

APLICACIÓN DE CRITERIOS DE SOSTENIBILIDAD EN INSTALACIONES

TALLER :

MATERIALES PARA UNA ARQUITECTURA SOSTENIBLE

Tutor: **Orozco Messana, Javier**

Alumno: **Ramírez Quesada, Borja**

ÍNDICE

| | |
|--|----|
| 1. OBJETO DEL PROYECTO..... | 2 |
| 2. EMPLAZAMIENTO Y DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO..... | 2 |
| 3. SOSTENIBILIDAD | |
| 3.1 Antecedentes | 3 |
| 3.2 Criterios de sostenibilidad..... | 3 |
| 3.3 Aplicación de criterios mediante software CES EduPack..... | 6 |
| 3.4 Normativa y legislación aplicable..... | 7 |
| 4. INSTALACIONES | |
| 4.1 Materiales a estudio..... | 10 |
| 4.2 Electricidad..... | 28 |
| 4.3 Fontanería | 32 |
| 4.4 Climatización..... | 39 |
| 5. CONCLUSIONES Y LÍNEAS FUTURAS | |
| 5.1 Conclusiones..... | 44 |
| 5.2 Líneas futuras..... | 44 |
| 6. BIBLIOGRAFÍA..... | 45 |

1. OBJETO DEL PROYECTO.

El objeto del presente proyecto es, tomando como base unos criterios de sostenibilidad y la aplicación de éstos a través de la base de datos CES Constructor con el software CES EduPack 2010, realizar el estudio y aplicación de materiales sostenibles para un edificio de carácter docente-administrativo de las siguientes instalaciones:

Electricidad

Fontanería

Climatización

Los cálculos relacionados con el dimensionamiento, y por tanto diseño, de las instalaciones, así como su elección de acuerdo a la normativa vigente y correcta ejecución en obra no son objeto de estudio en este proyecto.

Las instalaciones de aparatos elevadores, de protección contra incendios y de antiintrusión no son objeto de estudio en este proyecto.

2. EMPLAZAMIENTO Y DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO.

Tomaremos como referencia del proyecto el edificio se encuentra en la Avenida Adolfo Suárez, en la Universidad Politécnica de Valencia.

El edificio, de carácter docente-administrativo, es la ampliación de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería en Edificación, que ofrece una conexión directa con la misma mediante un volumen diferenciado, no afectando estructuralmente a las edificaciones existentes que conforman la Escuela Técnica Superior de Ingeniería en Edificación así como al aparcamiento subterráneo de tres plantas y grandes dimensiones que se localiza bajo esta edificación, apoyándose en la estructura de pilares ya definidos en dicho aparcamiento y que se dispone en forma de retícula uniforme con distancias entre ejes de apoyos de 7,54 m. en ambas direcciones.

La forma rectangular del espacio donde se ha construido y la estructura sobre la que se apoya han dado lugar a un volumen prismático rectangular en el que se interceptan tres prismas rectangulares, de forma transversal al anterior, que definen los espacios funcionales y entre los cuales se ubican los patios interiores. La circulación vertical se resuelve con un cuerpo principal que une las cuatro plantas de forma longitudinal.

La disposición de escalera da una definición más clara a la sectorización y a los recorridos, independizando cada parte del programa que alberga, así las plantas baja y primera de uso principalmente docente se relacionan por el tramo de escalera de la parte suroeste del edificio, y las plantas segunda y tercera de carácter administrativo con un espacio a doble altura de relación.

3. SOSTENIBILIDAD.

3.1 Antecedentes

El 20 de diciembre de 2002 la Asamblea General de las Naciones Unidas proclamó la década 2005-2014 como “Década de Educación para el Desarrollo Sostenible”, para que a través de la educación se preste más atención a la situación actual que vive el planeta, sumergido en la degradación de los ecosistemas, los graves problemas de contaminación, el crecimiento incontrolado de la población mundial, los conflictos bélicos, el agotamiento de recursos.

EL concepto de “sostenibilidad” aparece como el resultado de los análisis de la situación del mundo que algunos autores describen como “emergencia planetaria” (Bybee, 1991) ⁽¹⁾.

Básicamente, y partiendo de la definición que se da de ella en el Informe de la Comisión Mundial del Medio Ambiente y del Desarrollo (CMMAD) ⁽²⁾, la Sostenibilidad es el desarrollo que satisface las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades.

Aplicada a la arquitectura, hablamos de arquitectura sostenible a la que tiene en cuenta el impacto que va a tener el edificio durante su ciclo de vida, desde la iniciación del proyecto, pasando por su construcción y uso hasta su derribo final, teniendo en cuenta, entre otros aspectos como pueden ser el impacto medioambiental del edificio en su entorno, los consumos de agua y energía de los usuarios del edificio o la disposición final de los residuos que genere el edificio en el momento de su derribo, los materiales utilizados.

Los materiales sostenibles son los que consumen menos recursos no renovables o que producen un menor impacto ambiental que otros materiales, siempre que cumplan las mismas funciones. Con ello se reduce el consumo de los recursos no renovables y el impacto ambiental.

3.2 Criterios de Sostenibilidad

Se ha de tener en cuenta, a la hora de proceder en la elección del material, lo siguiente:

- Usar materiales de la zona donde se va a construir para evitar el transporte.
- Usar materiales que produzcan el menor impacto ambiental.
- Utilizar materiales que tengan un proceso de fabricación sencillo, donde requieran de poca energía y agua para su fabricación y produzcan un mínimo de materiales de desecho.
- Conocer la vida útil del material.
- Conocer si son materiales de reciclado o reutilizado fácil.
- Reducir o eliminar el uso de componentes tóxicos en su fabricación.

(1) Bybee R.W. (1991) Planet Earth in crisis: how should science educators respond? en www.oei.es/decada

(2) CMMAD (1988) Nuestro futuro común en www.oei.es/decada

Inciendo en los siguientes parámetros:

Datos geo-económica para el componente principal.

- Producción mundial anual: La lista de registros de la producción anual en toneladas métricas por año, de los componentes principales de la aleación o mezcla.
- Reservas: Depósitos de la cantidad conocida de material utilizable que se puede extraer de manera rentable a precios de hoy en día con la tecnología actual.

Específico de metales:

- Componente principal: El componente principal es el componente que constituye la mayor parte (en términos de porcentaje en peso) del material.
- Grado de explotación del mineral: El coste y la energía necesaria para crear un material de sus minerales y materias primas en relación directa con la ley del mineral: la concentración del metal con valor comercial contenido en una mena mineral, expresado en %.
- Grado mínimo económico del mineral: Valor mínimo necesario para crear un material de sus minerales.
- Abundancia en la corteza terrestre: Parámetro por el que podemos saber en qué cantidad relativa se encuentra un mineral en la corteza terrestre.
- Abundancia en el agua del mar: Parámetro por el que podemos saber en qué cantidad relativa se encuentra un mineral en el agua de mar.

Producción de materia prima: energía, CO2 y agua

- Energía embebida, producción primaria: Es la cantidad de energía que se ha empleado en un proceso productivo para la fabricación de un determinado producto.
- Huella CO2, producción primaria: Es la cantidad de CO₂ que se ha emitido a la atmósfera para que un producto llegue hasta nosotros.
- Eco-indicador 95/99: Medida de valor único donde se condensa la eco-información de un material y que está constituida por, en primer lugar, la evaluación del impacto de la energía y los datos de emisiones de acuerdo con el impacto que causa (calentamiento global, el agotamiento de la capa de ozono, la acidificación del agua de lluvia y el suelo, etc.) El segundo paso es el de la normalización para eliminar las unidades y los reduce a una escala común. El tercer paso es el de la ponderación que refleje la gravedad percibida de cada impacto. En el paso final, las medidas ponderadas, normalizado se suman para dar el indicador.

-

Específico de metales:

- Creación de NOx: Las emisiones de óxidos de nitrógeno que se originan en un proceso productivo para la fabricación de un determinado producto.
- Creación de SOx: Las emisiones de óxidos de azufre que se originan en un proceso productivo para la fabricación de un determinado producto.
- Agua Consumida: La utilización, así como la cantidad, que se hace del agua durante el proceso productivo para la fabricación de un determinado producto.

Procesado del Material: energía

Específico de metales:

- Energía para la fundición.
- Energía para forja, laminación.
- Energía para la formación del polvo de metal.
- Energía para vaporización.
- Energía de mecanizado convencional (por unidad de peso removido).
- Energía de mecanizado no convencional (por unidad de peso removido).

Específico de polímeros:

- Energía en moldeo de polímeros
- Energía en extrusión de polímeros
- Energía en mecanizado de polímeros (p/u peso eliminado)

Procesado del Material: huella de CO₂

Específico de metales:

- CO₂ para la fundición.
- CO₂ para forja, laminación.
- CO₂ para la formación del polvo de metal.
- CO₂ para vaporización.
- CO₂ de mecanizado convencional (por unidad de peso removido).
- CO₂ de mecanizado no convencional (por unidad de peso removido).

Específico de polímeros:

- Moldeo de polímeros CO₂.
- Extrusión de polímeros CO₂.
- Mecanizado de polímeros CO₂ (p/u peso eliminado)

Reciclado del Material: energía, CO₂ y fracción de reciclado

- Reciclaje: Proceso fisicoquímico o mecánico que consiste en someter a una materia o un producto ya utilizado a un ciclo de tratamiento total o parcial para obtener una materia prima o un nuevo producto.
- Energía embebida para el reciclaje: Es la cantidad de energía que se ha empleado en el proceso de reciclaje para la fabricación de un determinado producto reciclado.
- Huella de CO₂ para el reciclaje: Es la cantidad de CO₂ que se ha emitido a la atmósfera para que un producto llegue hasta nosotros.
- Fracción reciclable en suministro habitual: La cantidad del material que puede ser aprovechada en su proceso de reciclado, para la aportación a un nuevo material.
- Reciclado inferior: El downcycling o infraciado es el proceso de convertir materiales de desecho o productos inútiles en nuevos materiales o productos de menor calidad y funcionalidad reducida.
- Combustión para la recuperación de energía: Producción de energía renovable a partir de desechos y biomasa.
- Depósito en vertedero: Los vertederos controlados son depósitos, en los que existe una impermeabilización total del suelo, unos sistemas de canalización de lixiviados y tuberías que recogen el biogás que se forma en su interior.
- Biodegradable: Es el producto o sustancia que puede descomponerse en sus elementos químicos que los conforman, debida a la acción de agentes biológicos, como plantas, animales, microorganismos y hongos, bajo condiciones ambientales naturales.
- Ratio de toxicidad: Algunos materiales son tóxicos creando problemas potenciales durante la producción, durante el uso, y durante la eliminación. La base de datos de las filas de toxicidad, en una escala de 4 puntos, los diferencia en no-tóxicos, tóxicos, ligeramente tóxico y muy tóxico.
- Fuente renovable: Fuentes naturales virtualmente inagotables, unas por la inmensa cantidad de energía que contienen, y otras porque son capaces de regenerarse por medios naturales.

Específico de polímeros:

- Calor neto de combustión
- Combustión CO₂

3.3 Aplicación de criterios mediante software CES EduPack.

La base de datos se ha confeccionado en el "taller 31 de PFG", mediante el software *CES Constructor*, tomando como base y directriz la incluida en el software *CES EduPack*, tanto el programa como su BBDD original están realizados y avalados por la universidad de Cambridge y el Instituto de Tecnología de Massachusetts.

El software nos ofrece la posibilidad de cotejar información de todas las características y propiedades de diversos materiales, para poder comparar y seleccionar los materiales más adecuados a nuestros fines de acuerdo a unos parámetros establecidos para cada caso. En nuestro filtrado y selección de materiales los criterios de entre otros que podríamos haber elegido, el de sostenibilidad y no como tal sino como propiedades intrínsecas de los propios materiales nos ha conducido a la creación de gráficas para su comparación y análisis.

Los criterios que vamos a aplicar son una pequeña muestra de las posibles combinaciones que se pueden dar para el estudio de los materiales.

Estos criterios son:

- "Producción anual mundial" y "reservas".
- "Ratio de toxicidad" y "biodegradable".
- "Contenido en energía, producción primaria" y "huella de CO₂, producción primaria".
- "Energía en forja y laminado" y "energía en fundición".
- "Energía en forja y laminado" y "forja, laminado CO₂".
- "Huella de CO₂ reciclado" y "contenido en energía, reciclado".
- "Fracción reciclable en suministro habitual" y "vertedero".

