lugar y del agua utilizada. Los aditivos más usuales son los anticongelantes, aunque en ocasiones se puedan utilizar aditivos anticorrosivos.

La utilización de otros fluidos térmicos requerirá incluir su composición y calor específico en la documentación del sistema y la certificación favorable de un laboratorio acreditado.

En cualquier caso el pH a 20 °C del fluido de trabajo estará comprendido entre 5 y 9, y el contenido en sales se ajustará a los señalados en los puntos siguientes:

- a) La salinidad del agua del circuito primario no excederá de 500 mg/l totales de sales solubles. En el caso de no disponer de este valor se tomará el de conductividad como variable limitante, no sobrepasando los 650  $\mu$ S/cm.
- b) El contenido en sales de calcio no excederá de 200 mg/l. expresados como contenido en carbonato cálcico.
- c) El límite de dióxido de carbono libre contenido en el agua no excederá de 50 mg/l.

Fuera de estos valores, el agua deberá ser tratada.

El diseño de los circuitos evitará cualquier tipo de mezcla de los distintos fluidos que pueden operar en la instalación. En particular, se prestará especial atención a una eventual contaminación del agua potable por el fluido del circuito primario.

Para aplicaciones en procesos industriales, refrigeración o calefacción, las características del agua exigidas por dicho proceso no sufrirán ningún tipo de modificación que pueda afectar al mismo.

## Protección contra heladas

## Generalidades

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

El fabricante, suministrador final, instalador o diseñador del sistema deberá fijar la mínima temperatura permitida en el sistema. Todas las partes del sistema que estén expuestas al exterior deberán ser capaces de soportar la temperatura especificada sin daños permanentes en el sistema.

Cualquier componente que vaya a ser instalado en el interior de un recinto donde la temperatura pueda caer por debajo de los 0 °C, deberá estar protegido contra heladas.

El fabricante deberá describir el método de protección anti-heladas usado por el sistema. A los efectos de este documento, como sistemas de protección anti-heladas podrán utilizarse:

- Mezclas anticongelantes.
- Recirculación de agua de los circuitos.
- Drenaje automático con recuperación de fluido.
- Drenaje al exterior (sólo para sistemas solares prefabricados).

#### Mezclas anticongelantes

Como anticongelantes podrán utilizarse los productos, solos o mezclados con agua, que cumplan la reglamentación vigente y cuyo punto de congelación sea inferior a 0 °C (\*). En todo caso, su calor específico no será inferior a 3 kJ/(kg·K), equivalentes a 0,7 kcal/(kg·°C).

Se deberán tomar precauciones para prevenir posibles deterioros del fluido anticongelante como resultado de condiciones altas de temperatura. Estas precauciones deberán de ser comprobadas de acuerdo con UNE-EN 12976-2.

La instalación dispondrá de los sistemas necesarios para facilitar el llenado de la misma y para asegurar que el anticongelante está perfectamente mezclado.

Es conveniente que se disponga de un depósito auxiliar para reponer las pérdidas que se puedan dar del fluido en el circuito, de forma que nunca se utilice un fluido para la reposición cuyas características incumplan el Pliego. Será obligatorio en los casos de riesgos de heladas y cuando el agua deba tratarse.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

En cualquier caso, el sistema de llenado no permitirá las pérdidas de concentración producidas por fugas del circuito y resueltas con reposición de agua de red.

(\*) El punto de congelación deberá de estar acorde con las condiciones climáticas del lugar.

Recirculación del agua del circuito

Este método de protección anti-heladas asegurará que el fluido de trabajo está en movimiento cuando exista riesgo a helarse.

El sistema de control actuará, activando la circulación del circuito primario, cuando la temperatura detectada preferentemente en la entrada de captadores o salida o aire ambiente circundante alcance un valor superior al de congelación del agua (como mínimo 3 °C).

Este sistema es adecuado para zonas climáticas en las que los períodos de baja temperatura sean de corta duración.

Se evitará, siempre que sea posible, la circulación de agua en el circuito secundario.

Drenaje automático con recuperación del fluido

El fluido en los componentes del sistema que están expuestos a baja temperatura ambiente, es drenado a un depósito, para su posterior uso, cuando hay riesgo de heladas.

La inclinación de las tuberías horizontales debe estar en concordancia con las recomendaciones del fabricante en el manual de instalador al menos en 20 mm/m.

El sistema de control actuará la electroválvula de drenaje cuando la temperatura detectada en captadores alcance un valor superior al de congelación del agua (como mínimo 3 °C).

El vaciado del circuito se realizará a un tanque auxiliar de almacenamiento, debiéndose prever un sistema de llenado de captadores para recuperar el fluido.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

El sistema requiere utilizar un intercambiador de calor entre los captadores y el acumulador para mantener en éste la presión de suministro de agua caliente.

Sistemas de drenaje al exterior (sólo para sistemas solares prefabricados)

El fluido en los componentes del sistema que están expuestos a baja temperatura ambiente, es drenado al exterior cuando ocurre peligro de heladas.

La inclinación de las tuberías horizontales debe estar en concordancia con las recomendaciones del fabricante en el manual de instalador al menos en 20 mm/m.

Este sistema no está permitido en los sistemas solares a medida.

Sobrecalentamientos

Protección contra sobrecalentamientos

El sistema deberá estar diseñado de tal forma que con altas radiaciones solares prolongadas sin consumo de agua caliente, no se produzcan situaciones en las cuales el usuario tenga que realizar alguna acción especial para llevar al sistema a su forma normal de operación.

Cuando el sistema disponga de la posibilidad de drenajes como protección ante sobrecalentamientos, la construcción deberá realizarse de tal forma que el agua caliente o vapor del drenaje no supongan ningún peligro para los habitantes y no se produzcan daños en el sistema, ni en ningún otro material en el edificio o vivienda.

Cuando las aguas sean duras (\*), se realizarán las previsiones necesarias para que la temperatura de trabajo de cualquier punto del circuito de consumo no sea superior a 60 °C, sin perjuicio de la aplicación de los requerimientos necesarios contra la legionella. En cualquier caso, se dispondrán los medios necesarios para facilitar la limpieza de los circuitos.

(\*). Contenido en sales de calcio entre 100 y 200 mg/l (ver apartado 1.3.1).

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

### Protección contra quemaduras

En sistemas de agua caliente sanitaria, donde la temperatura de agua caliente en los puntos de consumo pueda exceder de 60 °C deberá ser instalado un sistema automático de mezcla u otro sistema que limite la temperatura de suministro a 60°C, aunque en la parte solar pueda alcanzar una temperatura superior para sufragar las pérdidas. Este sistema deberá ser capaz de soportar la máxima temperatura posible de extracción del sistema solar.

### Protección de materiales y componentes contra altas temperaturas

El sistema deberá ser diseñado de tal forma que nunca se exceda la máxima temperatura permitida por todos los materiales y componentes.

### Resistencia a presión

Los circuitos deben someterse a una prueba de presión de 1,5 veces el valor de la presión máxima de servicio. Se ensayará el sistema con esta presión durante al menos una hora no produciéndose daños permanentes ni fugas en los componentes del sistema y en sus interconexiones. Pasado este tiempo, la presión hidráulica no deberá caer más de un 10 % del valor medio medido al principio del ensayo.

El circuito de consumo deberá soportar la máxima presión requerida por las regulaciones nacionales/europeas de agua potable para instalaciones de agua de consumo abiertas o cerradas.

En caso de sistemas de consumo abiertos con conexión a la red, se tendrá en cuenta la máxima presión de la misma para verificar que todos los componentes del circuito de consumo soportan dicha presión.

### Prevención de flujo inverso

La instalación del sistema deberá asegurar que no se produzcan pérdidas energéticas relevantes debidas a flujos inversos no intencionados en ningún circuito hidráulico del sistema.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

La circulación natural que produce el flujo inverso se puede favorecer cuando el acumulador se encuentra por debajo del captador, por lo que habrá que tomar, en esos casos, las precauciones oportunas para evitarlo. En sistemas con circulación forzada se aconseja utilizar una válvula anti-retorno para evitar flujos inversos.

#### Prevención de la legionelosis

Se deberá cumplir el Real Decreto 909/2001, por lo que la temperatura del agua en el circuito de distribución de agua caliente no deberá ser inferior a 50°C en el punto más alejado y previo a la mezcla necesaria para la protección contra quemaduras o en la tubería de retorno al acumulador. La instalación permitirá que el agua alcance una temperatura de 70 °C. En consecuencia, no se admite la presencia de componentes de acero galvanizado.

#### NORMA DE APLICACIÓN Y CONSULTA

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

- Código Técnico de la Edificación
- Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) y sus Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Reglamento de Recipientes a Presión (RAP).
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (REBT) y sus Instrucciones Complementarias MI.BT, incluidas las hojas de interpretación.
- Ordenanzas de Seguridad e Higiene en el Trabajo (OSHT).
- Ley de Protección del Ambiente Atmosférico (LPAA).
- Ley número 88/67 de 8 de noviembre: Sistema Internacional de Unidades de Medida S.I.

#### NORMATIVA DE CONSULTA

- UNE-EN 12975-1: Sistemas solares térmicos y componentes. Captadores solares. Parte 1: Requisitos generales.
- UNE-EN 12975-2: Sistemas solares térmicos y componentes. Captadores solares. Parte 2: Métodos de ensayo.



Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

- UNE-EN 12976-1: Sistemas solares térmicos y componentes. Sistemas solares prefabricados. Parte 1: Requisitos generales.
- UNE-EN 12976-2: Sistemas solares térmicos y componentes. Sistemas solares prefabricados. Parte 2: Métodos de ensayo.
- UNE-EN 12977-1: Sistemas solares térmicos y componentes. Sistemas solares a medida. Parte 1: Requisitos generales.
- UNE-EN 12977-2: Sistemas solares térmicos y componentes. Sistemas solares a medida. Parte 2: Métodos de ensayo.
- UNE EN 806-1: “Especificaciones para instalaciones de conducción de agua destinada al consumo humano en el interior de edificios. Parte 1: Generalidades”
- UNE EN 1717: “Protección contra la contaminación del agua potable en las instalaciones de aguas y requisitos generales de los dispositivos para evitar la contaminación por reflujo”.
- UNE EN 60335-1/1995 “Seguridad de los aparatos electrodomésticos y análogos. Parte 1: Requisitos generales”
- EN 60335-2-21: “Seguridad de los aparatos electrodomésticos y análogos. Parte 2: Requisitos particulares para los termos eléctricos”
- UNE EN-ISO 9488: Energía solar. Vocabulario.
- UNE EN 94 002: “Instalaciones solares térmicas para producción de agua caliente sanitaria: Cálculo de la demanda de energía térmica”.
- Se considerará la edición más reciente de las normas antes mencionadas, con las últimas modificaciones oficialmente aprobadas.

## PRUEBAS Y DOCUMENTACIÓN

### PRUEBAS

El suministrador entregará al usuario un documento-albarán en el que conste el suministro de componentes, materiales y manuales de uso y mantenimiento de la instalación. Este documento será firmado por duplicado por ambas partes, conservando cada una un ejemplar.

Las pruebas a realizar por el instalador serán, como mínimo, las siguientes:

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

- Llenado, funcionamiento y puesta en marcha del sistema.
- Se probarán hidrostáticamente los equipos y el circuito de energía auxiliar.
- Se comprobará que las válvulas de seguridad funcionan y que las tuberías de descarga de las mismas no están obturadas y están en conexión con la atmósfera. La prueba se realizará incrementando hasta un valor de 1,1 veces el de tarado y comprobando que se produce la apertura de la válvula.
- Se comprobará la correcta actuación de las válvulas de corte, llenado, vaciado y purga de la instalación.
- Se comprobará que alimentando (eléctricamente) las bombas del circuito, entran en funcionamiento y el incremento de presión indicado por los manómetros se corresponde en la curva con el caudal del diseño del circuito.
- Se comprobará la actuación del sistema de control y el comportamiento global de la instalación realizando una prueba de funcionamiento diario, consistente en verificar, que, en un día claro, las bombas arrancan por la mañana, en un tiempo prudencial, y paran al atardecer, detectándose en el depósito saltos de temperatura significativos.

Concluidas las pruebas y la puesta en marcha se pasará a la fase de la Recepción Provisional de la instalación, no obstante el Acta de Recepción Provisional no se firmará hasta haber comprobado que todos los sistemas y elementos han funcionado correctamente durante un mínimo de un mes, sin interrupciones o paradas.

## DOCUMENTACIÓN

Documentación para sistemas solares prefabricados

Generalidades

Con cada sistema solar prefabricado, el fabricante o distribuidor oficial deberá suministrar instrucciones para el montaje e instalación (para el instalador) e instrucciones de operación (para el usuario). Estos documentos deberán estar escritos en el idioma(s) oficial(es) del país de venta y deberán incluir todas las instrucciones necesarias para el montaje y operación, incluyendo mantenimiento, y prestando atención a mayores requisitos y reglas técnicas de interés.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

Documentos para el instalador

Las instrucciones de montaje deberán ser apropiadas al sistema e incluir información concerniente a:

- a) Datos técnicos, aquellos que se refieren a:
  - 1) Diagramas del sistema.
  - 2) Localización y diámetros nominales de todas las conexiones externas.
  - 3) Un resumen con todos los componentes que se suministran (como captador solar, depósito de acumulación, estructura soporte, circuito hidráulico, provisiones de energía auxiliar, sistema de control/regulación y accesorios), con información de cada componente del modelo, potencia eléctrica, dimensiones, peso, marca y montaje.
  - 4) Máxima presión de operación de todos los circuitos de fluido del sistema, tales como el circuito de captadores, el circuito de consumo y el circuito de calentamiento auxiliar (en kg/cm<sup>2</sup>).
  - 5) Límites de trabajo: temperaturas y presiones admisibles, etc. a través del sistema.
  - 6) Tipo de protección contra la corrosión.
  - 7) Tipo de fluido de transferencia de calor.
- b) Embalaje y transporte de todo el sistema y/o componentes y modo de almacenaje (exterior, interior, embalado, no embalado).
- c) Guías de instalación con recomendaciones sobre:
  - 1) Superficies de montaje.
  - 2) Distancias a paredes y seguridad en relación con el hielo.
  - 3) Forma en la que las tuberías de entrada al edificio han de estar terminadas (resistencia a lluvia y humedad).
  - 4) Procedimiento a seguir para el aislamiento térmico de las tuberías.
  - 5) Integración en el tejado del captador (si es apropiado).
- d) Si una estructura soporte que normalmente montada al exterior es parte del sistema, los valores máximos de sk (carga de nieve) y vm (velocidad principal de viento) de acuerdo con ENV 1991-2-3 y ENV 1991-2-4 y una declaración de que el sistema sólo puede ser instalado en sitios con valores menores de sk y vm .
- e) Método de conexión de tuberías.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

- f) Tipos y tamaños de los dispositivos de seguridad y su drenaje. Las instrucciones de montaje deberán indicar que cualquier válvula de tarado de presión que se instale por la cual pueda salir vapor en condiciones de operación normal o estancamiento, habrá de ser montada de tal forma que no se produzcan lesiones, agravios o daños causados por el escape de vapor. Cuando el sistema esté equipado para drenar una cantidad de agua como protección contra sobrecalentamiento, el drenaje de agua caliente debe estar construido de tal forma que el agua drenada no cause ningún daño al sistema ni a otros materiales del edificio.
- g) Los dispositivos necesarios de control y seguridad con esquema unifilar, incluyendo la necesidad de una válvula termostática de mezcla que limite la temperatura de extracción a 60 °C, cuando así se requiera de acuerdo con 1.3.3.2.
- h) Revisión, llenado y arranque del sistema.
- i) Montaje del sistema.
- j) Una lista de comprobación para el instalador para verificar el correcto funcionamiento del sistema.
- k) La mínima temperatura hasta la cual el sistema puede soportar heladas.

#### Documentos para el usuario

Las instrucciones de operación deberán incluir información concerniente a:

- a) Componentes de seguridad existentes y ajustes de termostato cuando sea aplicable.
- b) Implementación del sistema poniendo especial atención en el hecho de que:
  - 1) Antes de poner el sistema en operación se debe comprobar que todas las válvulas trabajan correctamente y que el sistema está llenado completamente con agua y/o fluido anticongelante de acuerdo con las instrucciones del fabricante.
  - 2) En caso de cualquier avería, deberá llamarse a un especialista.
- c) Operación normal de las válvulas de seguridad.
- d) Precauciones en relación con riesgo de daños por congelación o sobrecalentamientos.
- e) La manera de evitar averías cuando se arranque el sistema bajo condiciones de congelación o posible congelación.
- f) Desmontaje del sistema.
- g) Mantenimiento del sistema por un especialista, incluyendo frecuencia de inspecciones y mantenimiento y una lista de partes que tienen que ser repuestas durante el mantenimiento normal.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

- h) Datos de rendimiento del sistema.
- 1) Rango de cargas recomendado para el sistema (en l/día) a la temperatura especificada.
  - 2) Consumo de electricidad anual de bombas, sistemas de control y válvulas eléctricas del sistema para las mismas condiciones que las especificadas para el rendimiento térmico, asumiendo un tiempo de operación de la bomba de captadores de 2000 h.
  - 3) Si el sistema contiene dispositivos de protección contra heladas que causen consumo eléctrico, se hará constar la potencia eléctrica de estos dispositivos (en W) y sus características (temperatura de arranque).
- i) Cuando el sistema de protección contra heladas dependa de la electricidad y/o suministro de agua fría y/o el sistema haya sido llenado con agua de consumo, el requisito de no cortar nunca el suministro eléctrico y/o el suministro de agua fría, o que el sistema no sea drenado cuando haya alta radiación solar.
- j) El hecho de que durante situaciones de alta radiación, agua de consumo puede ser drenada, si éste es el método usado para prevenir sobrecalentamientos.
- k) Mínima temperatura hasta la cual el sistema puede soportar heladas.
- l) Tipo de fluido de transferencia de calor.
- m) En caso de sistemas con calentadores de emergencia, habrá de indicarse que dicho calentador deberá ser usado para propósitos de emergencia.

#### Documentación para sistemas solares a medida

La documentación del sistema descrita a continuación deberá ser completa y entendible.

Para sistemas pequeños debería estar disponible la documentación técnica describiendo la clasificación propuesta por la Compañía, estando establecido el archivo de acuerdo con 6.2.1.5. Deberá suministrarse una documentación de cada sistema de acuerdo con 6.2.1.6.

Para sistemas grandes, deberá suministrarse una documentación completa del sistema de acuerdo con 6.2.1.7.

#### Fichero de clasificación para sistemas pequeños

La documentación describiendo la clasificación de los sistemas pequeños debería incluir:

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

- a) Todas las configuraciones propuestas del sistema incluyendo los esquemas hidráulicos y de control y las especificaciones que permitan al usuario entender el modo de funcionamiento del sistema.
- b) Lista de componentes a incluir dentro de las configuraciones del sistema, con referencias completas de dimensión y tipo. La identificación de los componentes de la lista deberá ser fácil y sin ambigüedades.
- c) Una lista de combinaciones propuestas de opciones dimensionales en cada una de las configuraciones del sistema.
- d) Diagramas o tablas estableciendo el rendimiento del sistema bajo condiciones de referencia para cada combinación propuesta de opciones dimensionales en cada configuración del sistema. Las condiciones de referencia deberían estar completamente especificadas incluyendo supuestos hechos en cargas térmicas y datos climatológicos. Las cargas térmicas supuestas deberían de estar en el rango comprendido entre 0,5 y 1,5 veces la carga de diseño especificada por el fabricante.

#### Documentación para sistemas pequeños

Todos los componentes de cada sistema pequeño a medida deberán ir provistos con un conjunto de instrucciones de montaje y funcionamiento entendibles, así como recomendaciones de servicio. Esta documentación deberá incluir todas las instrucciones necesarias para el montaje, instalación, operación y mantenimiento.

Los documentos deberán ser guardados en un lugar visible (preferentemente cerca del acumulador), protegidos del calor, agua y polvo.

#### Documentos para sistemas grandes

Cada sistema grande a medida deberá ir provisto con un conjunto de instrucciones de montaje y funcionamiento, así como recomendaciones de servicio. Esta documentación deberá incluir todas las instrucciones necesarias para el montaje, instalación, operación y mantenimiento, y todas las de arranque inicial y puesta en servicio.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

Los documentos deberán ser guardados en un lugar visible (preferentemente cerca del acumulador), protegidos del calor, agua y polvo.