3.4 Normativa y legislación aplicable.

Referente a la normativa y legislación aplicable a la Sostenibilidad encontramos algunas como las ISO 14000 de Gestión Medioambiental que se vienen implementando desde el año 1996 y más recientes como las ISO 26000 de Responsabilidad Social donde se refuerzan aspectos vinculados con la Sostenibilidad como son "promocionar y potenciar una máxima transparencia" o "facilitar el establecimiento, implementación y mantenimiento y mejora de la estructura o marcos de responsabilidad social en organizaciones que contribuyan al desarrollo sustentable".

Con los objetivos de mejorar la calidad de la edificación, y de promover la innovación y la sostenibilidad, el Gobierno aprueba el Código Técnico de la Edificación. Se trata de un instrumento normativo que fija las exigencias básicas de calidad de los edificios y sus instalaciones. A través de esta normativa se da satisfacción a ciertos requisitos básicos de la edificación relacionados con la seguridad y el bienestar de las personas, que se refieren, tanto a la seguridad estructural y de protección contra incendios, como a la salubridad, la protección contra el ruido, el ahorro energético o la accesibilidad para personas con movilidad reducida.

El CTE ha primado la seguridad, seguridad estructural, de incendios, acústica,... así como ha iniciado una exigencia europea de disminución de la demanda energética y de producción de energías renovables, pero el actual y mundial compromiso con la sostenibilidad, más allá de la eficiencia energética, debería empezar a considerarse como un nuevo criterio a valorar en nuestras nuevas y ya redactadas normativas.

En su Parte I, capítulo 2, artículo 8 nos dice:

8.1. Documentación de la obra ejecutada

1. El contenido del Libro del Edificio establecido en la LOE y por las Administraciones Públicas competentes, se completará con lo que se establezca, en su caso, en los DB para el cumplimiento de las exigencias básicas del CTE.
2. Se incluirá en el Libro del Edificio la documentación indicada en el artículo 7.2 de los productos equipos y sistemas que se incorporen a la obra.
3. Contendrá, asimismo, las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio terminado de conformidad con lo establecido en este CTE y demás normativa aplicable, incluyendo un plan de mantenimiento del edificio con la planificación de las operaciones programadas para el mantenimiento del edificio y de sus instalaciones.

8.2. Uso y conservación

El edificio y sus instalaciones se utilizarán adecuadamente de conformidad con las instrucciones de uso, absteniéndose de hacer un uso incompatible con el previsto. Los propietarios y los usuarios pondrán en conocimiento de los responsables del mantenimiento cualquier anomalía que se observe en el funcionamiento normal del edificio.

2. El edificio debe conservarse en buen estado mediante un adecuado mantenimiento. Esto supondrá la realización de las siguientes acciones:

- a) llevar a cabo el plan de mantenimiento del edificio, encargando a técnico competente las operaciones programadas para el mantenimiento del mismo y de sus instalaciones;
- b) realizar las inspecciones reglamentariamente establecidas y conservar su correspondiente documentación; y
- c) documentar a lo largo de la vida útil del edificio todas las intervenciones, ya sean de reparación, reforma o rehabilitación realizadas sobre el mismo, consignándolas en el Libro del Edificio."

Y en su DB HE: Ahorro de energía:

"Edificios más sostenibles y eficientes energéticamente".

- Limitación de la demanda energética.
- Rendimiento de las instalaciones térmicas.
- Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación.
- Exigencia relativa a la contribución solar mínima de agua caliente sanitaria.
- Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica.

Artículo 15. Exigencias básicas de ahorro de energía (HE)

1. El objetivo del requisito básico "Ahorro de energía" consiste en conseguir un uso racional de la energía necesaria para la utilización de los *edificios*, reduciendo a límites sostenibles su consumo y conseguir asimismo que una parte de este consumo proceda de fuentes de energía renovable, como consecuencia de las características de su *proyecto, construcción, uso y mantenimiento*.
2. Para satisfacer este objetivo, los *edificios* se proyectarán, construirán, utilizarán y mantendrán de forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.
3. El Documento Básico "DB HE Ahorro de energía" especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de ahorro de energía.

15.1 Exigencia básica HE 1: Limitación de demanda energética

Los *edificios* dispondrán de una envolvente de características tales que limite adecuadamente la *demanda energética* necesaria para alcanzar el *bienestar térmico* en función del clima de la localidad, del uso del edificio y del régimen de verano y de invierno, así como por sus características de aislamiento e inercia, permeabilidad al aire y exposición a la radiación solar, reduciendo el riesgo de aparición de humedades de condensación superficiales e intersticiales que puedan perjudicar sus características y tratando adecuadamente los *puentes térmicos* para limitar las pérdidas o ganancias de calor y evitar problemas higrótérmicos en los mismos.

15.2 Exigencia básica HE 2: Rendimiento de las instalaciones térmicas

Los *edificios* dispondrán de instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el *bienestar térmico* de sus ocupantes. Esta exigencia se desarrolla actualmente en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, RITE, y su aplicación quedará definida en el *proyecto del edificio*.

15.3 Exigencia básica HE 3: Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación

Los *edificios* dispondrán de instalaciones de iluminación adecuadas a las necesidades de sus *usuarios* y a la vez eficaces energéticamente disponiendo de un sistema de control que permita ajustar el encendido a la ocupación real de la zona, así como de un sistema de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural, en las zonas que reúnan unas determinadas condiciones.

15.4 Exigencia básica HE 4: Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria

En los *edificios*, con previsión de demanda de agua caliente sanitaria o de climatización de piscina cubierta, en los que así se establezca en este CTE, una parte de las necesidades energéticas térmicas derivadas de esa demanda se cubrirá mediante la incorporación en los mismos de sistemas de captación, almacenamiento y utilización de energía solar de baja temperatura, adecuada a la radiación solar global de su emplazamiento y a la demanda de agua caliente del edificio o de la piscina. Los valores derivados de esta exigencia básica tendrán la consideración de mínimos, sin perjuicio de valores que puedan ser establecidos por las administraciones competentes y que contribuyan a la sostenibilidad, atendiendo a las características propias de su localización y ámbito territorial.

15.5. Exigencia básica HE 5: Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica

En los *edificios* que así se establezca en este CTE se incorporarán sistemas de captación y transformación de energía solar en energía eléctrica por procedimientos fotovoltaicos para uso propio o suministro a la red. Los valores derivados de esta exigencia básica tendrán la consideración de mínimos, sin perjuicio de valores más estrictos que puedan ser establecidos por las administraciones competentes y que contribuyan a la sostenibilidad, atendiendo a las características propias de su localización y ámbito territorial."

También es importante aplicar las normativas dirigidas exclusivamente a cada instalación donde se especifican los aspectos más definidos referentes a la ejecución de las mismas.

4. INSTALACIONES.

4.1 Materiales a estudio

Cobre



Material

En la época victoriana se lavaba la ropa en un "cobre" (una cuba o tanque de chapa de cobre batido), que se calentaba al fuego. Este utensilio explotaba tanto la alta ductilidad y como la conductividad térmica del material. El cobre tiene un lugar distinguido en la historia por su papel: permitió el despegue tecnológico de la Edad de Bronce (3000 AC - 1.000 AC). Se usa en muchas formas: como cobre puro, en aleaciones cobre-zinc (latón), en aleaciones de cobre-estaño (bronce), y también como cobre-níquel y cobre-berilio. La designación de "cobre" se utiliza cuando el porcentaje de cobre es superior al 99,3%. Es pesado y blando, no lo requerido en aplicaciones mecánicas. Es en sus excelentes propiedades térmicas, eléctricas, ambientales y estéticas donde sobresale. Su conductividad térmica y eléctrica son mayores que los de cualquier otro metal, excepto la plata, que es 50 veces más cara. Es excepcionalmente duradero (artefactos de cobre de 2.500 años sobreviven hoy en día), es una de las razones por las que se utiliza para la acuñación de moneda. Y es visualmente atractivo: los objetos de cobre son muy apreciadas, y muchos edificios de prestigio están revestidos con él.

Composición (resumen)

Cu

Propiedades generales

| | | | | |
|----------|--------|---|--------|-------------------|
| Densidad | 8.93e3 | - | 8.94e3 | kg/m ³ |
| Precio | * 3.67 | - | 4.04 | EUR/kg |

Propiedades mecánicas

| | | | | |
|--|--------|---|-------|----------------------|
| Modulo de Young | 112 | - | 148 | GPa |
| Modulo a cortante | 45 | - | 52 | GPa |
| Módulo en volumen | 120 | - | 155 | GPa |
| Coefficiente de Poisson | 0.34 | - | 0.35 | |
| Límite elástico | 30 | - | 350 | MPa |
| Resistencia a tracción | 100 | - | 400 | MPa |
| Resistencia a compresión | 30 | - | 350 | MPa |
| Elongación | 3 | - | 50 | % strain |
| Dureza-Vickers | 44 | - | 180 | HV |
| Resistencia a fatiga para 10 ⁷ ciclos | 70 | - | 130 | MPa |
| Tenacidad a fractura | 30 | - | 90 | MPa.m ^{0.5} |
| Coefficiente de pérdida mecánica (tan delta) | 3.5e-4 | - | 0.005 | |

Propiedades térmicas

| | | | | |
|-----------------------------------|----------------|---|--------|------------|
| Punto de fusión | 982 | - | 1.08e3 | °C |
| Máxima temperatura en servicio | 180 | - | 300 | °C |
| Mínima temperatura en servicio | -273 | - | | °C |
| ¿Conductor térmico o aislante? | Buen conductor | | | |
| Conductividad térmica | 160 | - | 390 | W/m.°C |
| Calor específico | 372 | - | 388 | J/kg.°C |
| Coefficiente de expansión térmica | 16.9 | - | 18 | µstrain/°C |

Propiedades eléctricas

| | | | |
|----------------------------------|----------------|--------|---------|
| ¿Conductor eléctrico o aislante? | Buen conductor | | |
| Resistividad eléctrica | 1.74 | - 5.01 | μohm.cm |

Propiedades ópticas

| | |
|---------------|-------|
| Transparencia | Opaco |
|---------------|-------|

Procesabilidad

| | | |
|----------------------------|---|-----|
| Colabilidad | 3 | - 5 |
| Conformabilidad | 4 | - 5 |
| Mecanizabilidad | 4 | - 5 |
| Soldabilidad | 3 | |
| Aptitud a soldeo o brazing | 5 | |

Datos geo-económicos para componentes principales

| | | | |
|--------------------------|-------|----------|---------|
| Producción anual mundial | 1.5e7 | - 1.55e7 | ton/año |
| Reservas | 4.7e8 | - 4.9e8 | ton |

Producción de materia prima: CO2, energía y agua

| | | | |
|---|--------|-------|----------------|
| Contenido en energía, producción primaria | * 68 | - 74 | MJ/kg |
| Huella de CO2, producción primaria | * 4.9 | - 5.6 | kg/kg |
| Agua consumida | * 150 | - 450 | l/kg |
| Eco-indicador 95 | 1.4e3 | | millipoints/kg |
| Eco-indicador 99 | 2.17e3 | | millipoints/kg |

Procesado de material: energía

| | | | |
|--|--------|--------|-------|
| Energía en fundición | * 2.52 | - 2.84 | MJ/kg |
| Energía en forja y laminado | * 1.8 | - 2.17 | MJ/kg |
| Energía en sinterización | * 23.6 | - 26.5 | MJ/kg |
| Energía de vaporización | * 16.4 | - 18.2 | MJ/kg |
| Energía en mecanizado convencional (p/u peso eliminado) | * 5.34 | - 6.46 | MJ/kg |
| Energía en el procesado no convencional (p/u peso eliminado) | * 30.7 | - 34 | MJ/kg |

Procesado de material: huella de CO2

| | | | |
|--|---------|---------|-------|
| Colada CO2 | * 0.151 | - 0.17 | kg/kg |
| Forja, laminado CO2 | * 0.144 | - 0.174 | kg/kg |
| Sinterización CO2 | * 1.88 | - 2.12 | kg/kg |
| Vaporización CO2 | * 1.31 | - 1.45 | kg/kg |
| Mecanizado convencional CO2 (p/u peso eliminado) | * 0.427 | - 0.517 | kg/kg |
| Procesado no convencional CO2 (p/u peso eliminado) | * 2.45 | - 2.72 | kg/kg |

Reciclado del material: energía, CO2 y fracción reciclable

| | | | |
|--|-----------|--------|-------|
| Reciclaje | True | | |
| Contenido en energía, reciclado | * 17 | - 18.5 | MJ/kg |
| Huella de CO2, reciclado | * 1.23 | - 1.4 | kg/kg |
| Fracción reciclable en suministro habitual | 40 | - 46 | % |
| Reciclado inferior | True | | |
| Combustión para recuperar energía | False | | |
| Vertedero | True | | |
| Biodegradable | False | | |
| Ratio de toxicidad | No toxico | | |
| Fuente renovable | False | | |

Aspectos medio ambientales

El cobre y sus aleaciones son particularmente fáciles de reciclar. En muchos países la fracción reciclada alcanza el 90%.