Documentos con referencia a la puesta en servicio

La documentación debería incluir:

- a) Todos los supuestos hechos en la carga (ofreciendo conjunto de valores en el intervalo  $\pm 30\%$  sobre la carga media seleccionada).
- b) Referencia completa de los datos climáticos usados.
- c) Registro completo del método usado para el dimensionado del área de captadores, sistema(s) de almacenamiento e intercambiador de calor, incluyendo todas los supuestos (fracción solar deseada) y referencia completa a cualquier programa de simulación usado.
- d) Registro completo de los procedimientos usados para el dimensionado hidráulico del circuito de captadores y sus componentes.
- e) Registro completo de procedimientos usados para la predicción del rendimiento térmico del sistema, incluyendo referencia completa al programa de simulación usado.

Documentos de montaje e instalación

Los documentos deberán cumplir con los puntos a), e), f), g), h), j) y k) de 6.2.1.2. La descripción del montaje e instalación del sistema deberá dar lugar a una instalación correcta de acuerdo con los dibujos del sistema.

Documentos para el funcionamiento

La documentación deberá cumplir con los párrafos a), f) y g) de 6.2.1.2. Los documentos deberán incluir también:

- a) Esquemas hidráulicos y eléctricos del sistema.
- b) Descripción del sistema de seguridad con referencia a la localización y ajustes de los componentes de seguridad. NOTA: Se debería dar una guía para la comprobación del sistema antes de ponerlo en funcionamiento de nuevo después de haber descargado una o más válvulas de seguridad.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

- c) Acción a tomar en caso de fallo del sistema o peligro, como está especificado según concepto de seguridad.
- d) Descripción del concepto y sistema de control incluyendo la localización de los componentes del control (sensores). Éstos deberían estar incluidos en el esquema hidráulico del sistema.
- e) Instrucciones de mantenimiento incluyendo arranque y parada del sistema.
- f) Comprobación de función y rendimiento.

## COMPONENTES

## GENERALIDADES

Los materiales de la instalación deben soportar las máximas temperaturas y presiones que puedan alcanzarse. Todos los componentes y materiales cumplirán lo dispuesto en el Reglamento de Aparatos a Presión, que les sea de aplicación.

Cuando sea imprescindible utilizar en el mismo circuito materiales diferentes, especialmente cobre y acero, en ningún caso estarán en contacto, debiendo situar entre ambos juntas o manguitos dieléctricos.

En todos los casos es aconsejable prever la protección catódica del acero.

Los materiales situados en intemperie se protegerán contra los agentes ambientales, en particular contra el efecto de la radiación solar y la humedad.

Para procesos industriales, el diseño, cálculo, montaje y características de los materiales deberán cumplir los requisitos establecidos por el proceso industrial.

Se debe tener particular precaución en la protección de equipos y materiales que pueden estar expuestos a agentes exteriores especialmente agresivos producidos por procesos industriales cercanos.

## CAPTADORES SOLARES



Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

Si se utilizan captadores convencionales de absorbedor metálico, ha de tenerse en cuenta que el cobre solamente es admisible si el pH del fluido en contacto con él está comprendido entre 7,2 y 7,6. Absorbedores de hierro no son aptos en absoluto.

La pérdida de carga del captador para un caudal de 1 l/min por m<sup>2</sup> será inferior a 1 m.c.a.

El captador llevará, preferentemente, un orificio de ventilación, de diámetro no inferior a 4 mm, situado en la parte inferior de forma que puedan eliminarse acumulaciones de agua en el captador. El orificio se realizará de manera que el agua pueda drenarse en su totalidad sin afectar al aislamiento.

Cuando se utilicen captadores con absorbedores de aluminio, obligatoriamente se utilizarán fluidos de trabajo con un tratamiento inhibidor de los iones de cobre y hierro.

## ACUMULADORES

Cuando el acumulador lleve incorporada una superficie de intercambio térmico entre el fluido primario y el agua sanitaria, en forma de serpentín o camisa de doble envolvente, se denominará interacumulador.

Cuando el intercambiador esté incorporado al acumulador, la placa de identificación indicará además, los siguientes datos:

- Superficie de intercambio térmico en m<sup>2</sup>.
- Presión máxima de trabajo del circuito primario.

Cada acumulador vendrá equipado de fábrica de los necesarios manguitos de acoplamiento, soldados antes del tratamiento de protección, para las siguientes funciones:

- Manguitos roscados para la entrada de agua fría y la salida de agua caliente.
- Registro embridado para inspección del interior del acumulador y eventual acoplamiento del serpentín.
- Manguitos roscados para la entrada y salida del fluido primario.
- Manguitos roscados para accesorios como termómetro y termostato.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

- Manguito para el vaciado.

Los acumuladores vendrán equipados de fábrica con las bocas necesarias soldadas antes de efectuar el tratamiento de protección interior.

El acumulador estará enteramente recubierto con material aislante, y es recomendable disponer una protección mecánica en chapa pintada al horno, PRFV, o lámina de material plástico.

Todos los acumuladores irán equipados con la protección catódica establecida por el fabricante para garantizar la durabilidad del acumulador.

Todos los acumuladores se protegerán, como mínimo, con los dispositivos indicados en el punto 5 de la Instrucción Técnica Complementaria MIE-AP-11 del Reglamento de Aparatos a Presión (Orden 11764 de 31 de mayo de 1985 - BOE número 148 de 21 de junio de 1985).

La utilización de acumuladores de hormigón requerirá la presentación de un proyecto firmado por un técnico competente.

Al objeto de estas especificaciones, podrán utilizarse acumuladores de las características y tratamiento descritos a continuación:

- Acumuladores de acero vitrificado con protección catódica.
- Acumuladores de acero con tratamiento que asegura la resistencia a temperatura y corrosión con un sistema de protección catódica.
- Acumuladores de acero inoxidable adecuado al tipo de agua y temperatura de trabajo.
- Acumuladores de cobre.
- Acumuladores no metálicos que soporten la temperatura máxima del circuito, cumplan las normas UNE que le sean de aplicación y esté autorizada su utilización por las Compañías de suministro de agua potable.
- Acumuladores de acero negro (sólo en circuitos cerrados, sin agua de consumo)

INTERCAMBIADORES DE CALOR

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

Se indicará el fabricante y modelo del intercambiador de calor, así como datos de sus características de actuación medidos por el propio fabricante o por un laboratorio acreditado.

El intercambiador seleccionado resistirá la presión máxima de trabajo de la instalación. En particular se prestará especial atención a los intercambiadores que, como en el caso de los depósitos de doble pared, presentan grandes superficies expuestas por un lado a la presión y por otro, a la atmósfera, o bien, a fluidos a mayor presión.

En ningún caso se utilizarán interacumuladores con envoltente que dificulten la convección natural en el interior del acumulador.

Los materiales del intercambiador de calor resistirán la temperatura máxima de trabajo del circuito primario y serán compatibles con el fluido de trabajo.

Los intercambiadores de calor utilizados en circuitos de agua sanitaria serán de acero inoxidable o cobre. El diseño del intercambiador de calor permitirá su limpieza utilizando productos líquidos.

El fabricante del intercambiador de calor garantizará un factor de ensuciamiento menor al permitido en diseño, dimensionado y cálculo de Instalaciones de Energía Solar Térmica.

Los tubos de los intercambiadores de calor tipo serpentín sumergido en el depósito, tendrán diámetros interiores inferiores o iguales a una pulgada, para instalaciones por circulación forzada. En instalaciones por termosifón, tendrán un diámetro mínimo de una pulgada.

Cualquier intercambiador de calor existente entre el circuito de captadores y el sistema de suministro al consumo no debería reducir la eficiencia del captador debido a un incremento en la temperatura de funcionamiento de captadores en más de lo que los siguientes criterios especifican:

- Cuando la ganancia solar del captador haya llegado al valor máximo posible, la reducción de la eficiencia del captador debido al intercambiador de calor no debería exceder el 10 % (en valor absoluto).

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

- Si se instala más de un intercambiador de calor, también este valor debería de no ser excedido por la suma de las reducciones debidas a cada intercambiador. El criterio se aplica también si existe en el sistema un intercambiador de calor en la parte de consumo.
- Si en una instalación a medida sólo se usa un intercambiador entre el circuito de captadores y el acumulador, la transferencia de calor del intercambiador de calor por unidad de área de captador no debería ser menor de 40 W/(K·m<sup>2</sup>).

La pérdida de carga de diseño en el intercambiador de calor no será superior a 3 m.c.a., tanto en el circuito primario como en el secundario.

El factor de ensuciamiento del intercambiador de calor no será inferior al especificado en la tabla 9 para cada tipo de agua utilizada como fluido de trabajo.

Tabla 9

Circuitos de consumo	m <sup>2</sup> ·K/W
Agua blanda y limpia	0,0006
Agua dura	0,0012
Agua muy dura y/o sucia	0,0018
Circuitos cerrados	0,0008

## BOMBAS DE CIRCULACIÓN

Los materiales de la bomba del circuito primario serán compatibles con las mezclas anticongelantes y en general con el fluido de trabajo utilizado.

Cuando las conexiones de los captadores son en paralelo, el caudal nominal será el igual caudal unitario de diseño multiplicado por la superficie total de captadores en paralelo.

La potencia eléctrica parásita para la bomba no debería exceder los valores dados en tabla 3.4:

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

Tabla 3.4 Potencia eléctrica máxima de la bomba

Sistema	Potencia eléctrica de la bomba
Sistema pequeño	50 W o 2% de la mayor potencia calorífica que pueda suministrar el grupo de captadores
Sistemas grandes	1 % de la mayor potencia calorífica que puede suministrar el grupo de captadores

La potencia máxima de la bomba especificada anteriormente excluye la potencia de las bombas de los sistemas de drenaje con recuperación, que sólo es necesaria para rellenar el sistema después de un drenaje.

La bomba permitirá efectuar de forma simple la operación de desaireación o purga.

## TUBERÍAS

En las tuberías del circuito primario podrán utilizarse como materiales el cobre y el acero inoxidable, con uniones roscadas, soldadas o embridadas y protección exterior con pintura anticorrosiva.

En el circuito secundario o de servicio de agua caliente sanitaria, podrá utilizarse cobre y acero inoxidable. Podrán utilizarse materiales plásticos que soporten la temperatura máxima del circuito y que le sean de aplicación y esté autorizada su utilización por las compañías de suministro de agua potable.

## VÁLVULAS

La elección de las válvulas se realizará de acuerdo con la función que desempeñan y las condiciones extremas de funcionamiento (presión y temperatura), siguiendo preferentemente los criterios que a continuación se citan:

- Para aislamiento: válvulas de esfera.
- Para equilibrado de circuitos: válvulas de asiento.
- Para vaciado: válvulas de esfera o de macho.
- Para llenado: válvulas de esfera.
- Para purga de aire: válvulas de esfera o de macho.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

- Para seguridad: válvulas de resorte.
- Para retención: válvulas de disco de doble compuerta, o de clapeta o especiales para sistemas por termosifón.

A los efectos de este PCT, no se permitirá la utilización de válvulas de compuerta.

El acabado de las superficies de asiento y obturador debe asegurar la estanquidad al cierre de las válvulas, para las condiciones de servicio especificadas.

El volante y la palanca deben ser de dimensiones suficientes para asegurar el cierre y la apertura de forma manual con la aplicación de una fuerza razonable, sin la ayuda de medios auxiliares. El órgano de mando no deberá interferir con el aislamiento térmico de la tubería y del cuerpo de válvula.

Las superficies del asiento y del obturador deben ser recambiables. La empaquetadura debe ser recambiable en servicio, con válvula abierta a tope, sin necesidad de desmontarla.

Las válvulas roscadas y las de mariposa serán de diseño tal que, cuando estén correctamente acopladas a las tuberías, no tengan lugar interferencias entre la tubería y el obturador.

En el cuerpo de la válvula irán troquelados la presión nominal PN, expresada en bar o  $\text{kg/cm}^2$ , y el diámetro nominal DN, expresado en mm o pulgadas, al menos cuando el diámetro sea igual o superior a 25 mm.

La presión nominal mínima de todo tipo de válvulas y accesorios deberá ser igual o superior a  $4 \text{ kg/cm}^2$ .

Los diámetros libres en los asientos de las válvulas tienen que ser correspondientes con los diámetros nominales de las mismas, y en ningún caso inferiores a 12 mm.

Las válvulas de seguridad, por su importante función, deben ser capaces de derivar la potencia máxima del captador o grupo de captadores, incluso en forma de vapor, de manera que en ningún caso se sobrepase la máxima presión de trabajo del captador o del sistema.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

Las válvulas de retención se situarán en la tubería de impulsión de la bomba, entre la boca y el manguito antivibratorio, y en cualquier caso, aguas arriba de la válvula de interceptación.

Los purgadores automáticos de aire se construirán con los siguientes materiales:

- Cuerpo y tapa de fundición de hierro o latón.
- Mecanismo de acero inoxidable.
- Flotador y asiento de acero inoxidable.
- Obturador de goma sintética. Los purgadores automáticos resistirán la temperatura máxima de trabajo del circuito.

## VASOS DE EXPANSIÓN

Vasos de expansión cerrados

La tubería de conexión del vaso de expansión no se aislará térmicamente y tendrá volumen suficiente para enfriar el fluido antes de alcanzar el vaso.

Los datos que sirven de base para la selección del vaso son los siguientes:

- Volumen total de agua en la instalación, en litros.
- Temperatura mínima de funcionamiento, para la cual se asumirá el valor de 4 °C, a la que corresponde la máxima densidad.
- Temperatura máxima que pueda alcanzar el agua durante el funcionamiento de la instalación.
- Presiones mínima y máxima de servicio, en bar, cuando se trate de vasos cerrados.
- Volumen de expansión calculado, en litros.

Los cálculos darán como resultado final el volumen total del vaso y la presión nominal PN, que son los datos que definen sus características de funcionamiento. Los vasos de expansión cerrados cumplirán con el Reglamento de Recipientes a Presión y estarán debidamente timbrados.

La temperatura extrema del circuito primario será, como mínimo, la temperatura de estancamiento del captador.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
 Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
 Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

El volumen de dilatación será, como mínimo, igual al 4,3 % del volumen total de fluido en el circuito primario. Los vasos de expansión cerrados se dimensionarán de forma que la presión mínima en frío en el punto más alto del circuito no sea inferior a 1,5 kg/cm<sup>2</sup> y la presión máxima en caliente en cualquier punto del circuito no supere la presión máxima de trabajo de los componentes.

El dispositivo de expansión cerrado del circuito de captadores deberá estar dimensionado de tal forma que, incluso después de una interrupción del suministro de potencia a la bomba de circulación del circuito de captadores justo cuando la radiación solar sea máxima, se pueda restablecer la operación automáticamente cuando la potencia esté disponible de nuevo.

Cuando el medio de transferencia de calor pueda evaporarse bajo condiciones de estancamiento, hay que realizar un dimensionado especial del volumen de expansión: Además de dimensionarlo como es usual en sistemas de calefacción cerrados (la expansión del medio de transferencia de calor completo), el depósito de expansión deberá ser capaz de compensar el volumen del medio de transferencia de calor en todo el grupo de captadores completo, incluyendo todas las tuberías de conexión entre captadores, más un 10 %.

## AISLAMIENTOS

El aislamiento de acumuladores cuya superficie sea inferior a 2 m<sup>2</sup> tendrá un espesor mínimo de 30 mm, para volúmenes superiores el espesor mínimo será de 50 mm.

El espesor del aislamiento del cambiador de calor no será inferior a 20 mm.

Los espesores de aislamiento (expresados en mm) de tuberías y accesorios situados al interior no serán inferiores a los valores de la tabla 11.

Tabla 11

Fluido interior caliente				
Diámetro exterior (mm)	Temperatura del fluido (°C) (**)			
	40 a 65	66 a 100	101 a 150	151 a 200
(*)				
D ≤ 35	20	20	30	40



Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES
   
 Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife
   
 Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

$35 < D \leq 60$	20	30	40	40
$60 < D \leq 90$	30	30	40	50
$90 < D \leq 140$	30	40	50	50
$140 < D$	30	40	50	60

(\*\*) Se escoge la temperatura máxima de red.

Para tuberías y accesorios situados al exterior, los valores de la tabla 11 se incrementarán en 10 mm como mínimo.

Para materiales con conductividad térmica  $\lambda$ , en W/(m·K), distinta de 0,04, el espesor mínimo  $e$  (en mm) que debe usarse se determinará, en función del espesor de referencia  $e_{ref}$  (en mm) de la tabla 11, aplicando las siguientes fórmulas:

- Aislamiento de superficies planas:

$$e = e_{ref} \lambda / \lambda_{ref}$$

- Aislamiento de superficies cilíndricas:

$$e = \frac{D_i}{2} \left[ \exp \left( \frac{\lambda}{\lambda_{ref}} \ln \frac{D_i + 2 e_{ref}}{D_i} \right) - 1 \right]$$

Donde  $e$  es el espesor del aislamiento buscado,  $e_{ref}$  es el espesor de referencia,  $D_i$  es el diámetro interior de la sección circular, “exp” es la función exponencial ( $e^x$ ), y  $\lambda$  y  $\lambda_{ref}$  son las conductividades térmicas respectivas.  $\lambda_{ref}$  tiene como valor 0,04.

El valor de la conductividad térmica a introducir en las fórmulas anteriores debe considerarse a la temperatura media de servicio de la masa del aislamiento.

El material aislante se sujetará con medios adecuados, de forma que no pueda desprenderse de las tuberías o accesorios.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

Cuando el material aislante de tubería y accesorios sea de fibra de vidrio, deberá cubrirse con una protección no inferior a la proporcionada por un recubrimiento de venda y escayola. En los tramos que discurren por el exterior será terminada con pintura asfáltica.

El aislamiento no dejará zonas visibles de tuberías o accesorios, quedando únicamente al exterior los elementos que sean necesarios para el buen funcionamiento y operación de los componentes.

Para la protección del material aislante situado en intemperie se podrá utilizar una cubierta o revestimiento de escayola protegido con pinturas asfálticas, poliésteres reforzados con fibra de vidrio o chapa de aluminio. En el caso de depósitos o cambiadores de calor situados en intemperie, podrán utilizarse forros de telas plásticas.

Si se utiliza manta térmica para evitar pérdidas nocturnas en piscinas, se tendrá en cuenta la posibilidad de que proliferen microorganismos en ella, por lo que se deberá limpiar periódicamente.

#### PURGA DE AIRE

Se evitará el uso de purgadores automáticos cuando se prevea la formación de vapor en el circuito.

Los purgadores automáticos deben soportar, al menos, la temperatura de estancamiento del captador y en cualquier caso hasta 130 °C en las zonas climáticas I, II y III, y de 150 °C en las zonas climáticas IV y V.

#### SISTEMA DE LLENADO

Los sistemas con vaso de expansión abierto podrán utilizarlo como sistema de llenado.

Los circuitos con vaso de expansión cerrado deben incorporar un sistema de llenado manual o automático que permita llenar el circuito y mantenerlo presurizado. En general es recomendable la adopción de un sistema de llenado automático con la inclusión de un depósito de recarga u otro dispositivo, de forma que nunca se utilice un fluido para el circuito primario cuyas características incumplan este Pliego de Condiciones Técnicas.

Será obligatorio cuando exista riesgo de heladas o cuando la fuente habitual de suministro de agua incumpla las condiciones de pH y pureza requeridas en el apartado “Requisitos generales” del presente PCT.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

En cualquier caso, nunca podrá rellenarse el circuito primario con agua de red si sus características pueden dar lugar a incrustaciones, deposiciones o ataques en el circuito, o si este circuito necesita anticongelante por riesgo de heladas o cualquier otro aditivo para su correcto funcionamiento.

Las instalaciones que requieran anticongelante deben incluir un sistema que permita el relleno manual del mismo.

Para disminuir los riesgos de fallos se evitarán los aportes incontrolados de agua de reposición a los circuitos cerrados y la entrada de aire que pueda aumentar los riesgos de corrosión originados por el oxígeno del aire. Es aconsejable no usar válvulas de llenado automáticas.

## SISTEMA ELÉCTRICO Y DE CONTROL

El sistema eléctrico y de control cumplirá con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (REBT) en todos aquellos puntos que sean de aplicación. Los cuadros serán diseñados siguiendo los requisitos de estas especificaciones y se construirán de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y con las recomendaciones de la Comisión Electrotécnica Internacional (CEI).