Información de apoyo

Líneas de diseño

El cobre y sus aleaciones son fáciles de colar, laminar en chapa, trefilar en alambre, y dar forma de otras muchas maneras. Resiste a la corrosión atmosférica, adquiriendo una atractiva patina verde (carbonato de cobre) en aire limpio, y negra (sulfuro de cobre) en un ambiente contaminado (los techos de cobre en las ciudades son por lo general negros). La pátina de bronce tiene un rico color marrón cálido, muy querido por los escultores. El cobre puro tiene una excelente conductividad eléctrica y térmica, es fácil de fabricar y ensamblar, tiene resistencia a la corrosión y una resistencia razonable. En caso de requerir alta conductividad es necesario utilizar, el cobre libre de oxígeno para alta conductividad (OFHC). En su forma recocida es suave y dúctil, al endurecerlo por deformación, el material se vuelve más resistente, pero menos dúctil.

Aspectos técnicos

Ahora existe un sistema de designación UNS para el cobre y sus aleaciones: la letra C (de "cobre"), seguida de un número de 5 dígitos. Solo la primera cifra significa algo, así: C1xxxx designa cobre casi puro, las series C2xxxx, C3xxxx y C4xxxx son latones al zinc, la C5xxxx corresponde a bronce de cobre y estaño, la C6xxxx con bronce que contienen aluminio en lugar de estaño, y la C7xxxx son aleaciones de cobre-níquel.

Usos típicos

Cableado eléctrico, barras de distribución, alambres y perfiles de alta resistencia y conductividad, líneas aéreas, cables de contacto, electrodos de soldadura por resistencia, puntas de contacto, artículos de alta conductividad para su uso a temperaturas elevadas, intercambiadores de calor, disipadores de calor, monedas, sartenes, ollas y calderas, planchas para grabado, techos en arquitectura, calderas y recipientes a presión.

Aleaciones de aluminio



Material

El aluminio es la base de las más importantes aleaciones ligeras, en segundo lugar en uso solamente detrás del acero en cuanto a su volumen de su uso. Cuando se usa puro es muy dúctil (que se puede laminar hasta solo una película de unas pocas micras de espesor) y resistente a la corrosión. El aluminio puro tiene una conductividad térmica y eléctrica alrededor del 60% de la del cobre (al alear se reduce algo), y es sólo una tercera parte más denso. Este registro es para la serie de aleaciones forjadas de Al que no se basan en el endurecimiento por solución y no aprovechar el tratamiento térmico. Aquí se presentan, utilizando las denominaciones IADS (véanse las notas técnicas para más detalles). Serie 1000: Al puro (99%+) es muy conocida como papel de aluminio y en conductores eléctricos. Serie 3000: Al con un máximo del 1,5% de Mn, pueden encontrarse en las latas de bebidas. Serie 5000: Al con hasta un 5 de Mg%, usado en pestañas para las tapas de latas de bebidas, también en estructuras soldadas y recipientes a presión, en determinadas variantes ofrece aleaciones superplásticas. Serie 8000: una mezcla de aleaciones especiales que se han desarrollado para la industria aeroespacial y la industria nuclear. Así que este registro es amplio, pero no abarca todas las aleaciones. Ninguna es especialmente resistente: la serie 1000 tiene una resistencia de alrededor de 90 MPa y las más fuertes de la serie 5000 sólo llegan a 300 MPa, pero son robustas, ya que no requieren tratamientos térmicos cuidadosamente controlados que son luego destruidos por la soldadura.

Composición (resumen)

Serie 1000: 99% Al, algunos con un poco de Si
Serie 3000: Al + 0.3 a 1.5% Mn + Cu, Mg, Si y Fe
Serie 5000: Al + 0.5 a 5.5% Mg + Mn, Si, Fe y Zn
Serie 8000: Al + Sn, Ni, Si, Fe

Propiedades generales

| | | | | |
|----------|--------|---|-------|-------------------|
| Densidad | 2.5e3 | - | 2.9e3 | kg/m ³ |
| Precio | * 1.23 | - | 1.35 | EUR/kg |

Propiedades mecánicas

| | | | | |
|--|------|---|-------|----------------------|
| Modulo de Young | 68 | - | 72 | GPa |
| Modulo a cortante | 25 | - | 28 | GPa |
| Módulo en volumen | 64 | - | 69 | GPa |
| Coefficiente de Poisson | 0.32 | - | 0.36 | |
| Límite elástico | 30 | - | 286 | MPa |
| Resistencia a tracción | 70 | - | 360 | MPa |
| Resistencia a compresión | 30 | - | 286 | MPa |
| Elongación | 2 | - | 41 | % strain |
| Dureza-Vickers | 30 | - | 100 | HV |
| Resistencia a fatiga para 10 ⁷ ciclos | 42 | - | 160 | MPa |
| Tenacidad a fractura | 26 | - | 42 | MPa.m ^{0.5} |
| Coefficiente de pérdida mecánica (tan delta) | 2e-4 | - | 0.002 | |

Propiedades térmicas

| | | | | |
|-----------------------------------|----------------|---|-----|------------|
| Punto de fusión | 570 | - | 670 | °C |
| Máxima temperatura en servicio | 130 | - | 220 | °C |
| Mínima temperatura en servicio | -273 | | | °C |
| ¿Conductor térmico o aislante? | Buen conductor | | | |
| Conductividad térmica | 119 | - | 240 | W/m.°C |
| Calor específico | 886 | - | 995 | J/kg.°C |
| Coefficiente de expansión térmica | 22 | - | 25 | µstrain/°C |

Propiedades eléctricas

| | | | |
|----------------------------------|----------------|-----|---------|
| ¿Conductor eléctrico o aislante? | Buen conductor | | |
| Resistividad eléctrica | 2.5 | - 6 | μohm.cm |

Propiedades ópticas

| | |
|---------------|-------|
| Transparencia | Opaco |
|---------------|-------|

Procesabilidad

| | | | |
|----------------------------|---|-----|--|
| Colabilidad | 4 | - 5 | |
| Conformabilidad | 3 | - 4 | |
| Mecanizabilidad | 4 | - 5 | |
| Soldabilidad | 3 | - 4 | |
| Aptitud a soldeo o brazing | 2 | - 3 | |

Datos geo-económicos para componentes principales

| | | | |
|--------------------------|-------|----------|---------|
| Producción anual mundial | 3.3e7 | - 3.4e7 | ton/año |
| Reservas | 2e10 | - 2.2e10 | ton |

Producción de materia prima: CO2, energía y agua

| | | | |
|---|-------|----------|----------------|
| Contenido en energía, producción primaria | 200 | - 215 | MJ/kg |
| Huella de CO2, producción primaria | 11.2 | - 12.8 | kg/kg |
| Agua consumida | * 495 | - 1.49e3 | l/kg |
| Eco-indicador 95 | 780 | | millipoints/kg |
| Eco-indicador 99 | 710 | | millipoints/kg |

Procesado de material: energía

| | | | |
|--|--------|--------|-------|
| Energía en fundición | * 2.36 | - 2.86 | MJ/kg |
| Energía en forja y laminado | * 2.38 | - 2.89 | MJ/kg |
| Energía en sinterización | * 22 | - 26.6 | MJ/kg |
| Energía de vaporización | * 16.6 | - 20 | MJ/kg |
| Energía en mecanizado convencional (p/u peso eliminado) | * 7.32 | - 8.85 | MJ/kg |
| Energía en el procesado no convencional (p/u peso eliminado) | * 31.1 | - 37.6 | MJ/kg |

Procesado de material: huella de CO2

| | | | |
|--|---------|---------|-------|
| Colada CO2 | * 0.142 | - 0.171 | kg/kg |
| Forja, laminado CO2 | * 0.191 | - 0.231 | kg/kg |
| Sinterización CO2 | * 1.76 | - 2.13 | kg/kg |
| Vaporización CO2 | * 1.33 | - 1.6 | kg/kg |
| Mecanizado convencional CO2 (p/u peso eliminado) | * 0.585 | - 0.708 | kg/kg |
| Procesado no convencional CO2 (p/u peso eliminado) | * 2.48 | - 3.01 | kg/kg |

Reciclado del material: energía, CO2 y fracción reciclable

| | | | |
|--|-----------|--------|-------|
| Reciclaje | Si | | |
| Contenido en energía, reciclado | 18 | - 19.4 | MJ/kg |
| Huella de CO2, reciclado | 1.01 | - 1.15 | kg/kg |
| Fracción reciclable en suministro habitual | 10 | - 12 | % |
| Reciclado inferior | Si | | |
| Combustión para recuperar energía | No | | |
| Vertedero | Si | | |
| Biodegradable | No | | |
| Ratio de toxicidad | No toxico | | |
| Fuente renovable | Si | | |

Aspectos medio ambientales

El mineral de aluminio es muy abundante. Se necesita mucha energía para extraer el aluminio metal, pero es fácilmente reciclable con un bajo coste energético.

Información de apoyo

Líneas de diseño

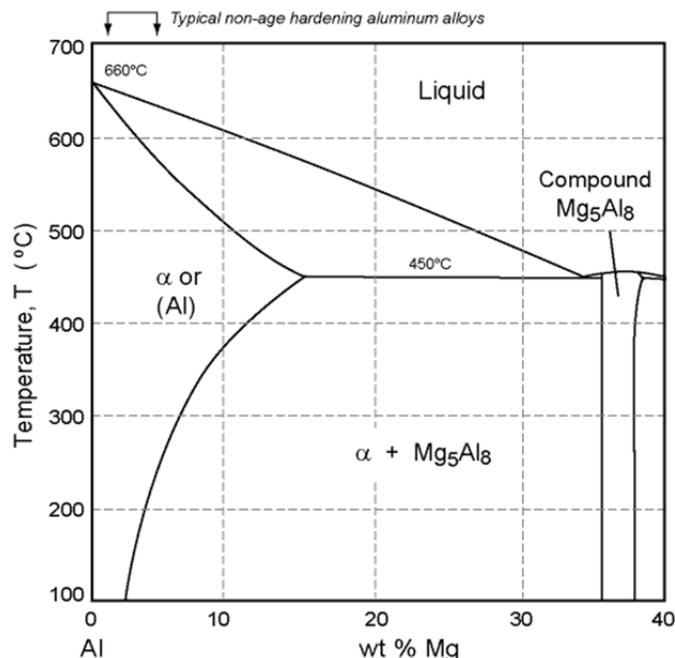
Las aleaciones de aluminio son ligeras, pueden ser resistentes, y son fáciles de trabajar. El aluminio puro de la serie 1000 es blando y muy dúctil, permitiendo su laminación hasta una hoja fina. Destaca su conductividad eléctrica y térmica (compitiendo en este extremo solo con el cobre). La serie 3000 es más

fueres pero todavía dúctil, permitiendo que la chapa sea embutida o plegada. La serie 5000 es más fuerte todavía, pero pierde ductilidad. El aluminio es relativamente barato, aunque su precio dobla al del acero. Se trata de un metal reactivo (en forma de polvo que puede explotar), pero en masa forma una película de óxido (Al_2O_3) en su superficie, protegiéndole de la corrosión en agua, ácidos y álcalis no muy fuertes. La película de óxido es espesa y su estructura se puede controlar por el proceso de anodizado. La película obtenida en el anodizado absorbe los tintes, por lo que la superficie puede decorarse con colores vívidos. Las aleaciones de aluminio no son buenas en deslizamiento ya que se embotan, además la resistencia a fatiga de las aleaciones de alta resistencia es pobre.