El usuario estará protegido contra posibles contactos directos e indirectos.

El sistema de control incluirá señalizaciones luminosas de la alimentación del sistema del funcionamiento de bombas.

El rango de temperatura ambiente de funcionamiento del sistema de control estará, como mínimo, entre  $-10^{\circ}\text{C}$  y  $50^{\circ}\text{C}$ .

El tiempo mínimo entre fallos especificados por el fabricante del sistema de control diferencial, no será inferior a 7000 horas.

Los sensores de temperaturas soportarán las máximas temperaturas previstas en el lugar en que se ubiquen. Deberán soportar sin alteraciones de más de  $1^{\circ}\text{C}$ , las siguientes temperaturas en función de la aplicación:

- A.C.S. y calefacción por suelo radiante y “fan-coil”:  $100^{\circ}\text{C}$

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

- Refrigeración/calefacción: 140 °C
- Usos industriales: función de la temperatura de uso

La localización e instalación de los sensores de temperatura deberá asegurar un buen contacto térmico con la parte en la cual hay que medir la misma. Para conseguirlo en el caso de las de inmersión, se instalarán en contracorriente con el fluido. Los sensores de temperatura deberán estar aislados contra la influencia de las condiciones ambientales que le rodean.

La ubicación de las sondas ha de realizarse de forma que éstas midan exactamente las temperaturas que se desean controlar, instalándose los sensores en el interior de vainas y evitándose las tuberías separadas de la salida de los captadores y las zonas de estancamiento en los depósitos.

Preferentemente las sondas serán de inmersión. Se tendrá especial cuidado en asegurar una adecuada unión entre las sondas de contactos y la superficie metálica.

#### SISTEMA DE MONITORIZACIÓN

El sistema de monitorización realizará la adquisición de datos, al menos, con la siguiente frecuencia:

- Toma de medidas o estados de funcionamiento: cada minuto
- Cálculo de medias de valores y registro: cada 10 minutos
- Tiempo de almacenamiento de datos registrados: mínimo 1 año

Las variables analógicas que deben ser medidas por el sistema de monitorización serán seis como mínimo, y entre las cuales deberán estar las cuatro siguientes:

- Temperatura de entrada de agua fría
- Temperatura de suministro de agua caliente solar
- Temperatura de suministro de agua caliente a consumo
- Caudal de agua de consumo

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

El sistema de monitorización registrará, con la misma frecuencia, el estado de funcionamiento de las bombas de circulación de primario y secundario, la actuación de las limitaciones por máxima o mínima y el funcionamiento del sistema de energía auxiliar.

Opcionalmente, el sistema de monitorización medirá, además, las siguientes variables:

- Temperatura de entrada a captadores
- Temperatura de salida de captadores
- Temperatura de entrada secundario
- Temperatura de salida secundario
- Radiación global sobre plano de captadores
- Temperatura ambiente exterior
- Presión de agua en circuito primario
- Temperatura fría del acumulador
- Temperatura caliente del acumulador
- Temperaturas de salidas de varios grupos de captadores
- Variables que permitan el conocimiento del consumo energético del sistema auxiliar

El tratamiento de los datos medidos proporcionará, al menos, los siguientes resultados:

- Temperatura media de suministro de agua caliente a consumo
- Temperatura media de suministro de agua caliente solar
- Demanda de energía térmica diaria
- Energía solar térmica aportada
- Energía auxiliar consumida
- Fracción solar media
- Consumos propios de la instalación (bombas, controles, etc.)

Con los datos registrados se procederá al análisis de resultados y evaluación de las prestaciones diarias de la instalación. Estos datos quedarán archivados en un registro histórico de prestaciones.

EQUIPOS DE MEDIDA

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

### Medida de temperatura

Las medidas de temperatura se realizarán mediante sensores de temperatura.

La medida de la diferencia de temperatura entre dos puntos del fluido de trabajo se realizará mediante los citados sensores de temperatura, debidamente conectados, para obtener de forma directa la lectura diferencial.

En lo referente a la colocación de las sondas, han de ser preferentemente de inmersión y situadas a una distancia máxima de 5 cm del fluido cuya temperatura se pretende medir.

Las vainas destinadas a alojar las sondas de temperatura, deben introducirse en las tuberías siempre en contracorriente y en un lugar donde se creen turbulencias.

### Medida de caudal

La medida de caudales de líquidos se realizará mediante turbinas, medidores de flujo magnético, medidores de flujo de desplazamiento positivo o procedimientos gravimétricos o de cualquier otro tipo, de forma que la precisión sea igual o superior a  $\pm 3\%$  en todos los casos.

Cuando exista un sistema de regulación exterior, éste estará precintado y protegido contra intervenciones fraudulentas.

Se suministrarán los siguientes datos dentro de la Memoria de Diseño o Proyecto, que deberán ser facilitados por el fabricante:

- Calibre del contador
- Temperatura máxima del fluido
- Caudales:
  - ✓ *en servicio continuo*
  - ✓ *máximo (durante algunos minutos)*
  - ✓ *mínimo (con precisión mínima del 5 %)*
  - ✓ *de arranque*
- Indicación mínima de la esfera
- Capacidad máxima de totalización
- Presión máxima de trabajo

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

- Dimensiones
- Diámetro y tipo de las conexiones
- Pérdida de carga en función del caudal Cuando exista, el medidor se ubicará en la entrada de agua fría del acumulador solar.

## Medida de energía

Los contadores de energía térmica estarán constituidos por los siguientes elementos:

- Contador de caudal de agua, descrito anteriormente.
- Dos sondas de temperatura.
- Microprocesador electrónico, montado en la parte superior del contador o separado.

En función de la ubicación de las dos sondas de temperatura, se medirá la energía aportada por la instalación solar o por el sistema auxiliar. En el primer caso, una sonda de temperatura se situará en la entrada del agua fría del acumulador solar y otra en la salida del agua caliente del mismo.

Para medir el aporte de energía auxiliar, las sondas de temperatura se situarán en la entrada y salida del sistema auxiliar.

El microprocesador podrá estar alimentado por la red eléctrica o mediante pilas, con una duración de servicio mínima de 3 años.

El microprocesador multiplicará la diferencia de ambas temperaturas por el caudal instantáneo de agua y su peso específico. La integración en el tiempo de estas cantidades proporcionará la cantidad de energía aportada.

## CONDICIONES DE MONTAJE

### GENERALIDADES

La instalación se construirá en su totalidad utilizando materiales y procedimientos de ejecución que garanticen las exigencias del servicio, durabilidad, salubridad y mantenimiento.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

Se tendrán en cuenta las especificaciones dadas por los fabricantes de cada uno de los componentes.

A efectos de las especificaciones de montaje de la instalación, éstas se complementarán con la aplicación de las reglamentaciones vigentes que tengan competencia en el caso.

Es responsabilidad del suministrador comprobar que el edificio reúne las condiciones necesarias para soportar la instalación, indicándolo expresamente en la documentación.

Es responsabilidad del suministrador el comprobar la calidad de los materiales y agua utilizados, cuidando que se ajusten a lo especificado en estas normas, y el evitar el uso de materiales incompatibles entre sí.

El suministrador será responsable de la vigilancia de sus materiales durante el almacenaje y el montaje, hasta la recepción provisional.

Las aperturas de conexión de todos los aparatos y máquinas deberán estar convenientemente protegidas durante el transporte, el almacenamiento y el montaje, hasta tanto no se proceda a su unión, por medio de elementos de taponamiento de forma y resistencia adecuada para evitar la entrada de cuerpos extraños y suciedades dentro del aparato.

Especial cuidado se tendrá con materiales frágiles y delicados, como luminarias, mecanismos, equipos de medida, etc., que deberán quedar debidamente protegidos.

Durante el montaje, el suministrador deberá evacuar de la obra todos los materiales sobrantes de trabajos efectuados con anterioridad, en particular de retales de conducciones y cables.

Asimismo, al final de la obra, deberá limpiar perfectamente todos los equipos (captadores, acumuladores, etc.), cuadros eléctricos, instrumentos de medida, etc. de cualquier tipo de suciedad, dejándolos en perfecto estado. Antes de su colocación, todas las canalizaciones deberán reconocerse y limpiarse de cualquier cuerpo extraño, como rebabas, óxidos, suciedades, etc.



Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

La alineación de las canalizaciones en uniones y cambios de dirección se realizará con los correspondientes accesorios y/o cajas, centrando los ejes de las canalizaciones con los de las piezas especiales, sin tener que recurrir a forzar la canalización.

En las partes dañadas por roces en los equipos, producidos durante el traslado o el montaje, el suministrador aplicará pintura rica en zinc u otro material equivalente.

La instalación de los equipos, válvulas y purgadores permitirá su posterior acceso a las mismas a efectos de su mantenimiento, reparación o desmontaje.

Una vez instalados, se procurará que las placas de características de los equipos sean visibles.

Todos los elementos metálicos que no estén debidamente protegidos contra la oxidación por el fabricante, serán recubiertos con dos manos de pintura antioxidante.

Los circuitos de distribución de agua caliente sanitaria se protegerán contra la corrosión por medio de ánodos de sacrificio.

Todos los equipos y circuitos podrán vaciarse total o parcialmente, realizándose esto desde los puntos más bajos de la instalación.

Las conexiones entre los puntos de vaciado y desagües se realizarán de forma que el paso del agua quede perfectamente visible.

Los botellines de purga estarán siempre en lugares accesibles y, siempre que sea posible, visibles.

#### MONTAJE DE ESTRUCTURA SOPORTE Y CAPTADORES

Si los captadores son instalados en los tejados de edificios, deberá asegurarse la estanquidad en los puntos de anclaje.

La instalación permitirá el acceso a los captadores de forma que su desmontaje sea posible en caso de rotura, pudiendo desmontar cada captador con el mínimo de actuaciones sobre los demás.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

Las tuberías flexibles se conectarán a los captadores utilizando, preferentemente, accesorios para mangueras flexibles.

Cuando se monten tuberías flexibles se evitará que queden retorcidas y que se produzcan radios de curvatura superiores a los especificados por el fabricante.

El suministrador evitará que los captadores queden expuestos al sol por períodos prolongados durante el montaje. En este período las conexiones del captador deben estar abiertas a la atmósfera, pero impidiendo la entrada de suciedad.

Terminado el montaje, durante el tiempo previo al arranque de la instalación, si se prevé que éste pueda prolongarse, el suministrador procederá a tapar los captadores.

#### MONTAJE DE ACUMULADOR

La estructura soporte para depósitos y su fijación se realizará según la normativa vigente.

La estructura soporte y su fijación para depósitos de más de 1000 l situados en cubiertas o pisos deberá ser diseñada por un profesional competente. La ubicación de los acumuladores y sus estructuras de sujeción cuando se sitúen en cubiertas de piso tendrá en cuenta las características de la edificación, y requerirá para depósitos de más de 300 l el diseño de un profesional competente.

#### MONTAJE DE INTERCAMBIADOR

Se tendrá en cuenta la accesibilidad del intercambiador, para operaciones de sustitución o reparación.

#### MONTAJE DE BOMBA

Las bombas en línea se instalarán con el eje de rotación horizontal y con espacio suficiente para que el conjunto motor-rodete pueda ser fácilmente desmontado. El acoplamiento de una bomba en línea con la tubería podrá ser de tipo roscado hasta el diámetro DN 32.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

El diámetro de las tuberías de acoplamiento no podrá ser nunca inferior al diámetro de la boca de aspiración de la bomba.

Las tuberías conectadas a las bombas en línea se soportarán en las inmediaciones de las bombas de forma que no provoquen esfuerzos recíprocos.

La conexión de las tuberías a las bombas no podrá provocar esfuerzos recíprocos (se utilizarán manguitos antivibratorios cuando la potencia de accionamiento sea superior a 700 W).

Todas las bombas estarán dotadas de tomas para la medición de presiones en aspiración e impulsión.  
Todas las bombas deberán protegerse, aguas arriba, por medio de la instalación de un filtro de malla o tela metálica.

Cuando se monten bombas con prensa-estopas, se instalarán sistemas de llenado automáticos.

#### MONTAJE DE TUBERÍAS Y ACCESORIOS

Antes del montaje deberá comprobarse que las tuberías no estén rotas, fisuradas, dobladas, aplastadas, oxidadas o de cualquier manera dañadas.

Se almacenarán en lugares donde estén protegidas contra los agentes atmosféricos. En su manipulación se evitarán roces, rodaduras y arrastres, que podrían dañar la resistencia mecánica, las superficies calibradas de las extremidades o las protecciones anti-corrosión.

Las piezas especiales, manguitos, gomas de estanquidad, etc. se guardarán en locales cerrados.

Las tuberías serán instaladas de forma ordenada, utilizando fundamentalmente tres ejes perpendiculares entre sí y paralelos a elementos estructurales del edificio, salvo las pendientes que deban darse.

Las tuberías se instalarán lo más próximas posible a paramentos, dejando el espacio suficiente para manipular el aislamiento y los accesorios. En cualquier caso, la distancia mínima de las tuberías o sus accesorios a elementos estructurales será de 5 cm.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

Las tuberías discurrirán siempre por debajo de canalizaciones eléctricas que crucen o corran paralelamente.

La distancia en línea recta entre la superficie exterior de la tubería, con su eventual aislamiento, y la del cable o tubo protector no debe ser inferior a las siguientes:

- 5 cm para cables bajo tubo con tensión inferior a 1000 V.
- 30 cm para cables sin protección con tensión inferior a 1000 V.
- 50 cm para cables con tensión superior a 1000 V.

Las tuberías no se instalarán nunca encima de equipos eléctricos como cuadros o motores. No se permitirá la instalación de tuberías en huecos y salas de máquinas de ascensores, centros de transformación, chimeneas y conductos de climatización o ventilación.

Las conexiones de las tuberías a los componentes se realizarán de forma que no se transmitan esfuerzos mecánicos. Las conexiones de componentes al circuito deben ser fácilmente desmontables por bridas o racores, con el fin de facilitar su sustitución o reparación.

Los cambios de sección en tuberías horizontales se realizarán de forma que se evite la formación de bolsas de aire, mediante manguitos de reducción excéntricos o enrasado de generatrices superiores para uniones soldadas.

Para evitar la formación de bolsas de aire, los tramos horizontales de tubería se montarán siempre con una pendiente ascendente, en el sentido de circulación, del 1 %.

Se facilitarán las dilataciones de tuberías utilizando los cambios de dirección o dilatadores axiales.

Las uniones de tuberías de acero podrán ser por soldadura o roscadas. Las uniones con valvulería y equipos podrán ser roscadas hasta 20, para diámetros superiores se realizarán las uniones por bridas.

En ningún caso se permitirán ningún tipo de soldadura en tuberías galvanizadas.

Las uniones de tuberías de cobre se realizarán mediante manguitos soldados por capilaridad.

En circuitos abiertos el sentido de flujo del agua deberá ser siempre del acero al cobre.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

El dimensionado, distancia y disposición de los soportes de tubería se realizará de acuerdo con las prescripciones de UNE 100.152.

Durante el montaje de las tuberías se evitarán en los cortes para la unión de tuberías, las rebabas y escorias. En las ramificaciones soldadas, el final del tubo ramificado no debe proyectarse en el interior del tubo principal. Los sistemas de seguridad y expansión se conectarán de forma que se evite cualquier acumulación de suciedad o impurezas.

Las dilataciones que sufren las tuberías al variar la temperatura del fluido, deben compensarse a fin de evitar roturas en los puntos más débiles, que suelen ser las uniones entre tuberías y aparatos, donde suelen concentrarse los esfuerzos de dilatación y contracción.

En las salas de máquinas se aprovecharán los frecuentes cambios de dirección, para que la red de tuberías tenga la suficiente flexibilidad y pueda soportar las variaciones de longitud.

En los trazados de tuberías de gran longitud, horizontales o verticales, se compensarán los movimientos de tuberías mediante dilatadores axiales.

## MONTAJE DE AISLAMIENTO

El aislamiento no podrá quedar interrumpido al atravesar elementos estructurales del edificio.

El manguito pasamuros deberá tener las dimensiones suficientes para que pase la conducción con su aislamiento, con una holgura máxima de 3 cm.

Tampoco se permitirá la interrupción del aislamiento térmico en los soportes de las conducciones, que podrán estar o no completamente envueltos por el material aislante.

El puente térmico constituido por el mismo soporte deberá quedar interrumpido por la interposición de un material elástico (goma, fieltro, etc.) entre el mismo y la conducción.

Después de la instalación del aislamiento térmico, los instrumentos de medida y de control, así como válvulas de desagües, volante, etc., deberán quedar visibles y accesibles.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

Las franjas y flechas que distinguen el tipo de fluido transportado en el interior de las conducciones, se pintarán o se pegarán sobre la superficie exterior del aislamiento o de su protección.

#### MONTAJE DE CONTADORES

Se instalarán siempre entre dos válvulas de corte para facilitar su desmontaje. El suministrador deberá prever algún sistema (“by-pass” o carrete de tubería) que permita el funcionamiento de la instalación aunque el contador sea desmontado para calibración o mantenimiento.

En cualquier caso, no habrá ningún obstáculo hidráulico a una distancia igual, al menos, diez veces el diámetro de la tubería antes y cinco veces después del contador.

Cuando el agua pueda arrastrar partículas sólidas en suspensión, se instalará un filtro de malla fina antes del contador, del tamiz adecuado.

#### MONTAJE DE INSTALACIONES POR CIRCULACIÓN NATURAL

Los cambios de dirección en el circuito primario se realizarán con curvas con un radio mínimo de tres veces el diámetro del tubo.

Se cuidará de mantener rigurosamente la sección interior de paso de las tuberías, evitando aplastamientos durante el montaje.

Se permitirá reducir el aislamiento de la tubería de retorno, para facilitar el efecto termosifón.

#### REQUISITOS TÉCNICOS DEL CONTRATO DE MANTENIMIENTO

#### GENERALIDADES

Se realizará un contrato de mantenimiento (preventivo y correctivo) por un período de tiempo al menos igual que el de la garantía.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

El mantenimiento preventivo implicará, como mínimo, una revisión anual de la instalación para instalaciones con superficie útil homologada inferior o igual a 20 m<sup>2</sup>, y una revisión cada seis meses para instalaciones con superficies superiores a 20 m<sup>2</sup>.

Las medidas a tomar en el caso de que en algún mes del año el aporte solar sobrepase el 110% de la demanda energética o en más de tres meses seguidos el 100 % son las siguientes:

- Vaciado parcial del campo de captadores. Esta solución permite evitar el sobrecalentamiento, pero dada la pérdida de parte del fluido del circuito primario, habrá de ser repuesto por un fluido de características similares, debiendo incluirse este trabajo en su caso entre las labores del contrato de mantenimiento.
- Tapado parcial del campo de captadores. En este caso el captador está aislado del calentamiento producido por la radiación solar y a su vez evacua los posibles excedentes térmicos residuales a través del fluido del circuito primario (que sigue atravesando el captador).
- Desvío de los excedentes energéticos a otras aplicaciones existentes o redimensionar la instalación con una disminución del número de captadores.

En el caso de optarse por las soluciones expuestas en los puntos anteriores, deberán programarse y detallarse dentro del contrato de mantenimiento las visitas a realizar para el vaciado parcial / tapado parcial del campo de captadores y reposición de las condiciones iniciales. Estas visitas se programarán de forma que se realicen una antes y otra después de cada período de sobreproducción energética. También se incluirá dentro del contrato de mantenimiento un programa de seguimiento de la instalación que prevendrá los posibles daños ocasionados por los posibles sobrecalentamientos producidos en los citados períodos y en cualquier otro período del año.

## PROGRAMA DE MANTENIMIENTO

Objeto. El objeto de este apartado es definir las condiciones generales mínimas que deben seguirse para el adecuado mantenimiento de las instalaciones de energía solar térmica para producción de agua caliente.

Criterios generales. Se definen tres escalones de actuación para englobar todas las operaciones necesarias durante la vida útil de la instalación para asegurar el funcionamiento, aumentar la fiabilidad y prolongar la duración de la misma:

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

- a) Vigilancia
- b) Mantenimiento preventivo
- c) Mantenimiento correctivo
- d) Plan de vigilancia

El plan de vigilancia se refiere básicamente a las operaciones que permiten asegurar que los valores operacionales de la instalación sean correctos. Es un plan de observación simple de los parámetros funcionales principales, para verificar el correcto funcionamiento de la instalación. Será llevado a cabo, normalmente, por el usuario, que asesorado por el instalador, observará el correcto comportamiento y estado de los elementos, y tendrá un alcance similar al descrito en la tabla 12.

Tabla 12.

	Operación	Frecuencia	Descripción (*)
Captadores	Limpieza	A determinar	Con agua y productos adecuados
	Cristales	3 meses	IV -Condensaciones, sustitución
	Juntas	3 meses	IV -Agrietamiento y deformaciones
	Absorbedor	3 meses	IV -Corrosión, deformación, fugas, etc.
	Conexiones	3 meses	IV -Fugas
	Estructura	3 meses	IV degradación, indicios de corrosión
Circuito primario	Tubería, aislamiento y sistema de llenado	6 meses	IV -Ausencia de humedad y fugas.
	Purgador manual	3 meses	Vaciar el aire del botellín.
Circuito secundario	Termómetro	Diaria	IV temperatura
	Tubería y aislamiento	6 meses	IV -Ausencia de humedad y fugas.



Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

---

Acumulador solar	3 meses	Purgado de la acumulación de lodos de la parte inferior del depósito.
------------------	---------	---

---

(\*) IV: Inspección visual.

b) Plan de mantenimiento preventivo

Son operaciones de inspección visual, verificación de actuaciones y otras, que aplicadas a la instalación deben permitir mantener dentro de límites aceptables las condiciones de funcionamiento, prestaciones, protección y durabilidad de la misma.

El mantenimiento preventivo implicará, como mínimo, una revisión anual de la instalación para aquellas instalaciones con una superficie de captación inferior a 20 m<sup>2</sup> y una revisión cada seis meses para instalaciones con superficie de captación superior a 20 m<sup>2</sup>.

El plan de mantenimiento debe realizarse por personal técnico especializado que conozca la tecnología solar térmica y las instalaciones mecánicas en general. La instalación tendrá un libro de mantenimiento en el que se reflejen todas las operaciones realizadas, así como el mantenimiento correctivo.

El mantenimiento preventivo ha de incluir todas las operaciones de mantenimiento y sustitución de elementos fungibles o desgastados por el uso, necesarias para asegurar que el sistema funcione correctamente durante su vida útil.

En las tablas 13-A, 13-B, 13-C, 13-D, 13-E y 13-F se definen las operaciones de mantenimiento preventivo que deben realizarse en las instalaciones de energía solar térmica para producción de agua caliente, la periodicidad mínima establecida (en meses) y descripciones en relación con las prevenciones a observar.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

*Tabla 13-A. Sistema de captación.*

Equipo	Frecuencia	Descripción
Captadores	6 meses	IV -Diferencias sobre original. IV -Diferencias entre captadores.
Cristales	6 meses	IV -Condensaciones y suciedad.
Juntas de degradación	6 meses	IV -Agrietamientos, deformaciones.
Absorbedor	6 meses	IV -Corrosión, deformaciones.
Carcasa	6 meses	IV -Deformación, oscilaciones, ventanas de respiración.
Conexiones	6 meses	IV -Aparición de fugas.
Estructura	6 meses	IV -Degradación, indicios de corrosión; apriete de tornillos.

*Tabla 13-B. Sistema de acumulación.*

Equipo	Frecuencia	Descripción
Depósito	12 meses	Presencia de lodos en fondo.
Ánodos de sacrificio	12 meses	Comprobación del desgaste.
Ánodos de corriente impresa	12 meses	Comprobación del buen funcionamiento
Aislamiento	12 meses	Comprobar que no hay humedad.

*Tabla 13-C. Sistema de intercambio.*

Equipo	Frecuencia	Descripción (*)
Intercambiador	12 meses	CF -Eficiencia y prestaciones.
de placas	12 meses	Limpieza.
Intercambiador	12 meses	CF -Eficiencia y prestaciones.
de serpentín	12 meses	Limpieza.

(\*) CF: Control de funcionamiento.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
 Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
 Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

*Tabla 13-D. Circuito hidráulico.*

Equipo	Frecuencia	Descripción
Fluido refrigerante	12 meses	Comprobar su densidad y pH.
Estanquidad	24 meses	Efectuar prueba de presión.
Aislamiento exterior	6 meses	IV -Degradación protección uniones y ausencia de humedad.
Aislamiento interior	12 meses	IV -Uniones y ausencia de humedad.
Purgador automático	12 meses	CF y limpieza.
Purgador manual	6 meses	Vaciar el aire del botellín.
Bomba	12 meses	Estanquidad.
Vaso de expansión cerrado	6 meses	Comprobación de la presión.
Vaso de expansión abierto	6 meses	Comprobación del nivel.
Sistema de llenado	6 meses	CF -Actuación.
Válvula de corte	12 meses	CF -Actuaciones (abrir y cerrar) para evitar agarrotamiento.
Válvula de seguridad	12 meses	CF -Actuación.

*Tabla 13-E. Sistema eléctrico y de control.*

Equipo	Frecuencia	Descripción
Cuadro eléctrico	12 meses	Comprobar que está bien cerrado para que no entre polvo.
Control diferencial	12 meses	CF -Actuación.
Termostato	12 meses	CF -Actuación.
Verificación del sistema de medida	12 meses	CF- Actuación.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

Tabla 13-F. Sistema de energía auxiliar.

Equipo	Frecuencia	Descripción
Sistema auxiliar	12 meses	CF -Actuación.
Sondas de temperatura	12 meses	CF -Actuación.

Dado que el sistema de energía auxiliar no forma parte del sistema de energía solar propiamente dicho, sólo será necesario realizar actuaciones sobre las conexiones del primero a este último, así como la verificación del funcionamiento combinado de ambos sistemas. Se deja un mantenimiento más exhaustivo para la empresa instaladora del sistema auxiliar.

#### c) Mantenimiento correctivo

Son operaciones realizadas como consecuencia de la detección de cualquier anomalía en el funcionamiento de la instalación, en el plan de vigilancia o en el de mantenimiento preventivo.

Incluye la visita a la instalación, en los mismos plazos máximos indicados en el apartado de Garantías, cada vez que el usuario así lo requiera por avería grave de la instalación, así como el análisis y presupuestación de los trabajos y reposiciones necesarias para el correcto funcionamiento de la misma.

Los costes económicos del mantenimiento correctivo, con el alcance indicado, forman parte del precio anual del contrato de mantenimiento. Podrán no estar incluidas ni la mano de obra, ni las reposiciones de equipos necesarias.

#### GARANTÍAS

El suministrador garantizará la instalación durante un período mínimo de 3 años, para todos los materiales utilizados y el procedimiento empleado en su montaje.

Sin perjuicio de cualquier posible reclamación a terceros, la instalación será reparada de acuerdo con estas condiciones generales si ha sufrido una avería a causa de un defecto de montaje o de cualquiera de los componentes, siempre que haya sido manipulada correctamente de acuerdo con lo establecido en el manual de instrucciones.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

La garantía se concede a favor del comprador de la instalación, lo que deberá justificarse debidamente mediante el correspondiente certificado de garantía, con la fecha que se acredite en la certificación de la instalación.

Si hubiera de interrumpirse la explotación del suministro debido a razones de las que es responsable el suministrador, o a reparaciones que el suministrador haya de realizar para cumplir las estipulaciones de la garantía, el plazo se prolongará por la duración total de dichas interrupciones.

La garantía comprende la reparación o reposición, en su caso, de los componentes y las piezas que pudieran resultar defectuosas, así como la mano de obra empleada en la reparación o reposición durante el plazo de vigencia de la garantía.

Quedan expresamente incluidos todos los demás gastos, tales como tiempos de desplazamiento, medios de transporte, amortización de vehículos y herramientas, disponibilidad de otros medios y eventuales portes de recogida y devolución de los equipos para su reparación en los talleres del fabricante.

Asimismo se deben incluir la mano de obra y materiales necesarios para efectuar los ajustes y eventuales reglajes del funcionamiento de la instalación.

Si en un plazo razonable, el suministrador incumple las obligaciones derivadas de la garantía, el comprador de la instalación podrá, previa notificación escrita, fijar una fecha final para que dicho suministrador cumpla con las mismas.

Si el suministrador no cumple con sus obligaciones en dicho plazo último, el comprador de la instalación podrá, por cuenta y riesgo del suministrador, realizar por sí mismo o contratar a un tercero para realizar las oportunas reparaciones, sin perjuicio de la ejecución del aval prestado y de la reclamación por daños y perjuicios en que hubiere incurrido el suministrador.

La garantía podrá anularse cuando la instalación haya sido reparada, modificada o desmontada, aunque sólo sea en parte, por personas ajenas al suministrador o a los servicios de asistencia técnica de los fabricantes no autorizados expresamente por el suministrador.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

Cuando el usuario detecte un defecto de funcionamiento en la instalación, lo comunicará fehacientemente al suministrador. Cuando el suministrador considere que es un defecto de fabricación de algún componente lo comunicará fehacientemente al fabricante.

El suministrador atenderá el aviso en un plazo de:

- 24 horas, si se interrumpe el suministro de agua caliente, procurando establecer un servicio mínimo hasta el correcto funcionamiento de ambos sistemas (solar y de apoyo).
- 48 horas, si la instalación solar no funciona.
- una semana, si el fallo no afecta al funcionamiento.

Las averías de las instalaciones se repararán en su lugar de ubicación por el suministrador. Si la avería de algún componente no pudiera ser reparada en el domicilio del usuario, el componente deberá ser enviado al taller oficial designado por el fabricante por cuenta y a cargo del suministrador.

El suministrador realizará las reparaciones o reposiciones de piezas a la mayor brevedad posible una vez recibido el aviso de avería, pero no se responsabilizará de los perjuicios causados por la demora en dichas reparaciones siempre que sea inferior a 15 días naturales.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

## INSTALACIONES DE TRANSMISIÓN Y COMUNICACIONES

### ÍNDICE DE TABLAS:

- Tabla 5: Peso y Diámetro FO multimodo ajustada
- Tabla 6: Características Mecánicas FO multimodo ajustada
- Tabla 7: Características del Núcleo de Silicio y sus recubrimientos
- Tabla 8: Características Mecánicas FO multimodo ajustada
- Tabla 9: Características del Núcleo de Silicio y sus recubrimientos
- Tabla 10: Medidas de Certificación

### ÍNDICE DE FIGURAS:

- Figura 3: Panel de Conexión 24 Puertos Clarity6
- Figura 4: Diseño del Panel Clarity6
- Figura 5: Módulo TracJack
- Figura 6: Latiguillo RJ45-RJ45 Clarity6
- Figura 7: Cable Clarity6
- Figura 9: Bandeja de FO serie 615
- Figura 10: Six Pack Adapter Panel (Beige: MM, Azul: SM)
- Figura 11: Latiguillos FO LC/SC (Naranja: MM, Amarillo: SM)
- Figura 12: Interferometría del Conector Prepulido
- Figura 13: Estructura Cable Fibra Óptica Ajustada
- Figura 14: Estructura Cable Fibra Óptica Holgada

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

## GENERALIDADES

## OBJETO Y ALCANCE

El objeto de este documento es establecer los requisitos técnicos a cumplir por los materiales, los equipos y medios auxiliares, así como el montaje de las instalaciones correspondientes al presente proyecto. En particular, se definen los siguientes conceptos:

- Características y especificaciones de los materiales y equipos, su suministro e instalación.
- Trabajos a realizar por el Contratista.
- Forma de realizar las instalaciones y el montaje.
- Pruebas y ensayos, durante el transcurso de la obra, a la Recepción Provisional y a la Recepción Definitiva.
- Garantías exigidas.

Será cometido del Contratista el suministro de todos los equipos, materiales, servicios y mano de obra necesarios para dotar al edificio de las instalaciones descritas en la Memoria, representadas en Planos y recogidas en Mediciones u otros documentos de este Proyecto. Todo ello según las normas, reglamentos y prescripciones vigentes que sean de aplicación, así como las de Seguridad e Higiene.

Asimismo, será cometido del Contratista lo siguiente:

- La conexión de todos los equipos relacionados con las instalaciones, o los que la Dirección Técnica estime de su competencia, aún no estando incluidas expresamente.
- Las pruebas y puesta en marcha, y cuanto conlleve.
- Planos finales de obra, “as built”, en papel y en soporte informático, y tres dossiers con especificaciones y características de equipos y materiales, con libros de uso y mantenimiento. Los planos contendrán la siguiente información:
  - ✓ Todos los trabajos instalados exactamente de acuerdo con el diseño original.
  - ✓ Todos los trabajos instalados correspondientes a modificaciones o añadidos al diseño original.



Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

- ✓ Toda la información dimensional necesaria para definir la ubicación exacta de todos los equipos que, por estar ocultos, no es posible seguirles el recorrido por simple inspección a través de los medios comunes de acceso, establecidos para inspección y mantenimiento.
- La limpieza inmediata y, si se precisa, transporte a vertedero de material sobrante, de todos los tajos y zonas de actuación.
- Las zanjas y rozas que se precisen para paso de tuberías, así como su posterior remate y sellado.
- Sellado ignífugo de huecos y pasos de canalizaciones y conducciones, con resistencia al fuego equivalente a la de los cerramientos o forjados que atraviesan las instalaciones.
- Las ayudas de estricto peonaje y albañilería auxiliar.
- El pequeño material y accesorios, así como transporte y movimiento de todos los equipos.
- Los elementos de fijación y soportación, previa aprobación de los mismos por la Dirección Técnica, de todos los aparatos que se consideren de su competencia.
- Todo el material y equipos de remate para dejar un perfecto acabado.
- Las bancadas y sistemas antivibradores para equipos y cuadros que lo requieran o indique la Dirección Técnica.
- La pintura en el color que se defina de equipos y materiales que discurran por zonas de público u otros espacios y, no estando expresamente recogido en otros apartados de este Proyecto, lo ordene la Dirección Técnica.
- La imprimación y pintura de todo el material férreo utilizado para bancadas, soportes, herrajes, etc., que se requiera.
- En general, cuanto sea necesario para dejar el conjunto de las instalaciones que se adjudican totalmente rematadas y funcionando correctamente.

## DEFINICIONES

Para la instalación, el término “Contratista” significa la empresa que ejecuta dicha instalación, o su representante autorizado.

El término “Dirección Técnica” significa la persona o personas responsables técnicamente del montaje, o su representante.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

Tanto en los planos como en las especificaciones para las instalaciones, ciertas palabras no técnicas serán entendidas con un significado específico que se define a continuación haciendo caso omiso a indicaciones contrarias en las condiciones generales o cualquier otro documento de control de las instalaciones.

Cada vez que se emplee el término “Suministro” se entenderá incluida la definición del material, el dimensionado, la disposición, el control de calidad, pruebas en fábrica, costos de embalaje, desembalaje, transporte y almacenamiento en obra, procedimientos, especificaciones, planos, cálculos, manuales y programas para todo lo anterior, para la Propiedad y las Administraciones competentes, necesario para construir y fabricar el material, así como los costes derivados de visados, tasas, etc. para realizar la instalación.

En los términos “Instalación” o “Montaje” se entenderá incluido el costo de medición, replanteo en obra, elevación, manipulación, ejecución y recibo de rozas, fijación, realización de pasamuros, paso de forjados, sellado de los mismos, etc. y cualquier otra ayuda de albañilería, colocación, fijación, conexionado eléctrico o mecánico, mantenimiento durante la obra, limpieza, medición final, asistencia a la Propiedad en inspecciones, entrega, adopción de medidas de seguridad contra robo, incendio, sabotaje, daños naturales y accidentes a las personas o a las cosas.

“Proveer”: Suministrar e instalar.

“Nuevo”: Fabricado hace menos de dos años y nunca usado anteriormente.

Por último, el término “Prueba” incluye la comprobación de la instalación, puesta a punto de aparatos para que realicen sus funciones específicas, adopción de medidas de seguridad contra deterioros del material en cuestión o de otros como consecuencia de la primera y contra accidentes a las personas o a las cosas, comprobación de resultados, análisis de los mismos y entrega.

## INSTRUCCIONES GENERALES

Cualquier discrepancia entre estas especificaciones generales, especificaciones particulares, normas, planos, etc., será objeto de consulta por parte del suministrador, antes de proceder a la preparación de la oferta o la fabricación de las partes afectadas.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

Cada empresa está obligada a examinar, antes de presentar su oferta, todos los documentos relativos a las obras a efectuar y deberá mantenerse perfectamente al corriente de todas las condiciones de la ejecución.

Ninguna supuesta incomprensión en cuanto a la extensión, tipo o calidad de las instalaciones que se extraiga del conjunto de la documentación del proyecto será tomada en consideración, en cuanto que la adjudicación de contrato implica el acuerdo del contratista en todas las directrices, condiciones y puntos enumerados.

### MARCAS Y MODELOS ALTERNATIVOS

Se ofertarán e instalarán las marcas y modelos de los materiales y equipos definidos en los documentos del proyecto.

En caso de existir cualquier razón relacionada con el plazo o el coste para emplear otras marcas o modelos diferentes a los reflejados en proyecto, el Contratista podrá presentar soluciones alternativas a la Dirección Técnica, por escrito y siempre debidamente justificadas.

De ser así, el Contratista presentará precios contradictorios, siempre que puedan ser comparados con la solución base de proyecto y que las calidades a emplear sean de características similares o superiores a las especificadas.

### DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

Los materiales, equipos y trabajos incluidos en este documento comprenden todas las instalaciones que le sean encomendadas al Contratista, así como los trabajos auxiliares eléctricos, mecánicos o de albañilería relacionados con ellas.

El diseño y descripción de la instalación será desarrollado tanto en planos como en las memorias adjuntas al proyecto de instalaciones. Dichas memorias incluyen la memoria descriptiva de la instalación así como la justificación del mismo y de los materiales empleados. Para una comprensión correcta de la instalación es fundamental por lo tanto de dichos documentos.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

## RECEPCIÓN Y SUMINISTROS

Todos los suministros serán nuevos, de fabricación reciente, las marcas y modelos serán los indicados en el presente Proyecto, o equivalentes aprobados por la D.T. El instalador presentará tantas muestras como le sean requeridas.

La totalidad de las obras estarán de acuerdo al Proyecto y a la Normativa y Reglamentación vigente, tanto Nacional como Autonómica y Local, las Normas Técnicas, y las especificaciones internas dictadas por la Propiedad.

## EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Todas las obras se realizarán de la mejor forma posible, correctamente y siguiendo las normas dictadas en los presentes documentos. Serán realizadas por personal cualificado y preparado.

El contratista presentará a la Dirección Facultativa copia del Carné de Instalador Autorizado.

## RECEPCIÓN

La recepción de todos los suministros y de la ejecución sólo se hará tras la finalización de las obras y protocolos de pruebas, siendo todas las demás aprobaciones únicamente preliminares.

La recepción se decidirá una vez acabadas todas las pruebas y arreglos.

## ADVERTENCIA

Todas las entregas de material de obra mayor deberán realizarse de acuerdo con la Dirección de Obra.

El contratista deberá someter a la Dirección facultativa el procedimiento de descarga en obra y manipulación de equipos y material. No se admitirán para su manipulación dispositivos formados por cables desnudos ni por cadenas que estén en contacto con los equipos y materiales. El uso de cables requerirá un revestido protector que garantice que la superficie de los equipos y materiales no quede dañada.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

Ningún material será almacenado fuera de los límites de la obra.

Todas las intervenciones sobre la estructura y las instalaciones del edificio deberán haber obtenido un acuerdo previo expedido por la Dirección Técnica.

## GARANTÍAS TÉCNICAS

El contratista garantizará todos los aparatos, instalaciones o equipos suministrados según el presente Pliego de Condiciones Técnicas durante el periodo de garantía, a partir de la recepción provisional de las Obras. El plazo de garantía no será inferior a un año.

Todos los aparatos, instalaciones o equipos que presenten defectos en el curso del periodo de garantía, que no sean satisfactorios o aptos para cumplir las condiciones del presente Pliego de Condiciones Técnicas, bien por su calidad o su funcionamiento, serán inmediatamente reparados o reemplazados por el contratista, a su cargo. Todas las conexiones y reglajes necesarios estarán incluidos en sus prestaciones.