Aspectos técnicos

Hasta 1970, las denominaciones de las aleaciones de aluminio forjado eran un desastre, en muchos países, donde fueron simplemente numerados en el orden de su desarrollo. El Sistema Internacional de designación de aleación (IADS), ahora ampliamente aceptado, le da a cada aleación de forja 4-dígitos numéricos relacionados con la base de aleación. El primer dígito indica el principal elemento (o elementos) de aleación. Así, la serie 1XXX describe al aluminio sin alear, la serie 2xxx contiene cobre como elemento de aleación principal, y así sucesivamente. El tercer y cuarto dígitos son significativos en la serie 1XXX pero no en las demás. En la serie 1XXX describe la pureza mínima del aluminio, por lo que la aleación 1145 tiene una pureza mínima del 99,45%; la 1200 tiene una pureza mínima del 99,00%. En todas las otras series, el tercer y cuarto dígitos son números de serie, simplemente, por lo que 5082 y 5083 son dos aleaciones diferentes de aluminio magnesio. El segundo dígito tiene una curiosa función: indica una relación estrecha: por lo que la 5352 está estrechamente relacionado con la 5052 y la 5252, mientras que la 7075 y la 7475 sólo difieren ligeramente en su composición. A estos números de serie se añadió un sufijo que indica el estado de endurecimiento o tratamiento térmico. La F significa el sufijo "de fábrica". El sufijo O significa "recocido". El H significa que el material está trabajado en frío. El T significa que ha sido "sometido a tratamiento térmico". Ningún sistema de clasificación de las aleaciones de aluminio tiene una aceptación internacional. En el más utilizado (el sistema UCA), el primer dígito indica el grupo de aleación. En la 1xx.x, el grupo de dos dígitos indica el porcentaje mínimo de aluminio, por lo 150.x indica una composición que contiene un mínimo del 99,5% de aluminio. El dígito a la derecha del punto decimal indica la forma del producto: el 0 significa fundición y el 1 significa lingote. En las familias 2xx.x a 9xx.x, el grupo de dos dígitos es el número de serie simplemente. El dígito a la derecha del punto decimal indica una vez más la forma del producto.

Diagrama de fase



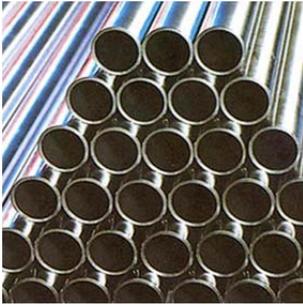
Descripción de diagrama de fase

La serie 5000 de aleaciones de aluminio para forja, corresponde a aleaciones de aluminio (Al) con adiciones entre el 1 y el 5% de magnesio (Mg), para ellas este es su diagrama de fases.

Usos típicos

Serie 1000: papel de aluminio, chapa, alambre, equipamiento en alimentación, conductores eléctricos y barras de contactos, recubrimientos para espejos y reflectores. Serie 3000: chapa, latas de bebidas, revestimientos y techos, utensilios de cocina, perfilaría. Serie 5000: chapa y tubo, perfiles extruidos aplicaciones marinas e industria del transporte.

Acero inoxidable



Material

Los aceros inoxidable son aleaciones de hierro, cromo, níquel, y a menudo, cuatro o cinco elementos adicionales. La aleación transmuta el acero al carbono normal que se oxida, y propenso a la fragilidad por debajo de la temperatura ambiente, en un material que supera estas limitaciones. De hecho, la mayoría de los aceros inoxidable resisten la corrosión en entornos más normales, y siguen siendo dúctiles a menores temperaturas

Composición (resumen)

Fe/<0.25C/16 - 30Cr/3.5 - 37Ni/<10Mn + Si,P,S (+N para la serie 200)

Propiedades generales

| | | | | |
|----------|--------|---|-------|-------------------|
| Densidad | 7.6e3 | - | 8.1e3 | kg/m ³ |
| Precio | * 5.09 | - | 5.6 | EUR/kg |

Propiedades mecánicas

| | | | | |
|--|----------|---|---------|----------------------|
| Modulo de Young | 189 | - | 210 | GPa |
| Modulo a cortante | 74 | - | 84 | GPa |
| Módulo en volumen | 134 | - | 151 | GPa |
| Coefficiente de Poisson | 0.265 | - | 0.275 | |
| Límite elástico | 170 | - | 1e3 | MPa |
| Resistencia a tracción | 480 | - | 2.24e3 | MPa |
| Resistencia a compresión | 170 | - | 1e3 | MPa |
| Elongación | 5 | - | 70 | % strain |
| Dureza-Vickers | 130 | - | 570 | HV |
| Resistencia a fatiga para 10 ⁷ ciclos | * 175 | - | 753 | MPa |
| Tenacidad a fractura | 62 | - | 150 | MPa.m ^{0.5} |
| Coefficiente de pérdida mecánica (tan delta) | * 2.9e-4 | - | 0.00148 | |

Propiedades térmicas

| | | | | |
|-----------------------------------|---------------|---|--------|------------|
| Punto de fusión | 1.37e3 | - | 1.45e3 | °C |
| Máxima temperatura en servicio | 750 | - | 820 | °C |
| Mínima temperatura en servicio | -272 | - | -271 | °C |
| ¿Conductor térmico o aislante? | Mal conductor | | | |
| Conductividad térmica | 12 | - | 24 | W/m.°C |
| Calor específico | 450 | - | 530 | J/kg.°C |
| Coefficiente de expansión térmica | 13 | - | 20 | µstrain/°C |

Propiedades eléctricas

| | | | | |
|----------------------------------|----------------|---|-----|---------|
| ¿Conductor eléctrico o aislante? | Buen conductor | | | |
| Resistividad eléctrica | 64 | - | 107 | µohm.cm |

Propiedades ópticas

| | | | | |
|---------------|-------|--|--|--|
| Transparencia | Opaco | | | |
|---------------|-------|--|--|--|

Procesabilidad

| | | | |
|----------------------------|---|---|---|
| Colabilidad | 3 | - | 4 |
| Conformabilidad | 2 | - | 3 |
| Mecanizabilidad | 2 | - | 3 |
| Soldabilidad | 5 | | |
| Aptitud a soldeo o brazing | 5 | | |

Datos geo-económicos para componentes principales

| | | | | |
|--------------------------|---------|---|-------|---------|
| Producción anual mundial | 3e7 | - | 3.1e7 | ton/año |
| Reservas | * 2.5e9 | - | 2.6e9 | ton |

Producción de materia prima: CO2, energía y agua

| | | | | |
|---|--------|---|------|----------------|
| Contenido en energía, producción primaria | * 77.2 | - | 85.3 | MJ/kg |
| Huella de CO2, producción primaria | * 4.86 | - | 5.37 | kg/kg |
| Agua consumida | * 112 | - | 337 | l/kg |
| Eco-indicador 95 | 910 | | | millipoints/kg |
| Eco-indicador 99 | 308 | | | millipoints/kg |

Procesado de material: energía

| | | | | |
|--|--------|---|------|-------|
| Energía en fundición | * 3.87 | - | 4.43 | MJ/kg |
| Energía en forja y laminado | * 3.05 | - | 3.69 | MJ/kg |
| Energía en sinterización | * 36.1 | - | 41.3 | MJ/kg |
| Energía de vaporización | * 24.1 | - | 27.4 | MJ/kg |
| Energía en mecanizado convencional (p/u peso eliminado) | * 13.1 | - | 15.9 | MJ/kg |
| Energía en el procesado no convencional (p/u peso eliminado) | * 45.2 | - | 51.4 | MJ/kg |

Procesado de material: huella de CO2

| | | | | |
|--|---------|---|-------|-------|
| Colada CO2 | * 0.232 | - | 0.266 | kg/kg |
| Forja, laminado CO2 | * 0.244 | - | 0.295 | kg/kg |
| Sinterización CO2 | * 2.89 | - | 3.31 | kg/kg |
| Vaporización CO2 | * 1.93 | - | 2.19 | kg/kg |
| Mecanizado convencional CO2 (p/u peso eliminado) | * 1.05 | - | 1.27 | kg/kg |
| Procesado no convencional CO2 (p/u peso eliminado) | * 3.61 | - | 4.11 | kg/kg |

Reciclado del material: energía, CO2 y fracción reciclable

| | | | | |
|--|-----------|---|------|-------|
| Reciclaje | Si | | | |
| Contenido en energía, reciclado | * 21.6 | - | 23.9 | MJ/kg |
| Huella de CO2, reciclado | * 1.36 | - | 1.5 | kg/kg |
| Fracción reciclable en suministro habitual | 35 | - | 40 | % |
| Reciclado inferior | Si | | | |
| Combustión para recuperar energía | No | | | |
| Vertedero | Si | | | |
| Biodegradable | No | | | |
| Ratio de toxicidad | No toxico | | | |
| Fuente renovable | No | | | |

Aspectos medio ambientales

Los aceros inoxidables están aprobados por la FDA (US Food and Drug Association), de hecho son tan inertes, que pueden ser implantados en el cuerpo, y son ampliamente utilizados en equipos de procesamiento de alimentos. Todos pueden ser reciclados.

Información de apoyo

Líneas de diseño

El acero inoxidable se debe utilizar de manera eficiente para justificar el aumento de coste. Esto se consigue aprovechando su alta resistencia mecánica y a la corrosión. El diseño económico utiliza secciones delgadas, laminados calibrados, y perfiles simples. Las soldaduras ocultas evitan el acabado superficial posterior, y se deben usar grados adecuados para su mecanizado (tales como los de mecanizado libre cuando este es necesario). El acabado superficial pueden ser controlado por laminación, pulido o chorro de arena. Los aceros inoxidables se seleccionan, en primer lugar, por su resistencia a la corrosión, en

segundo lugar, por su fuerza y en tercer lugar, por su facilidad de fabricación. La mayoría de los aceros inoxidable son difíciles de doblar, deformar y cortar, se requieren velocidades de corte lento y geometrías de herramienta especiales. Están disponibles en chapas, flejes, barras, alambres, tubos y tuberías, y puede ser fácilmente soldado y rellenado. La soldadura del acero inoxidable es posible, pero el metal de aporte debe ser seleccionado para garantizar una composición equivalente y mantener la resistencia a la corrosión. La serie 300 es la más soldable, mientras que la serie 400 lo es menos.

Aspectos técnicos

Los aceros inoxidables se clasifican en cuatro categorías: los austeníticos en las series 200 y 300 (aleaciones Fe-Cr-Ni-Mn), la serie 400 correspondiente a los ferríticos (aleación Fe-Cr), los martensíticos (Fe-Cr-C), aleaciones que también forman parte de la serie 400, y se pueden endurecer por precipitación (PH), y por último, las aleaciones (Fe-Cr-Ni-Cu-Nb) con designaciones que comienzan con S. Entre los grados de acero inoxidable austenítico el más típico es el 304: 74% de hierro, 18% de cromo y 8% de níquel. Aquí, el cromo protege mediante la creación de una película (Cr_2O_3) de protección todas las superficies expuestas, y el níquel estabiliza la austenita (cúbica centrada en caras), dando ductilidad y resistencia tanto a altas como a bajas temperaturas, aunque no son magnéticos (una forma de identificarlos). La combinación de estructuras austeníticas y ferríticas (los aceros inoxidables dúplex) proporcionan un crecimiento mucho más lento de las grietas inducidas por tensiones, pudiendo ser laminados en caliente o fundidos y con frecuencia tratados térmicamente. El acero inoxidable austenítico con alto contenido de molibdeno y cobre, tiene una excelente resistencia a la corrosión y a las picaduras. Un alto contenido en nitrógeno en el acero inoxidable austenítico le confiere mayor resistencia. Los superferríticos (más del 30% de cromo) son muy resistentes a la corrosión, incluso en agua que contiene cloro.

Usos típicos

Vagones, camiones, trailers, equipamiento para la industria de alimentación, lavabos, quemadores, menaje de cocina, tijeras y cuchillos, carpintería metálica arquitectónica, lavadoras, equipos químicos, piezas de reactores, instrumental quirúrgico, hornos y componentes de calderas, piezas para quemadores de aceite, equipos de la industria del petróleo, equipos para industria láctea, equipos de tratamiento de calor, interiores de automoción. Los usos estructurales en ambientes corrosivos también son posibles, por ejemplo, las centrales nucleares, buques, instalaciones petrolíferas, cables submarinos y tuberías.