Todo aparato o equipo considerado como insatisfactorio o defectuoso podrá ser mantenido en funcionamiento, a petición o autorización de la D. T., hasta que pueda ser retirado para ser reparado sin afectar a la marcha normal de la instalación. Las reparaciones y sustituciones serán efectuadas sin coste adicional para la Propiedad.

El funcionamiento, incluso parcial, de las instalaciones no implica de ninguna forma la recepción de las obras, ni siquiera de la parte en funcionamiento.

La recepción se hará cuando el contratista haya:

- Reparado o reemplazado todas las partes defectuosas.
- Hecho todos los arreglos de su instalación y subsanada la lista de repasos.
- Probado que cumple todas las exigencias de los planos y los documentos escritos.
- Suministrado todas las atestaciones solicitadas, sin plusvalía para la Propiedad.
- Realizado los protocolos de pruebas.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

## DIRECCIÓN DE OBRA

El Contratista actuará en todo momento bajo las órdenes de la D.T., a quien únicamente pedirá la conformidad de sus trabajos y nuevas necesidades y, de acuerdo con la cual, resolverá los problemas o incidencias que pudieran presentarse.

## ESPECIFICACIONES DE COMPONENTES

Se indica a continuación las especificaciones técnicas que deben cumplir o superar los materiales del cableado para Datos.

### *Panel de Distribución RJ45 Clarity6 (Rev:00/08)*

Se amplía la solución de conectividad para incluir módulos de 6 puertos en los paneles de distribución Clarity6. Estos paneles de alta densidad superan los requisitos de conformidad para componentes de Categoría 6 de la TIA. Los paneles están adaptados con precisión a los latiguillos de conexión Clarity6 para lograr el máximo rendimiento, medible directamente en el canal.



Figura 3: Panel de Conexión 24 Puertos Clarity6

El uso de la tecnología de reactancia dual mejora la relación señal/ruido y ofrece un camino de señal prácticamente transparente. Los paneles de distribución Clarity6 integran mejoras mecánicas que facilitan la conexión de los conductores de mayor calibre del cable de Categoría 6. Los paneles están etiquetados para

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

cableado T568B, pero vienen provistos de etiquetas para cableado T568A, lo que los convierte en una solución realmente universal.

### Características

- Conforme a las especificaciones de componentes de Categoría 6 de TIA/EIA-568-B.2-1
- Componentes probados y verificados por una entidad externa
- Más transparencia de señal si se utilizan latiguillos Clarity6
- Conjuntos de contactos modulares de reactancia dual
- Nuevos contactos con bornes de baja emisión
- Prácticas de terminación estándares (herramienta 110)
- Práctica caja de contactos con bornes autopelantes diseñada para aceptar los conductores más anchos de Categoría 6
- Soporta cableado T568A y T568B
- Etiquetas que permiten identificar de forma rápida, simple y clara el cableado
- Suministrados con porta etiquetas
- Posibilidad de insertar iconos
- Suministrados con administrador de cables metálico trasero de igual longitud que el panel
- Diseño de panel de alta densidad
- Retrocompatible con las Categorías 3, 5 y 5e
- Disponible en módulos de 6 puertos

### Especificaciones

- Materiales:
  - ✓ Panel: aluminio 2,39 mm, acabado resistente con pintura en polvo negra
  - ✓ Módulo: caja de plástico de alto impacto
  - ✓ Retardador de llama UL, 94V-0
  - ✓ Protección cerrada del circuito impreso
  - ✓ Contactos modulares:
  - ✓ Cobre al berilio, sub-revestimiento de níquel y mínimo de 50 micro pulgadas de oro en las áreas de contacto

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

- ✓ Contactos con bornes autopelantes: bronce fosforoso, subrevestimiento de níquel y revestimiento superior de estaño / plomo.
- ✓ Sección de hilo: 22-24 AWG.

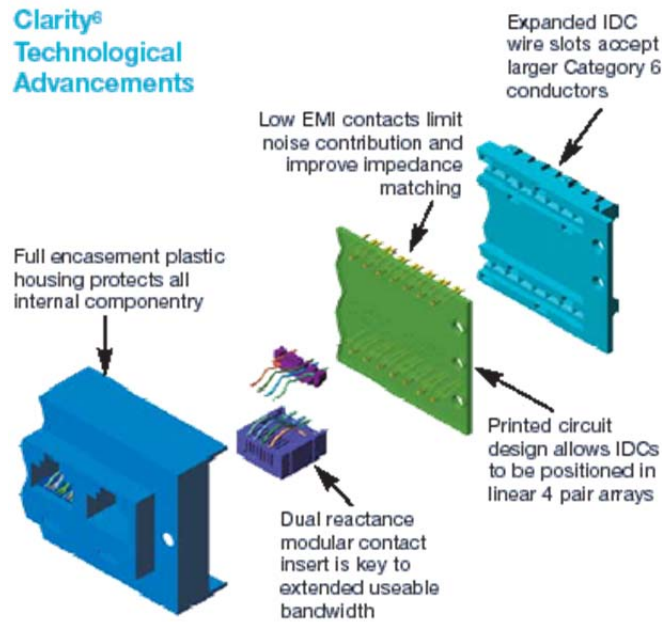


Figura 4: Diseño del Panel Clarity6

- Prestaciones:
  - ✓ Conforme a las especificaciones de componentes de Categoría 6 de TIA/EIA-568-B.2-1
  - ✓ Conforme a FCC parte 68, subparte F
  - ✓ Garantizado hasta 750 inserciones de conector
  - ✓ Supera una fuerza de contacto de 100 gramos
  - ✓ Catalogado UL 1863, archivo nº E131600

#### Módulo RJ45 Clarity6A

TracJack Clarity6 supera los requisitos de conformidad de Categoría 6 de la TIA y está sintonizado con precisión con los valores del conector de los latiguillos de conexión Clarity6 para lograr un rendimiento óptimo. Dicho rendimiento puede medirse in-situ en el canal. Clarity utiliza la tecnología de reactancia dual en los contactos modulares para mejorar la relación señal/ruido, ofreciendo un camino de señal prácticamente transparente.



Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife



Figura 5: Módulo TracJack

TracJack Clarity6 integra mejoras mecánicas que facilitan la conexión de los conductores de mayor calibre del cable de Categoría 6, al tiempo que reducen el tamaño de la toma. Igualmente, la inserción y extracción del módulo a las rosetas, adaptadores, cajas de superficie, y demás elementos donde se puedan montar estos módulos se realizará frontalmente. Esta característica ahorra por un lado tiempo de mano de obra en el cómputo global de la instalación, y por otro lado el proceso de certificación resulta más cómodo ya que no es necesario desmontar las rosetas completamente para corregir los problemas encontrados durante el proceso de certificación del cableado.

#### Características

- Conforme a las especificaciones para componentes de Categoría 6 de TIA/EIA-568-B.2-1
- Componentes probados y verificados por una entidad externa
- Más transparencia de señal si se utilizan latiguillos Clarity6
- Utiliza conjuntos de contactos modulares de reactancia dual
- Nuevos contactos con bornes de baja emisión
- Prácticas de terminación estándares mediante herramientas de impacto 110
- Práctica caja de contactos con bornes autopelantes diseñada para aceptar los conductores más gruesos de Categoría 6
- Etiqueta universal que permite identificar de forma rápida, simple y clara el cableado
- Compatible con todas las placas y cajas TracJack
- Posibilidad de insertar iconos, indicación C6 en el frontal de la toma

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

- Disponible en 7 colores
- Retrocompatible con las Categorías 3, 5 y 5e
- Sintonizado con los valores centrales de las especificaciones de prueba de Categoría 6

### Especificaciones

- Materiales:
  - ✓ Caja de plástico de alto impacto
  - ✓ Retardador de llama UL, 94V-0
  - ✓ Contactos modulares:
    - ✓ Cobre al berilio, sub-revestimiento de níquel y mínimo de 50 micro pulgadas de oro en las áreas de contacto
    - ✓ Contactos con bornes autopelantes: bronce fosforoso, subrevestimiento de níquel y revestimiento superior de estaño / plomo. Sección de hilo: 22-24 AWG.
- Prestaciones:
  - ✓ Conforme a las especificaciones de componentes de Categoría 6 de TIA/EIA-568-B.2-1
  - ✓ Auditoría externa de componentes
  - ✓ Conforme a FCC parte 68, subparte F
  - ✓ Calibrado para 750 inserciones de conector
  - ✓ Supera una fuerza de contacto de 100 gramos
  - ✓ Catalogado UL, archivo nº E131600
  - ✓ Compatible con herramienta de impacto 110

### Latiguillo RJ45-RJ45 Clarity6A

Los nuevos avances en el control de los conectores de latiguillos presentan ventajas para los latiguillos, la toma y los paneles de conexión. El escaso margen de tolerancia de rendimiento de los conectores permite que el hardware acoplado esté diseñado / sintonizado con estos latiguillos.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife



Figura 6: Latiguillo RJ45-RJ45 Clarity6

Los latiguillos Clarity6 utilizan un nuevo proceso de conexión Paralign 2. Este proceso mantiene la integridad del par desde el punto de salida de la cubierta del cable hasta el punto de conexión del contacto. El conector está sintonizado con los valores centrales de NEXT para conectores de-embedded de la TIA.

#### Características

- Conforme a las especificaciones para componentes de Categoría 6 de TIA/EIA-568-B.2-1
- Componentes probados y verificados por una entidad externa
- Transparencia de señal con tomas Clarity6
- Conector sintonizado con los valores centrales de la TIA, con conector Paralign 2 de pares y dos niveles
- Latiguillo conductor trenzado de alta precisión
- Compatible con cableado T568A y T568B
- Conector con lengüeta anti-desgarros que mantiene el radio de curvatura
- Compatible con iconos para cumplir con la norma 606 de la TIA
- Retrocompatible con las categorías 3, 5 y 5e

#### Especificaciones

- Materiales:
  - ✓ Caja de conector: policarbonato claro UL94V-0

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

- ✓ Contactos del conector: aleación de cobre con revestimiento de oro (50 micro pulgadas) en las superficies del contacto
- ✓ Latiguillo: cable trenzado de categoría 6, 4 pares, 24AWG, cubierta de PVC
- Prestaciones:
  - ✓ Conforme a las especificaciones de componentes de Categoría 6 de TIA/EIA-568-B.2-1
  - ✓ Auditoría externa de componentes
  - ✓ Montaje del cable catalogado UL
  - ✓ Calibrado para 750 inserciones de conector
  - ✓ Conforme a FCC parte 68, subparte F e IEC 60603-7

#### Cable Trenzado 4 pares UTP LSZH Clarity6

El cable UTP Clarity6 está especialmente diseñado para soportar los requisitos de rendimiento de los componentes Clarity6. Este cable de altas prestaciones dispone de un refuerzo central cruzado que reduce el riesgo de aplastamiento y torsión, principales causas de la pérdida de rendimiento del cable.

El cable Clarity6 se ha diseñado con sujeción a los requisitos exactos que le permitirán cumplir con los futuros protocolos, y es totalmente retrocompatible con las normas actuales.

Figura 7: Cable Clarity6



#### Características

- *Funcionamiento dúplex a través de 4 pares*
- *Aumenta el ancho de banda útil hasta 350 MHz*
- *Características de equilibrio documentadas (LCL/TCL, EL, TCTL)*
- *Atenuación reducida (pérdida de inserción)*
- *Auditoría externa de la norma EIA/TIA568B.2-1 de Cat6*
- *Auditoría externa de la norma ISO/IEC11801 (2ª edición) Clase E*
- *Cable sin halógenos de combustión baja en humo opaco*

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

### Especificaciones

- Cable de cobre desnudo de 0,56 mm (23AWG) aislado con polietileno
- Diámetro externo: 6,4 mm
- Peso nominal: 57,2 Kg/Km
- Tensión máxima instalación: 110 N
- Radio curvatura mínimo: 25,4 mm

### Normas

- Europa: EN50173 – 2002
- Internacional: ISO/IEC11801 – 2002
- Norteamericana: EIA/TIA568B.2-1

### Características de Llama y Temperatura

- IEC332-1
- UL910, 1581, 1666
- NFC32070

### Panel de Distribución de FO Optimo

Las bandejas de Fibra Óptica de bajo perfil pivotante aceptan los módulos Six Pack Adapter Panels. Las bandejas de fibra protegen, aseguran y organizan la fibra óptica tanto multimodo como monomodo. Estas bandejas de fibra proporcionan interconexión entre el cableado horizontal y vertical de planta interna (ISP) o de planta externa (OSP)

### Características y ventajas

- Permite enrutar el cable antes o después de acabar la instalación usando los estratégicos huecos existentes en el chasis
- Opción de barra para enrutar la fibra o de bandeja para su protección
- La tapa superior se puede quitar fácilmente sin herramientas
- Pasacable en el lateral y parte trasera para protección contra el polvo
- La entrada del cable es optimizada por sus esquinas en 45°
- Incluye 8 pomos de gestión de fibra respetando el radio de curvatura

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

- Incluye 2 prensaestopa que acomodan y sujetan las mangueras de cable de diámetros 6 a 12 mm.

#### Especificaciones

- *Capacidad:*  
*Soporta 3 Six Pack Adapter Panel*  
*Frontal pivotante*  
*ST,SC,FC: 18 fibras*  
*MTRJ, LC: 36 fibras*  
*Alta densidad ST, SC: 36 fibras*  
*Altura 1 RU*
- *Dimensiones:*  
*483 mm de ancho x 45 mm de alto x 330 mm de profundidad*
- *Peso:*  
*4,54 Kg*



Figura 9: Bandeja de FO serie 615

#### Six Pack Adapter Panel Optimo

Los adaptadores Six Pack Adapter Panels se usan junto con las cajas ORMMAC 615, ofreciendo gran flexibilidad en el diseño e instalación del cableado estructurado. Estos adaptadores están disponibles con conectores LC, SC, ST, FC y MTRJ, tanto para fibra multimodo como monomodo.

Para aplicaciones multimodo, se utilizan alineamientos metálicos (bronce fosforado), mientras que en aplicaciones monomodo se utilizan alineamientos cerámicos mucho más precisos.

#### Características

- Paneles adaptadores extraíbles frontalmente, ideales para realizar los movimientos, cambios y ampliaciones más fáciles

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

- Sujeciones fastener rápidas y seguras



Figura 10: Six Pack Adapter Panel (Beige: MM, Azul: SM)

#### Especificaciones

- Color: Beige (multimodo), Azul (monomodo)
- Número de puertos: 6
- Profundidad: 130 mm
- Altura: 30 mm
- Adaptación de acuerdo con: Lucent 640-252-056
- Ferrule de alineación: MM (Bronce fosforado) SM (cerámico)
- Capacidad: 6 ó 12 fibras

#### Latiguillo de FO Optimo

Los latiguillos de fibra óptica están disponibles en varias longitudes con cualquier combinación de conectores. Están disponibles con fibra multimodo y fibra monomodo, todos ellos terminados con conectores de ferrule cerámica. Los cables seleccionados cumplen con los requisitos de atenuación marcados por la EIA/TIA568B.3 y el 100% de los latiguillos son inspeccionados y chequeados.

#### Especificaciones

- Color: Naranja (MM), Amarillo (SM), Celeste (OM3)
- Tipo cubierta: UL OFNR Riser
- Tipo Conector: LC, SC, MTRJ, FC y ST
- Pulido: PC
- Máximas Pérdidas de Inserción: 0.50 dB
- Pérdidas de retorno: < -20 dB (MM), < -40 dB (SM)

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

- Radio de curvatura mínimo: 25 mm (1")
- Adaptación de acuerdo a: Lucent 640-252-056



Figura 11: Latiguillos FO LC/SC (Naranja: MM, Amarillo: SM)



#### Características

- Disponibles en cualquier tipo de conector
- Atenuación menor a 0.50 dB (EIA/TIA 568B.3 requiere 0.75 dB)
- Inspección visual del 100% de los latiguillos
- Pérdidas de inserción medidas en el 100% de los latiguillos (test report incluido)
- Identificación de cada conector (coloreado, para permitir polaridad)
- Tapones protectores en todos los conectores

#### Conector de FO Optimo

Los conectores de instalación en campo disponen de una tecnología de fibra prepulida. Están disponibles en formato ST, SC o LC, tanto en formato monomodo como en formato multimodo 50 ó 62,5  $\mu\text{m}$ . Las principales características se recogen a continuación:

- Sin necesidad de Epoxi: Minimiza el tiempo, elimina el gasto excesivo de consumibles y la incomodidad de aplicar y dejar secar el epoxi u otros adhesivos. Los conectores de fibra óptica terminan en un empalme optomecánico simple y de eficacia probada. Para la terminación del conector hacen falta muy pocas herramientas, todas ellas estándares, excepto la denominada



Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

“tercera mano”. Por tanto, no es necesario disponer de hornos de secado, fuentes de luz ultravioleta, etc.

- Sin necesidad de pulir: Los extremos pulidos de fábrica ofrecen una geometría óptima para unas pérdidas de inserción y una reflectancia mínimas y una alta velocidad de transmisión.
- Ferrule de cerámica: Los conectores utilizan una ferrule cerámica de alta precisión para conseguir durabilidad, estabilidad frente a cambios de temperatura y resistencia a arañazos.
- Capacidad para 10 Gigabits: Las aplicaciones de 10 gigabits suben el listón de rendimiento de las interconexiones ópticas. Los conectores 50/125 utilizan fibra OM3, la misma recomendada por la norma EIA/TIA568B-3.1 para las aplicaciones a 10 gigabits. Existen conectores para fibra monomodo, fibra multimodo de 50/125  $\mu\text{m}$  y fibra multimodo de 62,5/125  $\mu\text{m}$ .

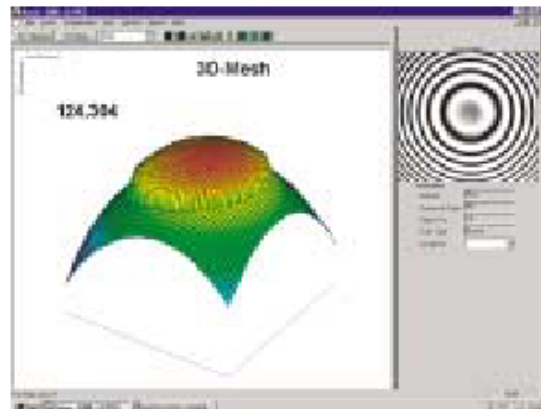


Figura 12: Interferometría del Conector Prepulido

### Cable de Fibra Óptica Multimodo Interior

Los cables de fibra óptica para uso Interior están fabricados con estructura ajustada con un tamaño de buffer de 900  $\mu\text{m}$ . Todos los cables disponen de cubiertas libres de halógenos.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

## Características

- *Peso y Diámetro:*

Nº de Fibras	Diámetro	Peso
2	4 mm	17 Kg/Km
4	5,2 mm	28 Kg/Km
6	6 mm	34 Kg/Km
8	6,2 mm	37 Kg/Km
12	6,7 mm	43 Kg/Km
24	8,5 mm	65 Kg/Km

Tabla 5: Peso y Diámetro FO multimodo ajustada

- Radio de Curvatura Mínimo: 10 veces el diámetro exterior del cable
- Temperatura de funcionamiento: -10°C a 60°C
- Protección: Hilos de Aramida longitudinales
- Color: Naranja (LSZH)

## Estándares de Referencia

- IEC 60793
- IEC 60794
- EN 187000
- ITU-T G651 (50/125/250µm)
- IEC 60793-2 (62,5/125/250µm)
- ISO/IEC 11801 (50/125/250µm, tipo OM3)

## Resistencia al Fuego

- Retardante a la Llama: IEC 60332-1
- Retardante al Fuego: IEC 60332-3C
- Baja Opacidad de Humo: IEC 1034 1/2
- Libre de Halógenos: IEC 754 ½

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES
   
 Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife
   
 Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

Test Mecánicos

	Nº de Fibras	Resistencia	Normativa
Resistencia a la Tracción	2	250N	IEC 60794-1-2-E1 EN 187000-
	4	250N	501
	6	400N	
	8	400N	
	12	400N	
	24	400N	
Resistencia al Aplastamiento	2	1000N/10cm	IEC 60794-1-2-E3 EN 187000-
	4	1000N/10cm	504
	6	2000N/10cm	
	8	2000N/10cm	
	12	2000N/10cm	
	24	2000N/10cm	
Resistencia al Impacto	2	1J, 3 impactos	IEC 60794-1-2-E3 EN 187000-
	4	1J, 3 impactos	504
	6	5J, 3 impactos	
	8	5J, 3 impactos	
	12	5J, 3 impactos	
	24	5J, 3 impactos	

Tabla 6: Características Mecánicas FO multimodo ajustada

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

### Características de la Fibra de Silicio

Fibra Multimodo 62,5/125/250 $\mu\text{m}$	
Apertura numérica	$0.275 \pm 0.015$
Diámetro del Núcleo	$62.5 \pm 3 \mu\text{m}$
Diámetro del Revestimiento	$125 \pm 3 \mu\text{m}$
No circularidad del Núcleo	6% máx
No circularidad del Revestimiento	2% máx
No circularidad núcleo / revestimiento	3 $\mu\text{m}$ máx
Atenuación @ 850 nm	< 3.5 dB/Km
Atenuación @ 1300 nm	< 1.5 dB/Km
Ancho de Banda @ 850 nm	> 200 MHz*Km
Ancho de Banda @ 1300 nm	> 500 MHz*Km
Fibra Multimodo 50/125/250 $\mu\text{m}$	
Apertura numérica	$0.2 \pm 0.02$
Diámetro del Núcleo	$50 \pm 3 \mu\text{m}$
Diámetro del Revestimiento	$125 \pm 3 \mu\text{m}$
No circularidad del Núcleo	6% máx
No circularidad del Revestimiento	2% máx
No circularidad núcleo / revestimiento	6% máx
Atenuación @ 850 nm	< 2.8 dB/Km
Atenuación @ 1300 nm	< 0.8 dB/Km
Ancho de Banda @ 850 nm	> 400 MHz*Km
Ancho de Banda @ 1300 nm	> 600 MHz*Km

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES
   
 Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife
   
 Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

Fibra Multimodo OM3 50/125/250 $\mu\text{m}$	
Apertura numérica	$0.2 \pm 0.02$
Diámetro del Núcleo	$50 \pm 3 \mu\text{m}$
Diámetro del Revestimiento	$125 \pm 3 \mu\text{m}$
No circularidad del Núcleo	6% máx
No circularidad del Revestimiento	2% máx
No circularidad núcleo / revestimiento	6% máx
Atenuación @ 850 nm	$< 2.8 \text{ dB/Km}$
Atenuación @ 1300 nm	$< 0.8 \text{ dB/Km}$
Ancho de Banda @ 850 nm	$> 1500 \text{ MHz*Km}$
Ancho de Banda @ 1300 nm	$> 500 \text{ MHz*Km}$
Ancho de Banda @ 850 nm (ELL)	$> 2000 \text{ MHz*Km}$

Tabla 7: Características del Núcleo de Silicio y sus Recubrimientos

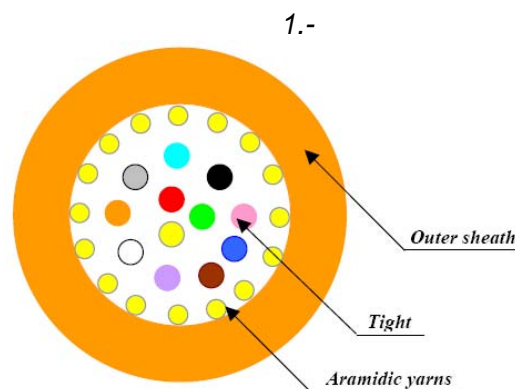


Figura 13: Estructura Cable Fibra Óptica Ajustada

### Cable de Fibra Óptica Multimodo Exterior

Los cables de fibra óptica para uso Exterior están fabricados con estructura holgada con un tamaño de buffer de  $900 \mu\text{m}$ . Además del tubo holgado se añade un gel que protege de la humedad y temperatura y una armadura metálica como protección anti-roedores. La cubierta es de polietileno resistente a UV y lluvia.

#### Características

- Radio de Curvatura Mínimo: 15 veces el diámetro exterior del cable
- Temperatura de funcionamiento:  $-30^{\circ}\text{C}$  a  $60^{\circ}\text{C}$
- Protección: Hilos de Aramida longitudinales
- Color: Negro (PE)

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES
   
 Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife
   
 Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

### Estándares de Referencia

- IEC 60793
- IEC 60794
- EN 187000
- ITU-T G655 (NZDF)
- ITU-T G652 (S.I. 9,6/125/250  $\square$ m)
- ITU-T G651 (G.I. 50/125/250  $\square$ m)
- IEC 60793-2 (G.I. 62,5/125/250  $\square$ m)

### Test Mecánicos

	Resistencia	Normativa	
Resistencia a la Tracción	1100 N	IEC 60 794-1-2- E1 187000-501	EN
Resistencia al Aplastamiento	3000 N/100mm	IEC 60794-1-2-E3 187000-504	EN
Resistencia al Impacto	15J, 3 impactos	IEC 60794-1-2-E3 187000-505	EN

Tabla 8: Características Mecánicas FO multimodo ajustada

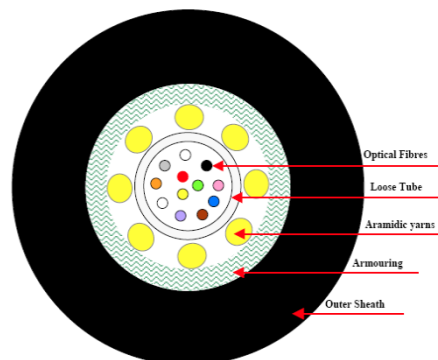
### Características de la Fibra de Silicio

Fibra Multimodo 62,5/125/250 $\mu$ m	
Apertura numérica	0.275 $\pm$ 0.015
Diámetro del Núcleo	62.5 $\pm$ 3 $\mu$ m
Diámetro del Revestimiento	125 $\pm$ 3 $\mu$ m
No circularidad del Núcleo	6% máx
No circularidad del Revestimiento	2% máx
No circularidad núcleo / revestimiento	3 $\mu$ m máx
Atenuación @ 850 nm	< 3.5 dB/Km
Atenuación @ 1300 nm	< 1.5 dB/Km

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
 Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
 Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

Ancho de Banda @ 850 nm	> 200 MHz*Km
Ancho de Banda @ 1300 nm	> 500 MHz*Km
<b>Fibra Multimodo 50/125/250 µm</b>	
Apertura numérica	0.2 ± 0.02
Diámetro del Núcleo	50 ± 3 µm
Diámetro del Revestimiento	125 ± 3 µm
No circularidad del Núcleo	6% máx
No circularidad del Revestimiento	2% máx
No circularidad núcleo / revestimiento	6% máx
Atenuación @ 850 nm	< 2.8 dB/Km
Atenuación @ 1300 nm	< 0.8 dB/Km
Ancho de Banda @ 850 nm	> 400 MHz*Km
Ancho de Banda @ 1300 nm	> 600 MHz*Km

Tabla 9: Características del Núcleo de Silicio y sus Recubrimientos



2.-  
Figura 14: Estructura Cable Fibra Óptica Holgada

## CONSIDERACIONES DE DISEÑO

Todos los sistemas de cableado estructurado actuales deben estar regidos, tanto en su diseño como en su instalación por las normas americanas, europeas e internacionales que regulan y garantizan la homogeneidad de componentes e instalaciones y aseguran al cliente o usuario final que su instalación está completamente abierta a estándares y fabricantes, no vinculándolo con ninguna aplicación o solución propietaria de ningún fabricante.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

## Normativas

- EIA/TIA 568B1, B2, B3 (Estándar de Cableado de Telecomunicaciones en Edificios Comerciales, Componentes para cableado sobre par trenzado balanceado, Componentes sobre cableado sobre Fibra Óptica)
- EIA/TIA 569A (Espacios y Canalizaciones para Telecomunicaciones)
- EIA/TIA 607A - EN50310 (Apantallamiento y Puesta a Tierra para Telecomunicaciones)
- EIA/TIA 606A (Administración e Identificación de la Infraestructura de Telecomunicaciones)
- EIA/TIA 758 (Cableado de Planta Externa propiedad del cliente)
- ISO-IEC 11801 – 2002 (Cableado Genérico en edificios propiedad del cliente)
- EN50173 – 2002 (Información Tecnológica – Sistemas de Cableado Genéricos)
- EN50174 (Información Tecnológica – Instalación de Cableado)

## Otras recomendaciones:

- Todos los materiales plásticos utilizados como adaptadores para series de mecanismos, bloques de conexión sistema 110, etc...deberán cumplir con el estándar UL-94V, que garantiza el tratamiento del material plástico contra el fuego.
- Las cubiertas de los cables tanto de cobre como de fibra óptica deberán ir tratadas frente al fuego, y no desprender humos tóxicos en caso de incendio (LSZH), cumpliendo con la normativa IEC 332-1
- Los elementos metálicos de conexión como los paneles, tomas de usuario, etc, cumplirán con el apartado 15 del FCC en cuanto a emisiones radioeléctricas.
- El fabricante de los componentes a instalar estará certificado ISO 9001, de tal manera que se asegure unos requisitos mínimos en el proceso de fabricación. Es recomendable igualmente que los componentes sigan un proceso de trazabilidad en la fabricación regulado por un laboratorio externo independiente (UL, ETL, ...). De esta forma imparcial se asegura igualmente una calidad mínima y semejante para todos los productos fabricados.

## PRÁCTICAS DE INSTALACIÓN

Con el objetivo de conseguir un rendimiento del canal de cableado instalado óptimo, de tal manera que las medidas de certificación se asemejen a los parámetros esperados de acuerdo con las medidas de laboratorio, las premisas y criterios de instalación deben estar bien definidos. Así mismo, el instalador que ejecute la obra



Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

deberá conocer perfectamente el producto a instalar, seguir las instrucciones de instalación marcadas por el fabricante y así poder ofrecer la garantía extendida que el fabricante estipule.

Se deberán tener en cuenta las siguientes indicaciones:

- El destrenzado máximo de los cables de 4 pares para ser conexiados en las tomas de usuario y los paneles, será el mínimo necesario para realizar dicha conexión, no superando en ningún caso la longitud de destrenzado máxima de 13 mm. Es recomendable utilizar el propio hardware instalado (tomas y paneles) para ayudar a destrenzar los cables.
- Se minimizará la longitud de cubierta pelada necesaria para realizar la conectorización, no superando en ningún caso la longitud de funda pelada mayor a 25 mm.
- La conexión del cable a tomas y paneles se realizará de acuerdo con los esquemas de conexión T568A ó T568B, pero respetando cualquiera de los dos esquemas en ambos extremos de terminación del cableado. Todos los conectores de cobre tanto de las tomas como de los paneles serán del tipo RJ45 de 8 contactos, independientemente de su uso final.
- Los componentes instalados, tomas, paneles, bloques 110, irán perfectamente identificados con sus correspondientes etiquetas de identificación, serigrafiadas de acuerdo con las premisas del cliente o conforme a la normativa de identificación EIA/TIA 606A.
- Se entregará un documento de certificación mediante un instrumento de certificación homologado por el fabricante del cableado, de tal manera que se pueda garantizar la correcta instalación del sistema y se pueda acoger al programa de garantía ofrecido por el fabricante.
- Las bridas y accesorios utilizados para amarrar o sujetar los cables se instalarán por medios manuales y nunca utilizando medios mecánicos como alicates o tenazas, de tal forma que no deformen la cubierta exterior de los cables de comunicaciones.
- Todos los latiguillos serán conectorizados en fábrica, evitando que por los hábitos de instalación, el sistema de comunicaciones no cumpla con los criterios para los que ha sido diseñado.
- En el cableado horizontal no se permite ningún tipo de empalme o derivación. Tan sólo se contempla la posibilidad de un punto intermedio de consolidación que daría más flexibilidad al sistema de cableado estructurado, en cuyo caso, se podría cortar el cable horizontal y conectorarlo en dicho elemento intermedio. Este elemento intermedio cumplirá igualmente con los requisitos de Cat6 componentes de acuerdo con EIA/TIA 568B-2.1 ó ISO/IEC11801 – 2002.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

- Se respetarán las tensiones máximas de tracción especificadas por los fabricantes de cable, en general 12 Kg para cable de cobre de 4 pares y cable de FO de uso interior, de tal forma que no se altere la estructura física interna de dichos cables.
- Se agruparán mazos de cable de 48 cables como máximo, y se recomienda evitar paralelismos entre dichos cables. De esta forma se minimizan las interferencias electromagnéticas entre cables.
- Los cruces de los cables de comunicaciones con los de otros servicios (electricidad, alarma, incendios,...) se realizará perpendicularmente, asegurando la mínima superficie de contacto posible.

## TESTEO Y CERTIFICACIÓN DEL CABLEADO ESTRUCTURADO

El testeo y certificación del cableado estructurado se debe realizar de acuerdo con los siguientes estándares:

- Cableado de cobre: ANSI/EIA/TIA 568B-1,
- Cableado de F.O. Multimodo: EIA/TIA-526-14A, Método B
- Cableado de FO Monomodo: EIA/TIA-526-7, Método A

Algunas premisas respecto a las medidas y procedimientos se recogen a continuación:

- Los resultados de las medidas se deberán entregar, perfectamente organizados por plantas, armarios o de una manera fácilmente interpretable, en cualquier formato No Editable ni Modificable
- Los cables de FO multimodo se medirán en primera y segunda ventana.
- Los cables de FO monomodo se medirán en segunda y tercera ventana.
- Las medidas de FO se podrán realizar sólo en un sentido.
- Las medidas reflectométricas (OTDR) son recomendables aunque no son necesarias.
- Preferiblemente el modelo de certificación para enlaces de cobre será el de “enlace permanente”, si bien, para acogerse a la garantía sobre aplicaciones de Ortronics es necesario la certificación de acuerdo con el modelo “canal”, utilizando los propios latiguillos (distintos para cada canal) que se usarán en el edificio.

Se usará un certificador de nivel IIe o superior (para Cat5e) o un certificador de nivel III (para Cat6), de las firmas comerciales FlukeNetworks, Agilent o Ideal Industries.

Las medidas a efectuar se recogen en la siguiente tabla:

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

Parámetro	Cat5e	Cat6	F0
Mapa de Cableado	√	√	
Retardo y Diferencia de Retardo	√	√	
Pérdida de Inserción	√	√	√
NEXT	√	√	
PSNEXT	√	√	
ELFEXT	√	√	
PSELFEXT	√	√	
Pérdida de Retorno	√	√	

Tabla 10: Medidas de Certificación

#### Descripción de la instalación de seguridad

Los materiales, equipos y trabajos incluidos en este documento comprenden todas las instalaciones que le sean encomendadas al Contratista, así como los trabajos auxiliares eléctricos, mecánicos o de albañilería relacionados con ellas.

El diseño y descripción de la instalación será desarrollado tanto en planos como en las memorias adjuntas al proyecto de instalaciones. Dichas memorias incluyen la memoria descriptiva de la instalación así como la justificación del mismo y de los materiales empleados. Para una comprensión correcta de la instalación es fundamental por lo tanto de dichos documentos.

#### RECEPCIÓN Y SUMINISTROS

Todos los suministros serán nuevos, de fabricación reciente, las marcas y modelos serán los indicados en el presente Proyecto, o equivalentes aprobados por la D.T. El instalador presentará tantas muestras como le sean requeridas.

La totalidad de las obras estarán de acuerdo al Proyecto y a la Normativa y Reglamentación vigente, tanto Nacional como Autonómica y Local, las Normas Técnicas, y las especificaciones internas dictadas por la Propiedad.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

## EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Todas las obras se realizarán de la mejor forma posible, correctamente y siguiendo las normas dictadas en los presentes documentos. Serán realizadas por personal cualificado y preparado.

El contratista presentará a la Dirección Facultativa copia del Carné de Instalador Autorizado.

## RECEPCIÓN

La recepción de todos los suministros y de la ejecución sólo se hará tras la finalización de las obras y protocolos de pruebas, siendo todas las demás aprobaciones únicamente preliminares.

La recepción se decidirá una vez acabadas todas las pruebas y arreglos.

## ADVERTENCIA

Todas las entregas de material de obra mayor deberán realizarse de acuerdo con la Dirección de Obra.

El contratista deberá someter a la Dirección facultativa el procedimiento de descarga en obra y manipulación de equipos y material. No se admitirán para su manipulación dispositivos formados por cables desnudos ni por cadenas que estén en contacto con los equipos y materiales. El uso de cables requerirá un revestido protector que garantice que la superficie de los equipos y materiales no quede dañada.

Ningún material será almacenado fuera de los límites de la obra.

Todas las intervenciones sobre la estructura y las instalaciones del edificio deberán haber obtenido un acuerdo previo expedido por la Dirección Técnica.

## GARANTÍAS TÉCNICAS

El contratista garantizará todos los aparatos, instalaciones o equipos suministrados según el presente Pliego de Condiciones Técnicas durante el periodo de garantía, a partir de la recepción provisional de las Obras. El plazo de garantía no será inferior a un año.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

Todos los aparatos, instalaciones o equipos que presenten defectos en el curso del periodo de garantía, que no sean satisfactorios o aptos para cumplir las condiciones del presente Pliego de Condiciones Técnicas, bien por su calidad o su funcionamiento, serán inmediatamente reparados o reemplazados por el contratista, a su cargo. Todas las conexiones y reglajes necesarios estarán incluidos en sus prestaciones.

Todo aparato o equipo considerado como insatisfactorio o defectuoso podrá ser mantenido en funcionamiento, a petición o autorización de la D. T., hasta que pueda ser retirado para ser reparado sin afectar a la marcha normal de la instalación. Las reparaciones y sustituciones serán efectuadas sin coste adicional para la Propiedad.

El funcionamiento, incluso parcial, de las instalaciones no implica de ninguna forma la recepción de las obras, ni siquiera de la parte en funcionamiento.

La recepción se hará cuando el contratista haya:

- Reparado o reemplazado todas las partes defectuosas.
- Hecho todos los arreglos de su instalación y subsanada la lista de repasos.
- Probado que cumple todas las exigencias de los planos y los documentos escritos.
- Suministrado todas las atestaciones solicitadas, sin plusvalía para la Propiedad.
- Realizado los protocolos de pruebas.

## DIRECCIÓN DE OBRA

El Contratista actuará en todo momento bajo las órdenes de la D.T., a quien únicamente pedirá la conformidad de sus trabajos y nuevas necesidades y, de acuerdo con la cual, resolverá los problemas o incidencias que pudieran presentarse.

## CONDICIONES PARTICULARES

En este apartado se pretenden recoger las características concretas de los elementos que componen la instalación seguridad.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

- Circuito Cerrado de Televisión (CCTV)
- Sistema de Control de Accesos

#### Sistema Circuito Cerrado de Televisión (CCTV)

Para controlar la seguridad interior del edificio, así como los alrededores del mismo se va a implantar un sistema de Circuito Cerrado de Televisión (CTV), el cual permitirá la grabación de imágenes y el almacenamiento de las mismas.

A continuación se enumeran los elementos que constituyen el sistema con las características de cada uno.

#### Cámaras color mini-domo

Este tipo de cámaras están especialmente indicadas para aplicaciones de vigilancia donde se requiera una discreta observación.

Entre las características más generales cabe destacar:

- Fácil de montar.
- Incluye el cable de alimentación y el conector de vídeo.
- A continuación se detallan las características técnicas:
- Sincronismo: interno
- Salida de video: 1 Vpp, video compuesto. (75 Ohm).
- Campo de visión: 64º horizontal 48º vertical.
- Corrección de Gamma: 0,45
- Sensibilidad:  
*0,6 lux (F-2,0 3200º K) en B/N.*  
*1,5 lux (F-2,0 3200º K) en color*
- Relación señal-ruido:  
*>35 dB en B/N*  
*>30 dB en color*
- Control de ganancia: valor medio del AGC >18 dB
- Alimentación: 12 Vcc. +/- 10%

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

- Color del cristal: tintado.
- Temperatura de operación: -10 a +50° C
- Humedad relativa 30 a 90% no condensada.

#### Cámaras color

Cámara utilizada en las zonas donde no se puede poner una cámara mini-domo. Las zonas donde no se puede poner una cámara mini-domo son muy diversas: exteriores, zonas donde no existe falso techo, zonas donde existen efectos de contra-luz.

Entre las características más generales cabe destacar:

- Fácil programación en pantalla de todos los parámetros operativos.
- Varias zonas de compensación de contraluz (BLC).
- Título de cámara.
- Admite ópticas auto-iris video o DD.
- Soporte para sujetar los cables de las ópticas auto-iris.
- Conmutación automática de color a blanco y negro.