Polietileno (PE)



Material

El POLIETILENO, $(-CH_2-)_n$, se sintetizó por primera vez en 1933, y parece la más simple de las moléculas. Sin embargo el número de maneras en que los núcleos $-CH_2-$ pueden vincularse es grande. Es la primera de las poliolefinas, los polímeros termoplásticos a granel que representan una amplia cuota de mercado. El polietileno es inerte y muy resistente a las soluciones basadas en agua dulce y salada, comida y cualquier solución acuosa. Debido a esto, se utiliza ampliamente en productos para el hogar, envases de alimentos como "Tupperware" y tablas de corte. El polietileno es barato, y muy fácil de moldear y fabricar. Se acepta una amplia gama de colores, puede ser transparente, translúcido u opaco, tiene un sabor agradable, ligeramente ceroso al tacto, se puede texturizar o recubrir de metal, pero es difícil de imprimir.

Composición (resumen)

$(-CH_2-CH_2-)_n$

Propiedades generales

| | | | | |
|----------|------|---|------|-------------------|
| Densidad | 939 | - | 960 | kg/m ³ |
| Precio | 1.13 | - | 1.24 | EUR/kg |

Propiedades mecánicas

| | | | | |
|--|----------|---|--------|----------------------|
| Modulo de Young | 0.621 | - | 0.896 | GPa |
| Modulo a cortante | * 0.218 | - | 0.314 | GPa |
| Módulo en volumen | 2.15 | - | 2.25 | GPa |
| Coefficiente de Poisson | * 0.418 | - | 0.434 | |
| Límite elástico | 17.9 | - | 29 | MPa |
| Resistencia a tracción | 20.7 | - | 44.8 | MPa |
| Resistencia a compresión | 19.7 | - | 31.9 | MPa |
| Elongación | 200 | - | 800 | % strain |
| Dureza-Vickers | 5.4 | - | 8.7 | HV |
| Resistencia a fatiga para 10^7 ciclos | 21 | - | 23 | MPa |
| Tenacidad a fractura | * 1.44 | - | 1.72 | MPa.m ^{0.5} |
| Coefficiente de pérdida mecánica (tan delta) | * 0.0446 | - | 0.0644 | |

Propiedades térmicas

| | | | | |
|-----------------------------------|---------------|---|--------|------------|
| Punto de fusión | 125 | - | 132 | °C |
| Temperatura de vitrificación | -25.2 | - | -15.2 | °C |
| Máxima temperatura en servicio | * 90 | - | 110 | °C |
| Mínima temperatura en servicio | * -123 | - | -73.2 | °C |
| ¿Conductor térmico o aislante? | Buen aislante | | | |
| Conductividad térmica | 0.403 | - | 0.435 | W/m.°C |
| Calor específico | * 1.81e3 | - | 1.88e3 | J/kg.°C |
| Coefficiente de expansión térmica | 126 | - | 198 | μstrain/°C |

Propiedades eléctricas

| | | | | |
|--|---------------|---|------|---------|
| ¿Conductor eléctrico o aislante? | Buen aislante | | | |
| Resistividad eléctrica | 3.3e22 | - | 3e24 | μohm.cm |
| Constante dieléctrica (permisividad relativa) | 2.2 | - | 2.4 | |
| Factor de disipación (tangente de pérdida dieléctrica) | * 3e-4 | - | 6e-4 | |
| Rigidez dieléctrica (colapso dieléctrico) | 17.7 | - | 19.7 | MV/m |

Propiedades ópticas

| | | | |
|----------------------|-------------|---|------|
| Transparencia | Translucido | | |
| Índice de refracción | 1.5 | - | 1.52 |

Procesabilidad

| | | | |
|-----------------|---|---|---|
| Colabilidad | 1 | - | 2 |
| Moldeabilidad | 4 | - | 5 |
| Mecanizabilidad | 3 | - | 4 |
| Soldabilidad | 5 | | |

Datos geo-económicos para componentes principales

| | | | | |
|--------------------------|----------|---|--------|---------|
| Producción anual mundial | 6.8e7 | - | 6.9e7 | ton/año |
| Reservas | * 1.66e9 | - | 1.88e9 | ton |

Producción de materia prima: CO2, energía y agua

| | | | | |
|---|--------|---|------|----------------|
| Contenido en energía, producción primaria | 76.9 | - | 85 | MJ/kg |
| Huella de CO2, producción primaria | 1.95 | - | 2.16 | kg/kg |
| Agua consumida | * 38.1 | - | 114 | l/kg |
| Eco-indicador 95 | 330 | | | millipoints/kg |
| Eco-indicador 99 | 287 | | | millipoints/kg |

Procesado de material: energía

| | | | | |
|---|--------|---|------|-------|
| Energía en moldeo de polímeros | * 13.4 | - | 14.8 | MJ/kg |
| Energía en extrusión de polímeros | * 5.28 | - | 5.82 | MJ/kg |
| Energía en mecanizado de polímeros (p/u peso eliminado) | * 1.98 | - | 2.18 | MJ/kg |

Procesado de material: huella de CO2

| | | | | |
|--|---------|---|-------|-------|
| Moldeo de polímeros CO2 | * 1.07 | - | 1.18 | kg/kg |
| Extrusión de polímeros CO2 | * 0.422 | - | 0.465 | kg/kg |
| Mecanizado de polímeros CO2 (p/u peso eliminado) | * 0.158 | - | 0.174 | kg/kg |

Reciclado del material: energía, CO2 y fracción reciclable

| | | | | |
|--|-----------|---|-------|-------|
| Reciclaje | Si | | | |
| Contenido en energía, reciclado | 32.3 | - | 35.7 | MJ/kg |
| Huella de CO2, reciclado | 0.819 | - | 0.907 | kg/kg |
| Fracción reciclable en suministro habitual | 7.5 | - | 9.5 | % |
| Reciclado inferior | Si | | | |
| Combustión para recuperar energía | Si | | | |
| Calor neto de combustión | * 44 | - | 46.2 | MJ/kg |
| Combustión CO2 | * 3.06 | - | 3.22 | kg/kg |
| Vertedero | Si | | | |
| Biodegradable | No | | | |
| Ratio de toxicidad | No toxico | | | |
| Fuente renovable | No | | | |

Aspectos medio ambientales

El PE es compatible con la FDA (US Food and Drug Association), de hecho, es tan inocuo que puede ser incrustado en el cuerpo humano (válvulas cardíacas, articulación de la cadera, arterias artificiales). Tanto el PE como el PP y el PVC están fabricados por procesos que relativamente eficientes en energía, haciéndolos menos intensivos en el consumo de energía. El etileno en la actualidad se obtiene como derivado del petróleo, pero el PE puede ser producido a partir de recursos renovables (a partir de alcohol obtenido de la fermentación del azúcar o almidón, por ejemplo). Su rendimiento por kilo es muy superior al de la gasolina o el fuel-oil (y su energía se almacena y se mantiene accesible), de modo que la producción de petróleo, no debe perjudicarlo en el futuro próximo. El polietileno es fácilmente reciclable, si no ha sido recubierto con otros materiales, y (si está contaminado) puede ser incinerados para recuperar la energía que contiene.

Marca de reciclaje



Información de apoyo

Líneas de diseño

El PE es producido comercialmente como película, lamina, barra, espuma y fibra. La fibra de PE trefilada tiene una extraordinaria rigidez mecánica y resistencia, los cuales son explotados en geo-textiles y usos estructurales. El PE es un buen aislante eléctrico, con baja pérdida dieléctrica, muy útil por tanto en recipientes para cocina por microondas. Tiene escasa resistencia a los compuestos aromáticos y al cloro. Por otra parte, arde lentamente. El PE es barato, fácil de conformar, biológicamente inerte y reciclable. Es uno de los materiales a destacar en los próximos 20 años.

Aspectos técnicos

El polietileno de baja densidad (LDPE), utilizado para películas y envasado, tiene cadenas ramificadas que no encajan bien, por lo que es menos denso que el agua. El polietileno de densidad media (MDPE) y alta (HDPE), polietilenos de densidad tienen menos cadenas ramificadas, haciéndolos más rígidos y fuertes. Se utilizan para contenedores y tuberías. La catálisis moderna permite que parte de su ramificación sea reprimida y por lo tanto, ejercer control sobre la longitud molecular con precisión, permitiendo la adaptación exacta tanto de las propiedades de procesamiento crítico para la elaboración (moldeo por soplado, moldeo por inyección o extrusión) como la modulación de las propiedades de temperatura de reblandecimiento, flexibilidad y dureza. Los polímeros lineales de polietileno de baja densidad (LLPDE) son un ejemplo. En su forma pura es menos resistente a los solventes orgánicos, pero incluso esto puede ser superado mediante la conversión de su superficie a un fluoro-polímero mediante su exposición a flúor gaseoso. Tratado de este modo (se conoce como "Super PE") puede ser usado para tanques de gasolina en los automóviles y soporta aceite, líquido de limpieza, cosméticos y la sustancia más corrosiva: Cola concentrada. El polietileno de muy baja densidad (VDLPE) es similar al EVA y al PVC plastificado.

Usos típicos

Recipientes para aceite, bolardos, botellas de leche, juguetes, cajas de cerveza, envases de alimentos, laminas retractilables, tubos de dosificación por presión, ropa desechable, bolsas de plástico, revestimientos de papel, aislamiento de cables, articulaciones artificiales, y como fibras (cuerdas de bajo coste, precinto de embalaje y refuerzos).

Nombres comerciales

Alathon, Aquathene, Bapolene, Dowlex, Eltex, Empee, Eraclene, Ferrene, Fortiflex, HlVal, Hid, Kemcor, Lacqtene, Lupolen, Marlex, Nortuff, Novapol, Paxon, Petrothene, Polyfort, Rigidex, Sclair, Stamylyn, Statoil, Unival, Zemid

Polipropileno (PP)



Material

El polipropileno, PP, se produjo comercialmente por primera vez en 1958. Es el hermano menor de polietileno (una molécula similar, con precios similares, análogos métodos de elaboración y aplicación). Al igual que el PE se produce en cantidades muy grandes (mas de 30 millones de toneladas por año en 2000), creciendo a razón del 10% anual. Al igual que la molécula de PE, su longitud de cadena y las ramas laterales, se pueden adaptar mediante catálisis inteligente, lo que proporciona un control preciso de la resistencia al impacto, y de las propiedades relacionadas con el moldeado y la estirabilidad. El polipropileno en su forma pura es inflamable y se degrada con la luz solar. Los retardadores al fuego hacen que sea lento de quemar, y los estabilizadores le dan estabilidad extrema, tanto a la radiación UV como a las soluciones de agua dulce, salada y otras con base acuosa.

Composición (resumen)

$(CH_2-CH(CH_3))_n$

Propiedades generales

| | | | | |
|----------|--------|---|------|-------------------|
| Densidad | 890 | - | 910 | kg/m ³ |
| Precio | * 1.16 | - | 1.28 | EUR/kg |

Propiedades mecánicas

| | | | | |
|--|--------|---|--------|----------------------|
| Modulo de Young | 0.896 | - | 1.55 | GPa |
| Modulo a cortante | 0.316 | - | 0.548 | GPa |
| Módulo en volumen | 2.5 | - | 2.6 | GPa |
| Coefficiente de Poisson | 0.405 | - | 0.427 | |
| Límite elástico | 20.7 | - | 37.2 | MPa |
| Resistencia a tracción | 27.6 | - | 41.4 | MPa |
| Resistencia a compresión | 25.1 | - | 55.2 | MPa |
| Elongación | 100 | - | 600 | % strain |
| Dureza-Vickers | 6.2 | - | 11.2 | HV |
| Resistencia a fatiga para 10 ⁷ ciclos | 11 | - | 16.6 | MPa |
| Tenacidad a fractura | 3 | - | 4.5 | MPa.m ^{0.5} |
| Coefficiente de pérdida mecánica (tan delta) | 0.0258 | - | 0.0446 | |

Propiedades térmicas

| | | | | |
|-----------------------------------|---------------|---|--------|------------|
| Punto de fusión | 150 | - | 175 | °C |
| Temperatura de vitrificación | -25.2 | - | -15.2 | °C |
| Máxima temperatura en servicio | 100 | - | 115 | °C |
| Mínima temperatura en servicio | -123 | - | -73.2 | °C |
| ¿Conductor térmico o aislante? | Buen aislante | | | |
| Conductividad térmica | 0.113 | - | 0.167 | W/m.°C |
| Calor específico | 1.87e3 | - | 1.96e3 | J/kg.°C |
| Coefficiente de expansión térmica | 122 | - | 180 | µstrain/°C |

Propiedades eléctricas

| | | | | |
|--|---------------|---|------|---------|
| ¿Conductor eléctrico o aislante? | Buen aislante | | | |
| Resistividad eléctrica | 3.3e22 | - | 3e23 | µohm.cm |
| Constante dieléctrica (permisividad relativa) | 2.1 | - | 2.3 | |
| Factor de disipación (tangente de pérdida dieléctrica) | 3e-4 | - | 7e-4 | |
| Rigidez dieléctrica (colapso dieléctrico) | 22.7 | - | 24.6 | MV/m |

Propiedades ópticas

| | | | |
|----------------------|-------------|---|-----|
| Transparencia | Translucido | | |
| Índice de refracción | 1.48 | - | 1.5 |

Procesabilidad

| | | | |
|-----------------|---|---|---|
| Colabilidad | 1 | - | 2 |
| Moldeabilidad | 4 | - | 5 |
| Mecanizabilidad | 3 | - | 4 |
| Soldabilidad | 5 | | |

Datos geo-económicos para componentes principales

| | | | | |
|--------------------------|---------|---|--------|---------|
| Producción anual mundial | 4.3e7 | - | 4.4e7 | ton/año |
| Reservas | * 1.2e9 | - | 1.22e9 | ton |

Producción de materia prima: CO2, energía y agua

| | | | | |
|---|--------|---|-----|----------------|
| Contenido en energía, producción primaria | 85 | - | 105 | MJ/kg |
| Huella de CO2, producción primaria | 2.6 | - | 2.8 | kg/kg |
| Agua consumida | * 50.4 | - | 151 | l/kg |
| Eco-indicador 95 | 331 | | | millipoints/kg |
| Eco-indicador 99 | 254 | | | millipoints/kg |

Procesado de material: energía

| | | | | |
|---|--------|---|------|-------|
| Energía en moldeo de polímeros | * 17.8 | - | 19.6 | MJ/kg |
| Energía en extrusión de polímeros | * 6.93 | - | 7.64 | MJ/kg |
| Energía en mecanizado de polímeros (p/u peso eliminado) | * 2 | - | 2.2 | MJ/kg |

Procesado de material: huella de CO2

| | | | | |
|--|---------|---|-------|-------|
| Moldeo de polímeros CO2 | * 1.42 | - | 1.57 | kg/kg |
| Extrusión de polímeros CO2 | * 0.554 | - | 0.611 | kg/kg |
| Mecanizado de polímeros CO2 (p/u peso eliminado) | * 0.16 | - | 0.176 | kg/kg |

Reciclado del material: energía, CO2 y fracción reciclable

| | | | | |
|--|-----------|---|------|-------|
| Reciclaje | Si | | | |
| Contenido en energía, reciclado | 35.7 | - | 44.1 | MJ/kg |
| Huella de CO2, reciclado | 1.09 | - | 1.18 | kg/kg |
| Fracción reciclable en suministro habitual | 5.1 | - | 6 | % |
| Reciclado inferior | Si | | | |
| Combustión para recuperar energía | Si | | | |
| Calor neto de combustión | * 44 | - | 46.2 | MJ/kg |
| Combustión CO2 | * 3.06 | - | 3.22 | kg/kg |
| Vertedero | Si | | | |
| Biodegradable | No | | | |
| Ratio de toxicidad | No toxico | | | |
| Fuente renovable | No | | | |

Aspectos medio ambientales

El PP es excepcionalmente inerte y fácil de reciclar, pudiendo ser incinerado para recuperar la energía que contiene. Tanto el PP, como el PE y el PVC, se producen mediante procesos que son relativamente eficientes en energía, haciéndolos el menos intensivos en consumo energético de los polímeros básicos. Su rendimiento por kilo es muy superior al de la gasolina o fuel-oil (y su energía almacenada se mantiene accesible), de modo que la producción de petróleo, no debe perjudicarlo en un futuro próximo.

Marca de reciclaje



Información de apoyo

Líneas de diseño

La calidad estándar de PP es barata, ligera y dúctil, pero tiene poca resistencia. Es más rígido que el PE y puede ser utilizado a temperaturas más altas. Las propiedades del PP son similares a las de polietileno de alta densidad, pero con más rigidez y se funde a una temperatura más alta (entre 165 y 170°C). Su rigidez y resistencia pueden ser mejoradas con refuerzos de vidrio, yeso o talco. Cuando se trefila, el PP tiene una excelente resistencia y resiliencia, lo cual, unido a su resistencia al agua, lo convierten en telas y cuerdas muy atractivas. Se moldea con más facilidad que el PE, tiene buena transparencia, y puede fabricarse en una gama de colores más amplia e intensa. El PP se fabrica normalmente en láminas, fibras moldeadas y puede obtenerse en forma de espuma. Los avances en catálisis prometen nuevos copolímeros del PP con una combinación muy atractiva de propiedades como tenacidad, estabilidad y facilidad de procesamiento. Sus fibras monofilamento tienen alta resistencia a la abrasión y son casi 2 veces más resistentes que las equivalentes en PE. Los haces multifilamentos o cuerdas, no absorben agua, flotan y se tiñen con facilidad.

Aspectos técnicos

Los diferentes grados de polipropileno se agrupan en distintos tipos básicos: homopolímeros (polipropileno, con un intervalo de peso molecular y por lo tanto de propiedades), co-polímeros (compuesto por la copolimerización de propileno con otras olefinas como el etileno, butileno o estireno) y compuestos (polipropileno reforzado con mica, talco, polvo de vidrio o fibras), que son más rígidas y más capaces de resistir el calor que el polipropileno simple.

Usos típicos

Cuerdas, polímeros de ingeniería en general, conductos de aire para automóvil, estanterías, aspiradores, muebles de jardín, depósitos para lavadoras, carcasas de baterías húmedas, tuberías y sus accesorios, cajas de botellas de cerveza, sillas inyectadas, dieléctricos en condensadores, aislamiento de cables, teteras, paragolpes, vidrios a prueba de golpes, estanterías, maletas, forros artificiales, ropa interior térmica.

Nombres comerciales

Adpro, Amoco, Appryl, Aqualoy, Astryn, Cefor, Comalloy, Comshield, Dypro, EA36NA, Eltex P, Empee, Escorene, Ferrex, Ferrolene, Fortilene, Fotilene, Hifax, Hostalen PP, Latene, Marlex, Moplen, Multi-Flam, Multi-Pro, Nortuff, Novalen, Novolen, Nyloy, Petrothene, Polyfort, Polypro, Precolor, Pro Fax, Propak, Rexflex, Stamylyn, Starlylen, Statoil, Technoprene, Thermocomp, Vestolen, WPP, Washpen

Cloruro de polivinilo (PVC)



Material

El PVC (cloruro de polivinilo) es uno de los polímeros, junto al polietileno, mas baratos y versátiles. Es el mas utilizado de los polímeros dado su carácter polifacético. En su forma pura (como termoplástico, tpPVC) es rígido, y no muy duro, con precios bajos, lo que lo convierte en el plástico de ingeniería con menos restricciones de explotación. La incorporación de plastificantes de PVC flexible (ePVC) crea un material similar al cuero o goma, que se utiliza como sustituto para ambos. Por el contrario, el refuerzo con fibra de vidrio da un material lo suficientemente rígido, fuerte y resistente para ser utilizado en techos, pisos y paneles de construcción. Tanto el PVC rígido como el flexible puede ser expandido para dar paneles estructurales ligeros, tapicería de los vehiculos y elementos de uso doméstico. La mezcla con otros polímeros amplía la gama de propiedades adicionales: grabado de discos de vinilo en un cloruro de vinilo/acetato de co-polímero moldeado, y el soplado de botellas en cloruro de vinilo/copolímero acrílico.

Composición (resumen)

$(CH_2CHCl)_n$

Propiedades generales

| | | | | |
|----------|-------|---|--------|-------------------|
| Densidad | 1.3e3 | - | 1.58e3 | kg/m ³ |
| Precio | 0.786 | - | 0.864 | EUR/kg |

Propiedades mecánicas

| | | | | |
|--|---------|---|--------|----------------------|
| Módulo de Young | 2.14 | - | 4.14 | GPa |
| Módulo a cortante | 0.766 | - | 1.49 | GPa |
| Módulo en volumen | 4.7 | - | 4.9 | GPa |
| Coefficiente de Poisson | 0.383 | - | 0.407 | |
| Límite elástico | 35.4 | - | 52.1 | MPa |
| Resistencia a tracción | 40.7 | - | 65.1 | MPa |
| Resistencia a compresión | 42.5 | - | 89.6 | MPa |
| Elongación | 11.9 | - | 80 | % strain |
| Dureza-Vickers | 10.6 | - | 15.6 | HV |
| Resistencia a fatiga para 10 ⁷ ciclos | 16.2 | - | 26.1 | MPa |
| Tenacidad a fractura | 1.46 | - | 5.12 | MPa.m ^{0.5} |
| Coefficiente de pérdida mecánica (tan delta) | 0.00966 | - | 0.0187 | |

Propiedades térmicas

| | | | | |
|-----------------------------------|---------------|---|--------|------------|
| Temperatura de vitrificación | 74.9 | - | 105 | °C |
| Máxima temperatura en servicio | 60 | - | 70 | °C |
| Mínima temperatura en servicio | -123 | - | -73.2 | °C |
| ¿Conductor térmico o aislante? | Buen aislante | | | |
| Conductividad térmica | 0.147 | - | 0.293 | W/m.°C |
| Calor específico | 1.36e3 | - | 1.44e3 | J/kg.°C |
| Coefficiente de expansión térmica | 100 | - | 150 | µstrain/°C |

Propiedades eléctricas

| | | | | |
|--|---------------|---|------|---------|
| ¿Conductor eléctrico o aislante? | Buen aislante | | | |
| Resistividad eléctrica | 1e20 | - | 1e22 | µohm.cm |
| Constante dieléctrica (permisividad relativa) | 3.1 | - | 4.4 | |
| Factor de disipación (tangente de pérdida dieléctrica) | 0.03 | - | 0.1 | |
| Rigidez dieléctrica (colapso dieléctrico) | 13.8 | - | 19.7 | MV/m |

Propiedades ópticas

| | | | |
|----------------------|-------------|---|------|
| Transparencia | Translucido | | |
| Índice de refracción | 1.54 | - | 1.56 |

Procesabilidad

| | | | |
|-----------------|---|---|---|
| Colabilidad | 1 | - | 2 |
| Moldeabilidad | 4 | - | 5 |
| Mecanizabilidad | 3 | - | 4 |
| Soldabilidad | 5 | | |

Datos geo-económicos para componentes principales

| | | | | |
|--------------------------|----------|---|-------|---------|
| Producción anual mundial | 4.9e7 | - | 5.1e7 | ton/año |
| Reservas | * 1.38e9 | - | 1.4e9 | ton |

Producción de materia prima: CO2, energía y agua

| | | | | |
|---|--------|---|------|----------------|
| Contenido en energía, producción primaria | 68 | - | 95 | MJ/kg |
| Huella de CO2, producción primaria | 2.2 | - | 2.6 | kg/kg |
| Agua consumida | * 18.9 | - | 56.7 | l/kg |
| Eco-indicador 95 | 270 | | | millipoints/kg |
| Eco-indicador 99 | 170 | | | millipoints/kg |

Procesado de material: energía

| | | | | |
|---|--------|---|------|-------|
| Energía en moldeo de polímeros | * 20.9 | - | 23 | MJ/kg |
| Energía en extrusión de polímeros | * 7.42 | - | 8.18 | MJ/kg |
| Energía en mecanizado de polímeros (p/u peso eliminado) | * 1.99 | - | 2.19 | MJ/kg |

Procesado de material: huella de CO2

| | | | | |
|--|---------|---|-------|-------|
| Moldeo de polímeros CO2 | * 1.67 | - | 1.84 | kg/kg |
| Extrusión de polímeros CO2 | * 0.594 | - | 0.655 | kg/kg |
| Mecanizado de polímeros CO2 (p/u peso eliminado) | * 0.159 | - | 0.176 | kg/kg |

Reciclado del material: energía, CO2 y fracción reciclable

| | | | | |
|--|-----------|---|------|-------|
| Reciclaje | Si | | | |
| Contenido en energía, reciclado | 28.6 | - | 39.9 | MJ/kg |
| Huella de CO2, reciclado | 0.924 | - | 1.09 | kg/kg |
| Fracción reciclable en suministro habitual | 0.5 | - | 1 | % |
| Reciclado inferior | Si | | | |
| Combustión para recuperar energía | Si | | | |
| Calor neto de combustión | * 17.5 | - | 18.4 | MJ/kg |
| Combustión CO2 | * 1.37 | - | 1.44 | kg/kg |
| Vertedero | Si | | | |
| Biodegradable | No | | | |
| Ratio de toxicidad | No toxico | | | |
| Fuente renovable | No | | | |

Aspectos medio ambientales

El monómero de cloruro de vinilo es muy desagradable, llevando a presiones para suspender su producción. Sin embargo, con control adecuado, su procesado es seguro, y el polímero de PVC no tiene efectos nocivos. Su eliminación, sin embargo, puede ser un problema empezando por su degradación térmica que libera cloro, HCl y otros compuestos tóxicos que necesitan una temperatura muy alta para su incineración segura.