A continuación se detallan las características técnicas:

- Iluminación mínima: 0,6 Lux (F1,2, AGC ON) a 50 IRE.
- Shutter electrónico.
- Salida de video: 1 Vpp, video compuesto. (75 Ohm). BNC
- Control automático de ganancia (AGC).
- Sincronismo interno y externo.
- Relación señal-ruido: >50 dB.
- Consumo eléctrico: 3,8 W.
- Temperatura de operación: -10 a +50° C
- Humedad relativa 30 a 90% sin condensación.
- Control de la óptica: video o DD.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

## Sistema de Control de Accesos

Este sistema nos permite restringir el acceso de personas a determinadas zonas donde por motivos de seguridad no se permite dicho acceso dado que en su interior se encuentran elementos fundamentales para el funcionamiento correcto de las instalaciones del inmueble.

## Controlador de puertas

El controlador de puertas evalúa los datos recogidos por los lectores conectados. En base a los parámetros almacenados en el sistema y los datos de autorización, el controlador de puertas determina si el acceso se tiene que negar o autorizar, y vigila el contacto eléctrico. El controlador de puertas vigila los contactos de puerta y registra los datos de alarmas, movimientos y mensajes de estado.

Se pueden implementar funciones de alarma y mando adicionales con las entradas y salidas programables.

El medio de acceso para todas las zonas es la tarjeta y el control biométrico en la zona de alta seguridad. El lector lee y transmite los datos codificados en la tarjeta al controlador de puertas. Este controlador identifica el usuario y decide si se autorizará el acceso a una ubicación determinada un día y a una hora concretas. Las autorizaciones de acceso y la estructura de todos los parámetros adicionales se definen mediante el Sistema de Gestión de Acceso (IMPROX) a una estación central de control. El sistema de control de accesos está disponible en versiones con diferentes capacidades, que pueden adaptarse según el tamaño de empresa y el número de empleados.

El diseño modular permite una adaptabilidad óptima de este sistema de control de accesos a medida que la empresa se vaya transformando o ampliando.

El controlador de puertas funciona con diferentes tipos de lectores:

- Lector biométrico
- Lector de proximidad de microchip.



Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

Los lectores están equipados con un interface RS - 485 estándar, un zumbador, y un LED multicolor para indicar el estado del lector. Todos los lectores también están disponibles con un teclado PIN.

El controlador de puerta es una unidad totalmente autónoma que evalúa la información que recibe de los lectores y los comprueba con los datos de autorización y los parámetros almacenados del sistema. El acceso se concede si el resultado es positivo. Además el controlador de puerta supervisa el estado de los contactos de la puerta y registra las alarmas, mensajes de estado y datos de movimiento. Pueden llevarse a cabo funciones adicionales a través de las entradas y salidas programables. Los lectores se conectan al controlador de la puerta a través de un bus RS485 que puede ser como máximo de 1.200m. La unidad básica del controlador de la puerta es neutra. Las funcionalidades se determinan mediante los equipos de función instalados en los controladores.

Además dispone de funciones de mando programable y funciones de vigilancia (sabotaje, puerta forzada, etc...).

Si un sistema está formado por varios controladores de puerta, éstos se conectan al bus de controladores de puerta que está conectado a IMPROX a través del interface de red de controladores. El lector de registro (si está instalado) también se conecta al bus. Si uno o más controladores están más alejados que los 1200m permitidos por RS485, dos buses adicionales pueden convertir el bus a RS232, transmitir los datos a gran distancia vía el módem y reconvertir a RS485 (no están permitidas las líneas abiertas). Si más de un controlador de puerta está afectado por antipassback global, la vigilancia del tránsito de la zona o la vigilancia de ocupación de la zona, deben usarse el concentrador de red opcional (PC).

A continuación se detallan las características técnicas:

- Tensión de funcionamiento (nom. 230Vca): 230Vca + 15%/-20%
- Corriente de funcionamiento:  
*sin lector ni contacto eléctrico: 0.5A a 13.8Vcc.*  
*máx. para el controlador, lector y contacto eléctrico: 5.5A a 13.8Vcc.*  
*corriente auxiliar máx. (p .ej. contacto eléctrico) : 0.5A a 24Vcc.*
- Línea de datos entre controladores: RS485, par trenzado, recomendado apantallado.
- Regleta de bornas: 0.2 a 1.5mm<sup>2</sup> / AWG24 a 15.
- Condiciones ambientales:

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

*Temperatura de funcionamiento : 0 a +50°C.*

*Temperatura de almacenamiento: -20 a +60°C.*

- Categoría de protección según CEI 529: IP32.

Lectora de tarjetas

La instalación se realiza en montaje visto en superficie plana (accesorios incluidos con la lectora).

Se recomienda no superar la distancia máxima de 50 m hasta la controladora.

Entre las características generales cabe destacar:

- Frecuencia de transmisión: 125 KHz.
- Lectura por proximidad del número único de la tarjeta de identificación codificada.
- Distancia de lectura hasta 7cm, dependiendo del lugar de montaje.
- Conmutadores de configuración.
- Memoria Flash para actualización a versiones futuras.
- Un único Led multicolor de visualización de estados y zumbador.
- Comunicación RS485 partlyne con 2 hilos hasta la controladora.
- Alimentación a partir de controladora.

A continuación se destacan algunas características técnicas:

- Alimentación: 8,5 - 15 V CC.
- Temperatura: -10 a + 55 °C (servicio y almacenamiento).
- Humedad: 95% (sin condensación).
- Estándares: EN 60950, EN 300330, EN 300683.
- Clase Protección: IP65.
- Material: PC / plástico ABC inyectado y pintado.
- Certificación: CE 0682.

Descripción de la instalación de televisión

Los materiales, equipos y trabajos incluidos en este documento comprenden todas las instalaciones que le sean encomendadas al Contratista, así como los trabajos auxiliares eléctricos, mecánicos o de albañilería relacionados con ellas.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

El diseño y descripción de la instalación será desarrollado tanto en planos como en las memorias adjuntas al proyecto de instalaciones. Dichas memorias incluyen la memoria de cálculo de la instalación así como la justificación del mismo y de los materiales empleados. Para una comprensión correcta de la instalación es fundamental por lo tanto de dichos documentos.

#### Recepción y suministros

Todos los suministros serán nuevos, de fabricación reciente, las marcas y modelos serán los indicados en el presente Proyecto, o equivalentes aprobados por la D.T. El instalador presentará tantas muestras como le sean requeridas.

La totalidad de las obras estarán de acuerdo al Proyecto y a la Normativa y Reglamentación vigente, tanto Nacional como Autonómica y Local, las Normas Técnicas, y las especificaciones internas dictadas por la Propiedad.

#### Ejecución de las obras

Todas las obras se realizarán de la mejor forma posible, correctamente y siguiendo las normas dictadas en los presentes documentos. Serán realizadas por personal cualificado y preparado.

El contratista presentará a la Dirección Facultativa copia del Carné de Instalador Autorizado.

#### Recepción

La recepción de todos los suministros y de la ejecución sólo se hará tras la finalización de las obras y protocolos de pruebas, siendo todas las demás aprobaciones únicamente preliminares.

La recepción se decidirá una vez acabadas todas las pruebas y arreglos.

#### Advertencia

Todas las entregas de material de obra mayor deberán realizarse de acuerdo con la Dirección de Obra.

El contratista deberá someter a la Dirección facultativa el procedimiento de descarga en obra y manipulación de equipos y material. No se admitirán para su manipulación dispositivos formados por cables desnudos ni por

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

cadena que estén en contacto con los equipos y materiales. El uso de cables requerirá un revestido protector que garantice que la superficie de los equipos y materiales no quede dañada.

Ningún material será almacenado fuera de los límites de la obra.

Todas las intervenciones sobre la estructura y las instalaciones del edificio deberán haber obtenido un acuerdo previo expedido por la Dirección Técnica.

#### Garantías técnicas

El contratista garantizará todos los aparatos, instalaciones o equipos suministrados según el presente Pliego de Condiciones Técnicas durante el periodo de garantía, a partir de la recepción provisional de las Obras. El plazo de garantía no será inferior a un año.

Todos los aparatos, instalaciones o equipos que presenten defectos en el curso del periodo de garantía, que no sean satisfactorios o aptos para cumplir las condiciones del presente Pliego de Condiciones Técnicas, bien por su calidad o su funcionamiento, serán inmediatamente reparados o reemplazados por el contratista, a su cargo. Todas las conexiones y reglajes necesarios estarán incluidos en sus prestaciones.

Todo aparato o equipo considerado como insatisfactorio o defectuoso podrá ser mantenido en funcionamiento, a petición o autorización de la D. T., hasta que pueda ser retirado para ser reparado sin afectar a la marcha normal de la instalación. Las reparaciones y sustituciones serán efectuadas sin coste adicional para la Propiedad.

El funcionamiento, incluso parcial, de las instalaciones no implica de ninguna forma la recepción de las obras, ni siquiera de la parte en funcionamiento.

La recepción se hará cuando el contratista haya:

- Reparado o reemplazado todas las partes defectuosas.
- Hecho todos los arreglos de su instalación y subsanada la lista de repasos.
- Probado que cumple todas las exigencias de los planos y los documentos escritos.
- Suministrado todas las atestaciones solicitadas, sin plusvalía para la Propiedad.
- Realizado los protocolos de pruebas.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

## DIRECCIÓN DE OBRA

El Contratista actuará en todo momento bajo las órdenes de la D.T., a quien únicamente pedirá la conformidad de sus trabajos y nuevas necesidades y, de acuerdo con la cual, resolverá los problemas o incidencias que pudieran presentarse.

## CONDICIONES PARTICULARES

Ya se ha comentado en la Memoria de este Proyecto que éste afecta a la infraestructura que permita la correcta distribución de las señales de Televisión que puedan llegar a las habitaciones y/o salas.

En el diseño de la Red de Distribución de señales se ha tenido en cuenta la Normativa legal existente para estaciones terrenas receptoras por lo que habrá de tenerse en cuenta cuando la propiedad del inmueble decida su instalación.

En este punto se incluyen, por tanto, las especificaciones de los elementos, materiales, procedimientos o condiciones de instalación y cuadro de medidas, para cada tipo de servicio.

### Radiodifusión sonora y televisión

#### Características de los sistemas de captación

#### Características de los sistemas de captación de los servicios terrenales

Las antenas y elementos anexos: soportes, anclajes, riostras, etc. Deberán ser de materiales resistentes a la corrosión o tratados convenientemente a estos efectos.

Los mástiles o tubos que sirvan de soporte a las antenas y elementos anexos, deberán estar diseñados de forma que se impida o al menos se dificulte la entrada de agua en ellos y, en todo caso se garantice la evacuación de la que se pudiera recoger.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

Los mástiles de antena, supuestos estos metálicos, se conectarán a la toma de tierra del edificio a través del camino más corto posible, con cable de sección 25 mm<sup>2</sup> mínimo, y si el edificio se equipase con pararrayos, deberán conectarse al mismo, a través del camino más corto posible con cable de igual sección.

Los materiales utilizados dispondrán del marcado CE.

Se utilizará un solo mástil para la colocación de las antenas, será un tubo de hierro galvanizado, perfil tipo redondo de  $\phi$  40 mm., y 2 mm., de espesor. El mástil se colocará en una torreta tipo comercial.

La torreta, de base triangular, equilátera, de 18 cm de lado, estará construida con 3 tubos de acero de  $\phi$  20 mm., de diámetro exterior y 2 mm., de espesor de pared, unidos por varillas de acero de  $\phi$  6 mm., y su base con tres pernos de sujeción, se anclará en una zapata de hormigón que formará cuerpo único con la cubierta del edificio. en el punto indicado en el plano de la misma.

La base de la torreta deberá embutirse en una zapata de hormigón que sobresaldrá 10 cm. del suelo. Sus dimensiones serán definidas por el arquitecto, teniendo en cuenta que las cargas dinámicas, calculadas según las Normas españolas MV-101 y NTE-ECV, serán como máximo las siguientes:

- Esfuerzo vertical sobre la base: 140 Kg.
- Esfuerzo horizontal sobre la base: 76 Kg.
- Momento máximo en la base: 219 Kg.m.

La carga máxima admisible de viento en las antenas por la estructura será de 56 Kg., superior a la que producirán las antenas propuestas para el sistema con vientos de 150 Km./h. En cualquier caso, no se situará ningún otro elemento mecánico sobre la torreta o mástil sin la autorización previa de un técnico competente, responsable de la ampliación.

Las antenas se colocarán en el mástil, separadas entre sí al menos 1m., entre puntos de anclaje, en la parte superior la antena de UHF.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

Para la instalación de los equipos de cabecera se respetará el espacio reservado para estos equipos y en caso de discrepancia el redactor del proyecto o el técnico que lleve la dirección de obra decidirá la ubicación y espacio a ocupar.

La ubicación de los mástiles, será tal que haya una distancia mínima de 5m al obstáculo o mástil más próximo, la distancia mínima a líneas eléctricas será de 1.5 veces la longitud del mástil.

Los cables de conexión serán de tipo intemperie.

Las características de las antenas serán al menos las siguientes:

UHF : antena para los canales 21 al 69 (UHF) de las siguientes características:

Tipo	Directiva
Ganancia	16 dB
Angulo de apertura horizontal	< 40°
Angulo de apertura vertical	< 50 °
ROE	< 2
Relación D/A	> 25 dB

#### Características de los sistemas de captación de los servicios de satélite

Se instalarán dos bases de anclaje, en la cubierta del edificio. Para la sujeción de las mismas se dispondrán de 3 pernos de sujeción a la estructura del edificio de 16 mm., de diámetro. Estos pernos se embutirán en una zapata de hormigón, que formará cuerpo único con el forjado de la cubierta.

La distancia entre la ubicación de las bases será de 1,5 m., mínimo, para permitir la orientación de las mismas. El punto exacto de su ubicación será objeto de la dirección de obra para evitar que se puedan producir sombras electromagnéticas entre los distintos sistemas de captación.

El hormigón a emplear tendrá una resistencia mínima de 150 Kg./cm<sup>2</sup>. Los esfuerzos que como mínimo deberá soportar la estructura o sistema de anclaje, para la captación de programas de los satélites son, dependiendo del diámetro de la parábola:

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
 Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
 Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

	80-120 cm	120-150 cm
Esfuerzo horizontal	421,99 Kg.	614,12 Kg.
Esfuerzo vertical	157,85 Kg.	208,95 Kg.
Momento	553,26 Kgm	955,88 Kgm

Cuando se instalen antenas parabólicas se deberá tener presente al menos lo indicado en el Reglamento en lo relativo a captación, seguridad, radiación y susceptibilidad del conjunto de captación de los servicios por satélite.

#### Características de los elementos activos

##### Amplificadores de Mástil

Bandas	47-862
Ganancia (dB)	40
Voltaje máximo de salida(dBuV)	105
Figura de ruido (dB)	<2

##### Cables

Impedancia característica	75Ω
Diámetro exterior	10,2 mm
Velocidad relativa de propagación	77%
Atenuación máxima	13,1 dB (862MHz)/23,0 dB (2150MHz)

El cable coaxial donde no discurra bajo tubo se sujetará cada 40 cm, como máximo, con bridas o grapas no estrangulantes y el trazado de los cables no impedirá la cómoda manipulación y sustitución del resto de elementos del registro.

##### Apantallamiento:

El cable coaxial utilizado deberá estar convenientemente apantallado y cumplir lo dispuesto en las normas UNE-EN 50083, UNE-EN 50117-5 (para instalaciones interiores), y UNE-EN 50117-6(para instalaciones exteriores).



Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

Los cálculos están basados en un cable con las atenuaciones siguientes:

Atenuación 100 Mhz	4,6 dB / 100 m
Atenuación 500 Mhz	10,1 dB / 100 m
Atenuación 862 Mhz	13,1 dB / 100 m
Atenuación 950 Mhz	15,2 dB / 100 m
Atenuación 1750 Mhz	20,5 dB / 100 m
Atenuación 2150 Mhz	23,0 dB / 100 m

La atenuación del cable empleado no superará en ningún caso estos valores, ni será inferior al 20% de los valores indicados.

#### Infraestructuras

#### Características de la canalización externa

#### Características de los materiales.

Todas las canalizaciones se realizarán con tubos, cuyas dimensiones y número se indican en la memoria, serán de plástico no propagador de la llama y deberán cumplir la norma UNE 50086, debiendo ser de pared interior lisa excepto los de las canalizaciones secundarias e interior de usuario que pueden ser corrugados.

#### Condiciones de instalación.

Como norma general, las canalizaciones deberán estar, como mínimo, a 10 cm. de cualquier encuentro entre dos paramentos. Los de la canalización externa inferior se embutirán en un prisma de hormigón desde la arqueta hasta el punto de entrada al edificio.

Los de enlace inferior se sujetarán al techo de la planta sótano mediante grapas o bridas en tramos de cómo máximo 1 m. y unirán los registros de enlace que se colocarán en esta planta con el RITI. Los de enlace

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

superior se sujetarán, por el mismo procedimiento, al techo de la planta bajo cubierta y unirán el registro de enlace con el RITS.

Se dejará guía en los conductos vacíos que será de alambre de acero galvanizado de 2 mm., de diámetro o cuerda plástica de 5 mm., de diámetro sobresaliendo 20 cm. en los extremos de cada tubo.

La ocupación de los mismos, por los distintos servicios, será la indicada en los correspondientes apartados de la memoria.

Cuando en un tubo se alojan más de un cable la sección ocupada por los mismos comprendido su aislamiento relleno y cubierta exterior no será superior al 40 por 100 de la sección transversal útil del tubo o conducto.

En caso de optar por hacer parte o la totalidad de las canalizaciones con canaletas, consultar al técnico redactor del proyecto.

Condicionantes a tener en cuenta en la distribución interior de los RIT. Instalación y ubicación de los diferentes equipos.

#### Características constructivas

Los recintos de instalaciones de telecomunicaciones estarán constituidos por un local de dimensiones:

Medida	RITS
Altura	2,00 m
Anchura	1,00 m
Profundidad	0,5 m

Medida	RITI
Altura	2,30 m
Anchura	1,00 m
Profundidad	2,30 m

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

El sistema de toma de tierra se hará según el apartado 1.2.6.1. La distribución del espacio interior para uso de los operadores de los distintos servicios será de la siguiente forma:

- Mitad superior para, en la parte superior del lateral izquierdo espacio para la caja de distribución del servicio de RTV (función RS) y en la parte inferior del lateral derecho espacio para al menos dos bases de enchufe y el correspondiente cuadro de protección.

Dispondrá de punto de luz que proporcione un nivel medio de 300 lux de iluminación y de alumbrado de emergencia, y de aparato de iluminación autónomo. Dispondrá de sumidero y desagüe que impidan la acumulación de aguas.

#### Ubicación del local

El recinto estará situado en zona comunitaria en los puntos indicados en el plano.

En los casos en que pudiera haber un centro de transformación de energía próximo, caseta de maquinaria de ascensores o maquinaria de aire acondicionado, los recintos de instalaciones de telecomunicaciones se distanciarán de estos un mínimo de dos metros, o bien se les dotará de una protección contra campo electromagnético.

Se evitará, en la medida de lo posible, que los recintos se encuentren en la proyección vertical de canalizaciones o desagües y, en todo caso, se garantizará su protección frente a la humedad.

#### Ventilación

El recinto dispondrá de ventilación natural directa, ventilación natural forzada por medio de conducto vertical y aspirador estático, o de ventilación mecánica que permita una renovación total del aire del local al menos dos veces a la hora. Esta exigencia no será aplicable a los recintos tipo RITM.

Instalaciones eléctricas de los RIT.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

Se habilitará una canalización eléctrica directa desde el cuadro de servicios generales del inmueble hasta cada recinto, constituida por cables de cobre con aislamiento hasta 750 V y de  $2 \times 6 + T$  mm<sup>2</sup> de sección mínimas, irá en el interior de un tubo de 32 mm de diámetro mínimo o canal de sección equivalente, de forma empotrada o superficial.