Marca de reciclaje



Información de apoyo

Líneas de diseño

En su forma pura, el PVC es pesado, rígido y quebradizo. La adición de plastificantes puede transformarlo en un material casi tan elástico y suave como la goma. El PVC plastificado se usa como sustituto barato del cuero, pudiéndose lograr una alta similitud en colores y textura. Es menos transparente que el PMMA o el PC, pero cuesta mucho menos, por lo que es ampliamente utilizado en recipientes desechables transparentes. El PVC está disponible como film, lámina o tubo. Pueden ser unido con adhesivos de poliéster, epoxi o poliuretano. Tiene una excelente resistencia a los ácidos y las bases y buenas propiedades de barrera frente a los gases atmosféricos. Sin embargo, tiene poca resistencia a ciertos disolventes.

Aspectos técnicos

El PVC puede ser termoplástico o termoestable. Hay muchos tipos de PVC: el expandido rígido, tipo I, tipo II; el CPVC, acrílico/mezclado con PVC; y el PVC transparente.

Usos típicos

Tp PVC: tuberías, accesorios, perfiles, señalización vial, envases cosméticos, canoas, mangueras de jardín, pavimentos de vinilo, ventanas y cerramientos, discos de vinilo, muñecas, tubos sanitarios. el PVC: cuero artificial, aislamiento de cables, laminas, hojas, tejido, tapicería en automoción.

Nombres comerciales

Conoco, Dural, Ethyl, Flexalloy, Geon, Hy-vin, Keysor, Locovyl, Novatemp, Oxyclear, Polyvin, Satinflex, Sicron, Solvic, Solvin, Superkleen, Trosiplast, Unichem, Vestolit, Vinoflex, Vistel

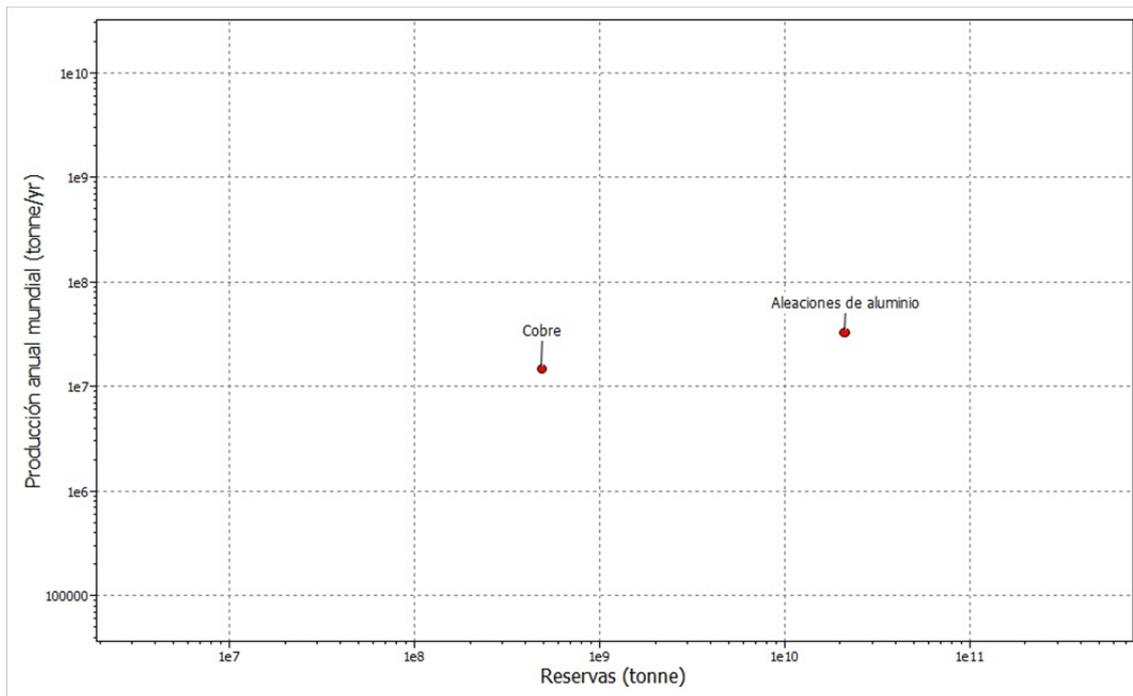
4.2 Electricidad

- **Instalación de electricidad de baja tensión y puesta a tierra.**

Instalación de baja tensión: instalación de la red de distribución eléctrica para tensiones entre 230 / 400 V, desde el final de la acometida de la compañía suministradora en el cuadro o caja general de protección, hasta los puntos de utilización en el edificio.

Instalación de puesta a tierra: se establecen para limitar la tensión que, con respecto a la tierra, puedan presentar en un momento dado las masas metálicas, asegurar la protección de las protecciones y eliminar o disminuir el riesgo que supone una avería en los materiales eléctricos utilizados. Es una unión eléctrica directa, sin fusibles ni protección alguna, de una parte del circuito eléctrico o de una parte conductora no perteneciente al mismo mediante una toma de tierra con un electrodo o grupos de electrodos enterrados en el suelo.

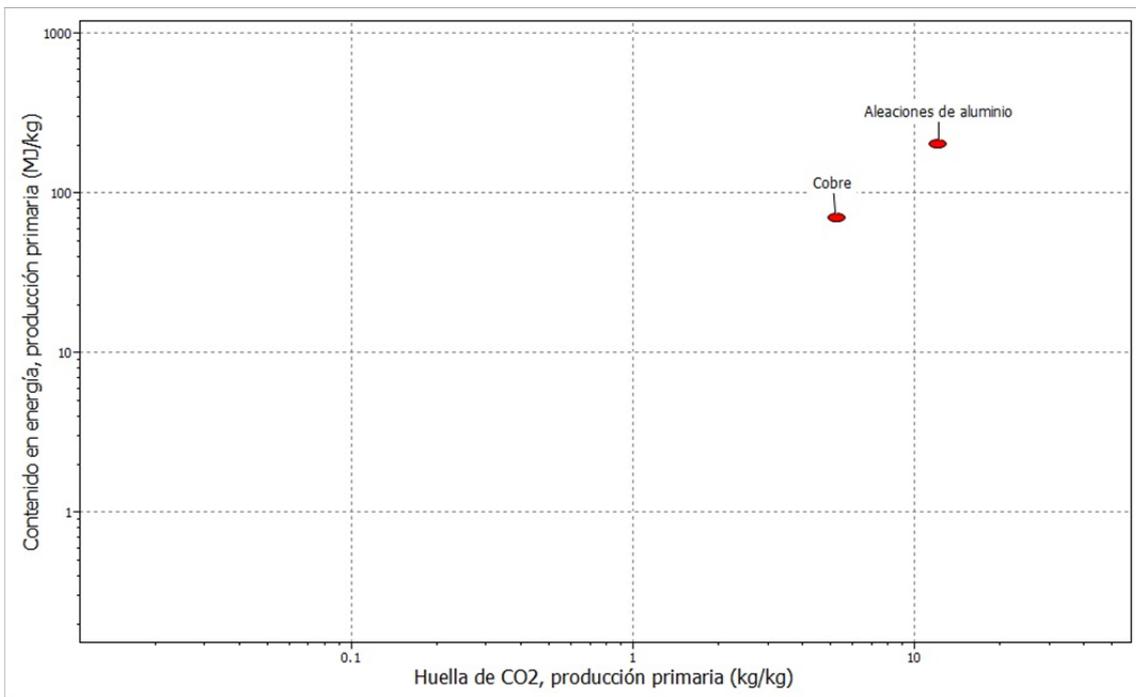
En ambas instalaciones predomina la utilización de cobre que puede ser sustituido por aluminio. Entrando en la comparativa de ambos materiales con los criterios de sostenibilidad que hemos elegido mediante la siguiente gráfica.



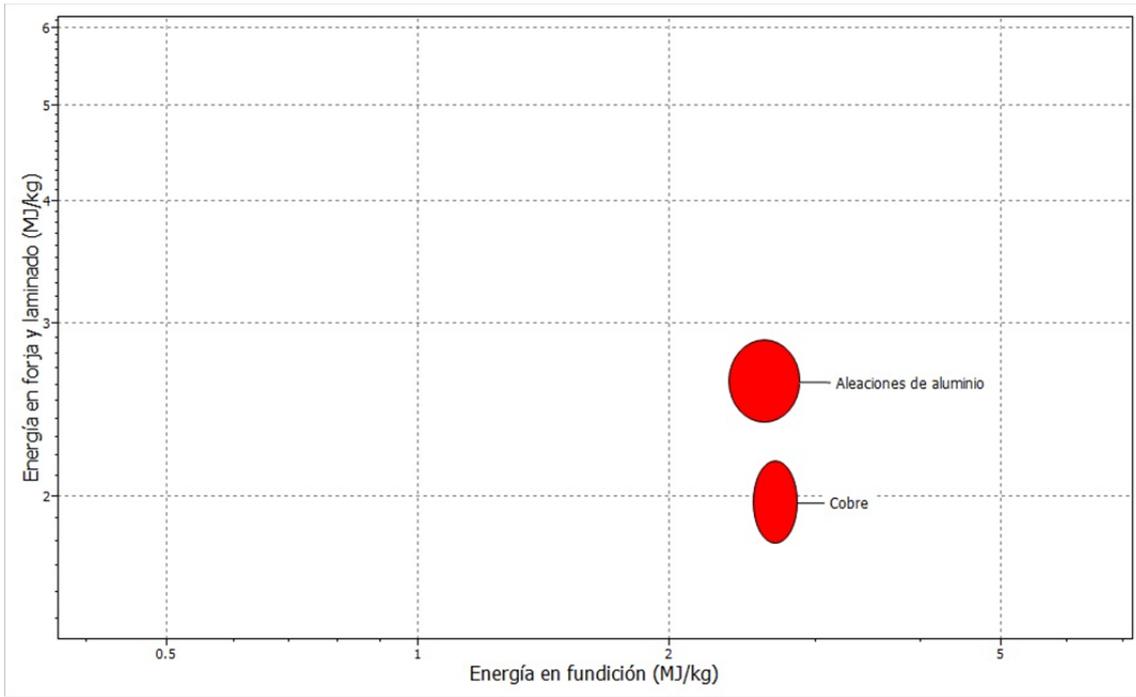
Observamos respecto a las reservas que las aleaciones de aluminio tienen un mayor porcentaje que el cobre, así como de producción anual mundial.

| | | | |
|--------------------|--------------------|---------------|------|
| Ratio de toxicidad | No toxico | 2 | 0 |
| | Ligeramente toxico | 0 | 0 |
| | Toxico | 0 | 0 |
| | Muy toxico | 0 | 0 |
| | | False | True |
| | | Biodegradable | |