La citada canalización finalizará en el correspondiente cuadro de protección, que tendrá las dimensiones suficientes para instalar en su interior las protecciones mínimas, y una previsión para su ampliación en un 50 %, que se indican a continuación:

- *Interruptor magnetotérmico de corte general. Tensión nominal 230/400 V c.a. Intensidad nominal 25A. Poder de corte 6 kA.*
- *Interruptor diferencial de corte omnipolar. Tensión nominal 230/400 V c.a. Frecuencia 50-60 Hz. Intensidad nominal 25 A. Intensidad de defecto 30 mA. Resistencia de cortocircuito 6 kA.*
- *Interruptor magnetotérmico de corte omnipolar para la protección del alumbrado del recinto. Tensión nominal 230/400 V c.a. Intensidad nominal 10 A. Poder de corte 6 kA.*
- *Interruptor magnetotérmico de corte omnipolar para la protección de las bases de toma de corriente del recinto. Tensión nominal 230/400 V c.a. Intensidad nominal 16 A. Poder de corte 6 kA.*
- *En el recinto superior, además, se dispondrá de un interruptor magnetotérmico de corte omnipolar para la protección de los equipos de cabecera de la infraestructura de radiodifusión y televisión: tensión nominal mínima 230/400 V c.a. Intensidad nominal 16 A, poder de corte mínimo 6 kA.*

Si se precisara alimentar eléctricamente cualquier otro dispositivo situado en cualquiera de los recintos, se dotará el cuadro eléctrico correspondiente con las protecciones adecuadas.

Los citados cuadros de protección se situarán lo más próximo posible a la puerta de entrada, tendrán tapa y podrán ir instalados de forma empotrada o superficial. Podrán ser de material plástico no propagador de la llama o metálico. Deberán tener un grado de protección mínimo IP 4X + IK 05. Dispondrán de un regletero apropiado para la conexión del cable de puesta a tierra.

En cada recinto habrá, como mínimo, dos bases de enchufe con toma de tierra y de capacidad mínima de 16 A. Se dotará con cables de cobre con aislamiento hasta 750 V y de  $2 \times 2,5 + T$  mm<sup>2</sup> de sección. En el recinto superior se dispondrá, además, de las bases de enchufe necesarias para alimentar las cabeceras de RTV.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

En el lugar de centralización de contadores, deberá preverse espacio suficiente para la colocación de, al menos, dos contadores de energía eléctrica para su utilización por posibles compañías operadoras de servicios de telecomunicación.

A tal fin, se habilitarán, al menos, dos canalizaciones de 32 mm de diámetro desde el lugar de centralización de contadores hasta cada recinto de telecomunicaciones, donde existirá espacio suficiente para que la compañía operadora de telecomunicaciones instale el correspondiente cuadro de protección que, previsiblemente, estará dotado con al menos los siguientes elementos:

- *Hueco para el posible interruptor de control de potencia (I.C.P.).*
- *Interruptor magnetotérmico de corte general. Tensión nominal mínima 230/400 V<sub>ca</sub>, intensidad nominal 25 A, poder de corte 6kA.*
- *Interruptor diferencial de corte omnipolar: tensión nominal mínima 230/400 V<sub>ca</sub>, frecuencia 50-60 Hz, intensidad nominal mínima 25 A, intensidad de defecto 30 mA, resistencia de cortocircuito 6kA.*
- *Tantos elementos de seccionamiento como se considere necesario.*

#### Alumbrado

Se habilitarán los medios para que exista una intensidad mínima de 300 lux, así como un aparato de iluminación autónomo de emergencia.

Utilización de elementos no comunes al edificio

No se prevé en esta instalación la utilización de elementos no comunes del inmueble.

#### CONDICIONES GENERALES.

##### Reglamento de ICT y normas anexas

- En este caso el reglamento de ICT no es aplicable a este proyecto ya que se trata de un Hotel. Pero se tendrá como recomendación a seguir dentro de lo posible.
- Ley 32/2003, de 3 de noviembre (BOE 04.11.2003), General de Telecomunicaciones.
- Real Decreto-Ley 1/1998, de 27 de febrero, sobre infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicación.
- Real Decreto 401/2003, de 4 de abril, por el que se aprueba el Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

en el interior de los edificios y de la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones.

- Orden CTE/1296/2003, de 14 de mayo, por la que se desarrolla el Reglamento regulador contenido en el Real Decreto 401/2003, de 4 de abril.
- Ley 38/1999, de 5 de Noviembre, de Ordenación de la Edificación.
- Ley 37/1995, de 12 de Diciembre, Telecomunicaciones por Satélite.
- Real Decreto 136/1997, de 31 de Enero, por el que se aprueba el Reglamento Técnico y de Prestación del Servicio de Telecomunicaciones por Satélite.
- Ley 42/1995, de 22 de Diciembre, Telecomunicaciones por Cable.
- Real Decreto 2066/1996, de 13 de Septiembre, por el que se aprueba el Reglamento Técnico y de Prestación del Servicio de Telecomunicaciones por Cable.
- Reglamento de Radiocomunicaciones de la Unión Internacional de Telecomunicaciones.
- Orden ministerial de 20 de Septiembre de 1.973 por la que se aprueban las normas NTE sobre antenas colectivas.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el nuevo Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Directiva 73/23/CEE, de 19 de Febrero, referente a la aproximación de legislaciones de los estados miembros relativas al material eléctrico destinado a ser empleado dentro de determinados límites de tensión, incorporada al derecho español mediante el Real Decreto 7/1998, de 8 de Enero, sobre exigencias de seguridad de material eléctrico destinado a ser utilizado en determinados límites de tensión, desarrollado por la Orden Ministerial de 6 de Junio de 1989. Deberá tenerse en cuenta, asimismo, el Real Decreto 154/1995, de 3 de Febrero, que modifica el Real Decreto 7/1998 anteriormente citado y que incorpora a la legislación española la parte de la Directiva 93/68/CEE, de 22 de Julio, en la parte que se refiere a la modificación de la Directiva 73/23/CEE.
- Orden del Ministerial ITC 1077/2006 (de Abril de 2006) por la que se desarrolla el Procedimiento para la adaptación de instalaciones de captación de señal de TV.

Reglamento de Prevención de Riesgos Laborales

Son de obligado cumplimiento las disposiciones contenidas en:

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

- Directiva 92/67 CEE de 24 de Julio (DO: 26/8/92): Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud que deben aplicarse en las obras de construcción.
- Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Ley 31/1995 de 8 de Noviembre de prevención de Riesgos Laborales y las siguientes Disposiciones para su Desarrollo:
  - ✓ *Real Decreto 39/1997 de 17 de Enero por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de Prevención.*
  - ✓ *Real Decreto 485/1997 de 14 de Abril por el que se establecen las disposiciones mínimas en materia señalización de seguridad y salud laboral.*
  - ✓ *Real Decreto 486/1997 de 14 de Abril por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.*
  - ✓ *Real Decreto 487/1997 de 14 de Abril por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañen riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.*
  - ✓ *Real Decreto 685/1997 de 12 de Mayo, sobre 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.*
- Orden Ministerial de 20 de Mayo de 1952. Reglamento de Seguridad e Higiene en el Trabajo, en la Industria y la Construcción . Y sus modificaciones:
- Orden de 10 de Diciembre de 1953.  
*Orden de 23 de Septiembre de 1966.*  
*Orden de 20 de Enero de 1956.*
- Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, BOE 224 de 18/09/02, Reglamento Electrotécnico para baja tensión.
- Orden Ministerial de 28-11-68. Reglamento de líneas aéreas de alta tensión.
- Real Decreto 1316/89. Sobre el ruido.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

## Normativas sobre protección a campos electromagnéticos

Directiva 89/336/CEE, de 3 de Mayo, sobre la aproximación de las legislaciones de los estados miembros relativas a la compatibilidad electromagnética, modificada por las Directivas 98/13/CEE, de 12 de Febrero, 92/31/CEE, de 28 de Abril y por la Directiva 93/68/CEE, de 22 de Julio, incorporadas al derecho español mediante el Real Decreto 444/1994, de 11 de Marzo, por el que se establecen los procedimientos de evaluación de la conformidad y los requisitos de protección relativos a la compatibilidad electromagnética de los equipos, sistemas e instalaciones, modificado por el Real Decreto 1950/1995, de 1 de Diciembre y, mediante la Orden Ministerial de 26 de Marzo de 1996 relativa a la evaluación de la conformidad de los aparatos de telecomunicación, regulados en el Real Decreto 444/1994, de 11 de Marzo, modificado por el Real Decreto 1950/1995, de 1 de Diciembre.

Para el cumplimiento de las disposiciones anteriores, podrán utilizarse como referencia las normas UNE-EN 50083-1, UNE-EN 50083-2 y UNE-EN 50083-8 de CENELEC.

## Secreto de las comunicaciones

El Artículo 33 de la Ley 32/2003 de 3 de noviembre, General de Telecomunicaciones, obliga a los operadores que presten servicios de Telecomunicación al público a garantizar el secreto de las comunicaciones, todo ello de conformidad con los artículos 18.3 y 55.2 de la Constitución.

Se han de cumplir además las siguientes leyes:

- Ley 32/2003, de 3 de noviembre (BOE 04.11.2003), General de Telecomunicaciones. Secreto de las Telecomunicaciones, artículos 3e ) y 33.
- Ley Orgánica 18/1994, de 23 de Diciembre, por la que se modifica el Código Penal en lo referente al Secreto de las Comunicaciones.

## Precauciones a adoptar.

Las precauciones a adoptar durante la construcción de la obra serán las previstas por la Ordenanza de Seguridad e Higiene en el trabajo aprobada por O.M. de 9 de marzo de 1971 y R.D. 1627/97 de 24 de octubre.



Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

## CAPITULO IV: ANEXOS

### ANEXO 1. LIMITACION DE LA DEMANDA ENERGETICA EN LOS EDIFICIOS DB-HE 1

- CONDICIONES TECNICAS EXIGIBLES A LOS MATERIALES AISLANTES.

Serán como mínimo las especificadas en el cálculo de los parámetros límite de transmitancia térmica y factor solar modificado, que figura como anexo la memoria del presente proyecto.

Los productos de construcción que componen la envolvente térmica del edificio se ajustarán a lo establecido en los puntos 4.1 y 4.2 del DB-HE 1.

- CONTROL DE RECEPCION EN OBRA DE PRODUCTOS.

En cumplimiento del punto 4.3 del DB-HE 1, en obra debe comprobarse que los productos recibidos:

- a) corresponden a los especificados en el pliego de condiciones del proyecto.
- b) disponen de la documentación exigida.
- c) están caracterizados por las propiedades exigidas.
- d) han sido ensayados cuando así se establezca en el pliego de condiciones o lo determine el director de la ejecución de la obra con el visto bueno del director de la obra.

En control se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.2 de la Parte I del CTE.

- CONSTRUCCION Y EJECUCION

Deberá ejecutarse con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de buena práctica constructiva y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7 de la Parte I del CTE.

- CONTROL DE LA EJECUCION DE LA OBRA.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

El control de la ejecución se realizará conforme a lo indicado en el artículo 7.3 de la Parte I del CTE y de acuerdo con las especificaciones del proyecto, sus anexos y modificaciones autorizados por el director de la obra y las instrucciones del director de la ejecución de la obra.

- CONTROL DE LA OBRA TERMINADA

Se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.4 de la Parte I del CTE.

## ANEXO 2. SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO EN LOS EDIFICIOS DB-SI

- CONDICIONES TÉCNICAS EXIGIBLES A LOS MATERIALES

Los materiales a emplear en la construcción del edificio de referencia, se clasifican a los efectos de su reacción ante el fuego, de acuerdo con el R.D. 312/2005 y la norma UNE-EN 13501-1:2002, en las clases siguientes, dispuestas por orden creciente a su grado de combustibilidad: A1,A2,B,C,D,E,F.

La clasificación, según las características de reacción al fuego o de resistencia al fuego, de los productos de construcción que aún no ostenten el marcado CE o los elementos constructivos, así como los ensayos necesarios para ello deben realizarse por laboratorios acreditados por una entidad oficialmente reconocida conforme al Real Decreto 2200/1995 de 28 de diciembre, modificado por el Real Decreto 411/1997 de 21 de marzo.

En el momento de su presentación, los certificados de los ensayos antes citados deberán tener una antigüedad menor que 5 años cuando se refieran a reacción al fuego y menor que 10 años cuando se refieran a resistencia al fuego.

Los fabricantes de materiales que se empleen vistos o como revestimiento o acabados superficiales, deberán acreditar su grado de combustibilidad mediante los oportunos certificados de ensayo, realizados en laboratorios oficialmente homologados para poder ser empleados.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

Aquellos materiales con tratamiento adecuado para mejorar su comportamiento ante el fuego (materiales ignifugados), serán clasificados por un laboratorio oficialmente homologado, fijando de un certificado el periodo de validez de la ignifugación.

Pasado el tiempo de validez de la ignifugación, el material deberá ser sustituido por otro de la misma clase obtenida inicialmente mediante la ignifugación, o sometido a nuevo tratamiento que restituya las condiciones iniciales de ignifugación.

Los materiales que sean de difícil sustitución y aquellos que vayan situados en el exterior, se consideran con clase que corresponda al material sin ignifugación. Si dicha ignifugación fuera permanente, podrá ser tenida en cuenta.

Los materiales cuya combustión o pirólisis produzca la emisión de gases potencialmente tóxicos, se utilizarán en la forma y cantidad que reduzca su efecto nocivo en caso de incendio.

- CONDICIONES TÉCNICAS EXIGIBLES A LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS.

Las propiedades de resistencia al fuego de los elementos constructivos se clasifican de acuerdo con el R.D. 312/2005 y la norma UNE-EN 13501-2:2004, en las clases siguientes:

- R(t): tiempo que se cumple la estabilidad al fuego o capacidad portante.
- RE(t): tiempo que se cumple la estabilidad y la integridad al paso de las llamas y gases calientes.
- REI(t): tiempo que se cumple la estabilidad, la integridad y el aislamiento térmico.

La escala de tiempo normalizada es 15,20,30,45,60,90,120,180 y 240 minutos.

La comprobación de dichas condiciones para cada elemento constructivo, se verificará mediante los ensayos descritos en las siguientes Normas:

UNE-EN 1363(Partes 1 y 2): Ensayos de resistencia al fuego.

UNE-EN 1364(Partes 1 a 5): Ensayos de resistencia al fuego de elementos no portantes.

UNE-EN 1365(Partes 1 a 6): Ensayos de resistencia al fuego de elementos portantes.

UNE-EN 1366(Partes 1 a 10): Ensayos de resistencia al fuego de instalaciones de servicio.

UNE-EN 1634(Partes 1 a 3): Ensayos de resistencia al fuego de puertas y elementos de cerramiento de huecos.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

UNE-EN 81-58:2004(Partes 58): Reglas de seguridad para la construcción e instalación de ascensores.

UNE-EN 13381(Partes 1 a 7): Ensayos para determinar la contribución a la resistencia al fuego de elementos estructurales.

UNE-EN 14135:2005: Revestimientos. Determinación de la capacidad de protección contra el fuego.

UNE-prEN 15080(Partes 2,8,12,14,17,19): Extensión de la aplicación de los resultados de los ensayos de resistencia al fuego.

UNE-prEN 15254(Partes 1 a 6): Extensión de la aplicación de los resultados de los ensayos de resistencia al fuego de paredes no portantes.

UNE-prEN 15269(Partes 1 a 10 y 20): Extensión de la aplicación de los resultados de los ensayos de resistencia al fuego de puertas y persianas.

En los Anejos SI B,C,D,E,F, se dan resultados de resistencia al fuego de elementos constructivos.

Los fabricantes de materiales específicamente destinados a proteger o aumentar la resistencia ante el fuego de los elementos constructivos, deberán demostrar mediante certificados de ensayo las propiedades de comportamiento ante el fuego que figuren en su documentación.

Los fabricantes de otros elementos constructivos que hagan constar en la documentación técnica de los mismos su clasificación a efectos de resistencia ante el fuego, deberán justificarlo mediante los certificados de ensayo en que se basan.

La realización de dichos ensayos, deberá llevarse a cabo en laboratorios oficialmente homologados para este fin por la Administración del Estado.

#### - INSTALACIONES

.- Instalaciones propias del edificio.

Las instalaciones deberán cumplir en lo que les afecte, las especificaciones determinadas en la Sección SI 1 (puntos 2, 3 y 4) del DB-SI.

.- Instalaciones de protección contra incendios:

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

La dotación y señalización de las instalaciones de protección contra incendios se ajustará a lo especificado en la Sección SI 4 y a las normas del Anejo SI G relacionadas con la aplicación del DB-SI.

El diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de dichas instalaciones, así como sus materiales, componentes y equipos, deben cumplir lo establecido en el “Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios”, en sus disposiciones complementarias y en cualquier otra reglamentación específica que le sea de aplicación. La puesta en funcionamiento de las instalaciones requiere la presentación, ante el órgano competente de la Comunidad Autónoma, del certificado de la empresa instaladora al que se refiere el artículo 18 del citado reglamento.

Extintores móviles.

Las características, criterios de calidad y ensayos de los extintores móviles, se ajustarán a lo especificado en el REGLAMENTO DE APARATOS A PRESIÓN del M. de I. y E., así como las siguientes normas:

UNE 23-110/75: Extintores portátiles de incendio; Parte 1: Designación, duración de funcionamiento. Ensayos de eficacia. Hogares tipo.

UNE 23-110/80: Extintores portátiles de incendio; Parte 2: Estanqueidad. Ensayo dieléctrico. Ensayo de asentamiento. Disposiciones especiales.

UNE 23-110/82: Extintores portátiles de incendio; Parte 3: Construcción. Resistencia a la presión.

Ensayos mecánicos.

Los extintores se clasifican en los siguientes tipos, según el agente extintor:

- Extintores de agua.
- Extintores de espuma.
- Extintores de polvo.
- Extintores de anhídrido carbonico (CO<sub>2</sub>).
- Extintores de hidrocarburos halogenados.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

- Extintores específicos para fuegos de metales.

Los agentes de extinción contenidos en extintores portátiles cuando consistan en polvos químicos, espumas o hidrocarburos halogenados, se ajustarán a las siguientes normas UNE:

UNE 23-601/79: Polvos químicos extintores: Generalidades. UNE 23-602/81: Polvo extintor: Características físicas y métodos de ensayo.

UNE 23-607/82: Agentes de extinción de incendios: Carburos halogenados. Especificaciones.

En todo caso la eficacia de cada extintor, así como su identificación, según UNE 23-110/75, estará consignada en la etiqueta del mismo.

Se consideran extintores portátiles aquellos cuya masa sea igual o inferior a 20 kg. Si dicha masa fuera superior, el extintor dispondrá de un medio de transporte sobre ruedas.

Se instalará el tipo de extintor adecuado en función de las clases de fuego establecidas en la Norma UNE 23-010/76 "Clases de fuego".

En caso de utilizarse en un mismo local extintores de distintos tipos, se tendrá en cuenta la posible incompatibilidad entre los distintos agentes extintores.

Los extintores se situarán conforme a los siguientes criterios:

- Se situarán donde exista mayor probabilidad de originarse un incendio, próximos a las salidas de los locales y siempre en lugares de fácil visibilidad y acceso.

- Su ubicación deberá señalizarse, conforme a lo establecido en la Norma UNE 23-033-81 "Protección y lucha contra incendios. Señalización".

- Los extintores portátiles se colocarán sobre soportes fijados a paramentos verticales o pilares, de forma que la parte superior del extintor quede como máximo a 1,70 m. del suelo.

Proyecto de Ejecución – PLIEGO DE CONDICIONES  
Edificio Representativo del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife  
Parcela 8. Parque Tecnológico de Cuevas Blancas. Sta. Cruz de Tenerife

- Los extintores que estén sujetos a posibles daños físicos, químicos o atmosféricos deberán estar protegidos.

- CONDICIONES DE MANTENIMIENTO Y USO

Todas las instalaciones y medios a que se refiere el DB-SI, deberán conservarse en buen estado.

En particular, los extintores móviles, deberán someterse a las operaciones de mantenimiento y control de funcionamiento exigibles, según lo que estipule el reglamento de instalación contra Incendios R.D.1942/1993 - B.O.E.14.12.93.

Madrid, julio de 2014

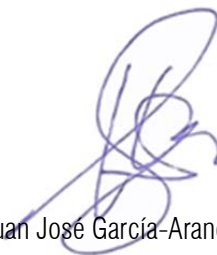
Los Arquitectos:



Fdo.: José Ignacio Braquehais Conesa



Fdo.: Sara Solé Wert



Fdo.: Juan José García-Aranda Pez