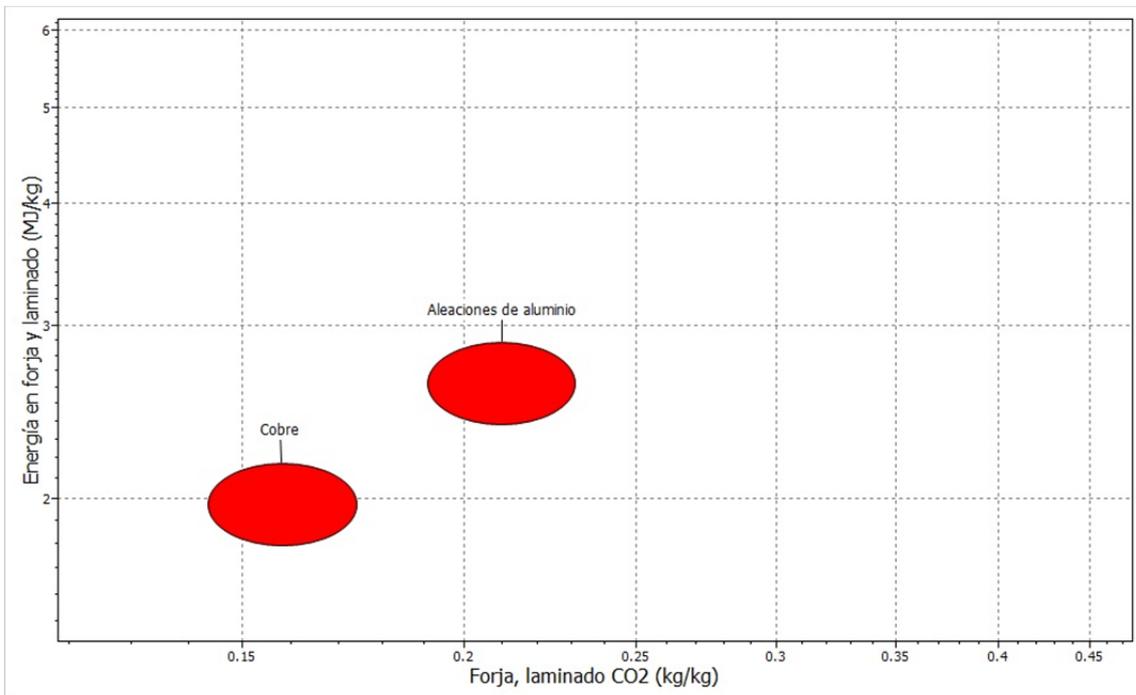
Los dos materiales están agrupados en `No Tóxicos` en el ratio de toxicidad y en `No biodegradables`.



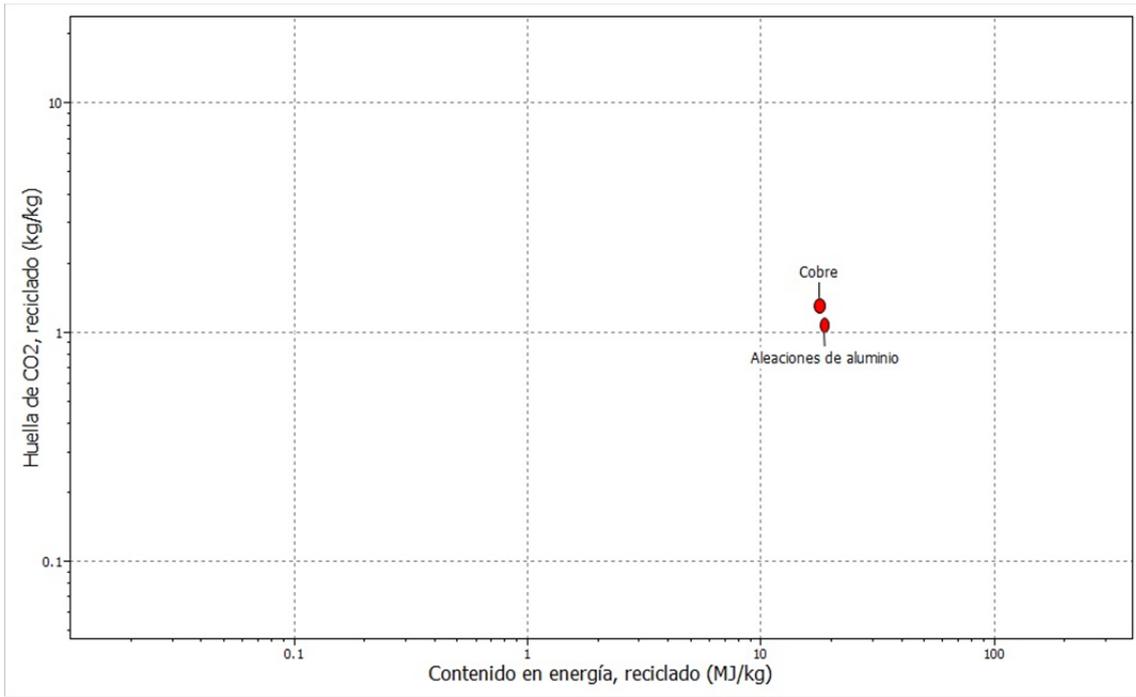
El cobre contiene menos kg en Huella de CO2 que las aleaciones de aluminio, el contenido en energía también las aleaciones superan al acero.



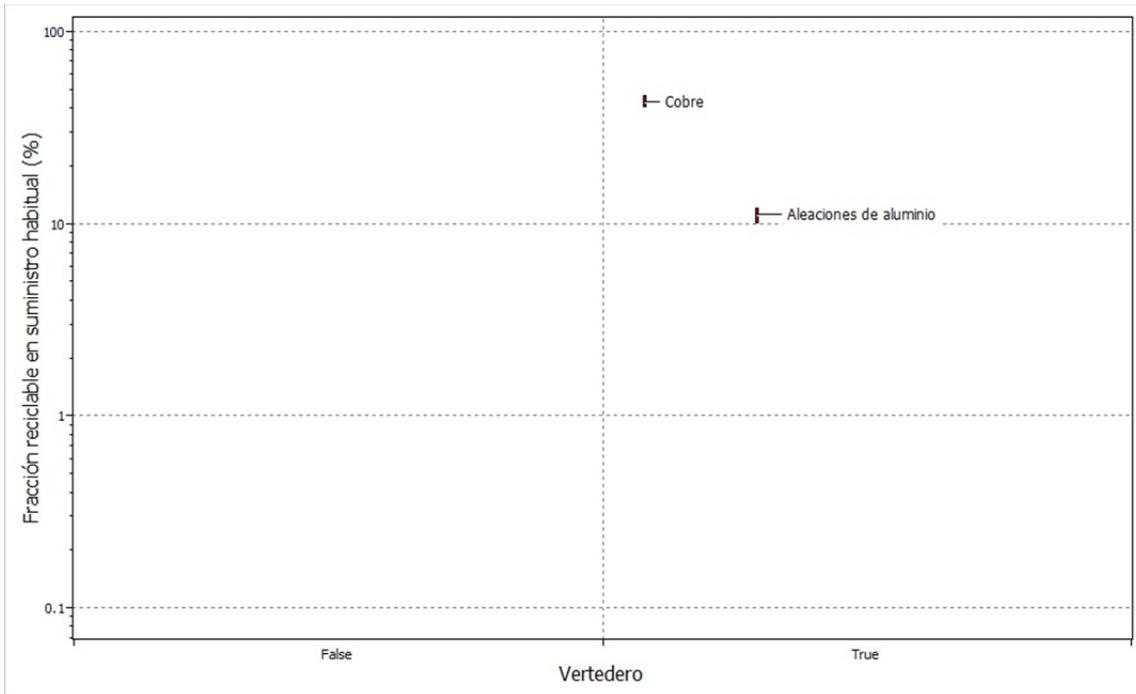
En la grafica de energía observamos como en forja y laminado las aleaciones de aluminio consumen mayor energía, mientras que el consumo de energía en fundición en ambos materiales es parecido.



En esta otra grafica el cobre tiene menores valores que las aleaciones de aluminio.



Respecto a la energía consumida en el reciclado ambos materiales son parecidos, aunque en huella CO2 durante el reciclado, el cobre desprende algo más.



Finalizando la comparación obtenemos en la grafica de la fracción de reciclable en suministro que el cobre aventaja a las aleaciones de aluminio, y los dos materiales están agrupados en el cuadro de 'Si Vertedero' lo cual nos indica que son materiales reciclables.

Concluyendo, a vista de los resultados y en relación a los criterios de sostenibilidad que hemos elegido, hemos de decir que el cobre es un material más sostenible que el aluminio.

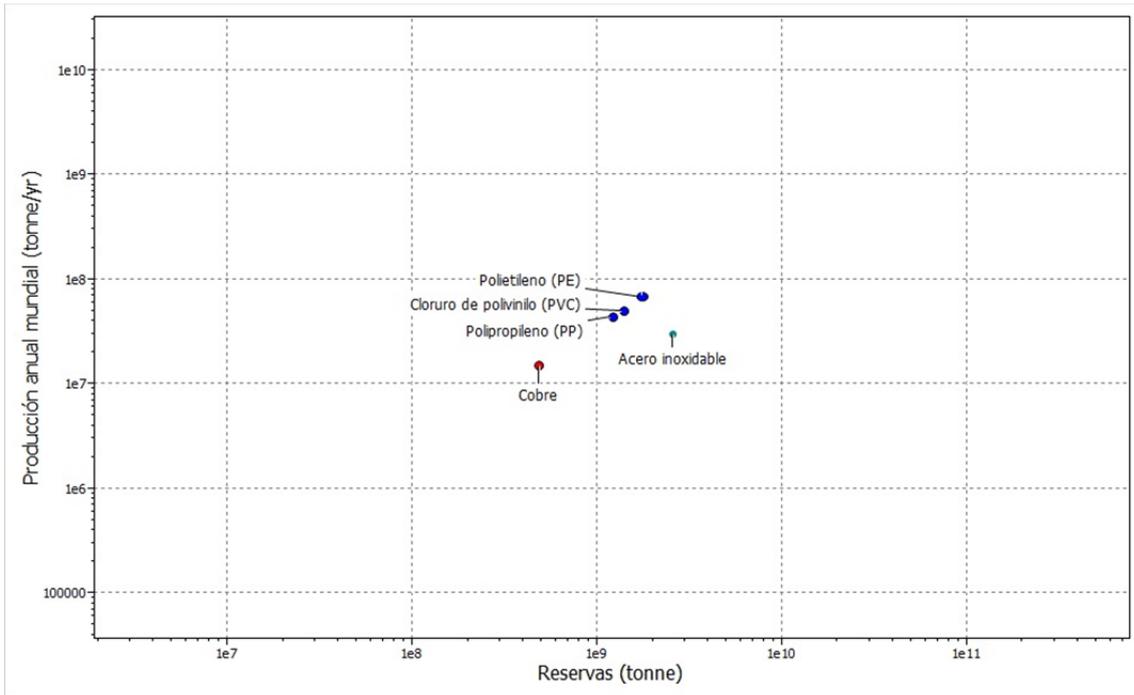
4.3 Fontanería

Instalación de agua fría y caliente en red de suministro y distribución interior de los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE, desde la toma de la red interior hasta las griferías, ambos inclusive.

- En instalaciones de AF
 - o Acometida:
 - Polietileno
 - o Interior general:
 - Polietileno
 - Acero soldado galvanizado
 - PVC
 - o Batería de contadores:
 - Acero soldado galvanizado
 - PVC
 - o Montantes:
 - Acero soldado galvanizado
 - Cobre
 - o Derivación Interior:
 - Acero soldado galvanizado
 - Cobre
 - Acero soldado inoxidable.
 - Polipropileno
 - Polietileno reticulado

- En instalaciones de ACS
 - o Derivación interior
 - Acero soldado galvanizado
 - Cobre
 - Acero soldado inox.
 - Polipropileno
 - Polietileno reticulado
 - PVC clorado
 -

- Uniones con los materiales:
 - Acero soldado galvanizado: Roscada
 - Cobre: Soldada por capilaridad
 - Acero soldado inoxidable: Mecánica
 - Polietileno: Mecánica o Termofusión
 - Polietileno reticulado: Mecánica
 - Polipropileno: Termofusión
 - PVC clorado: Encolada.

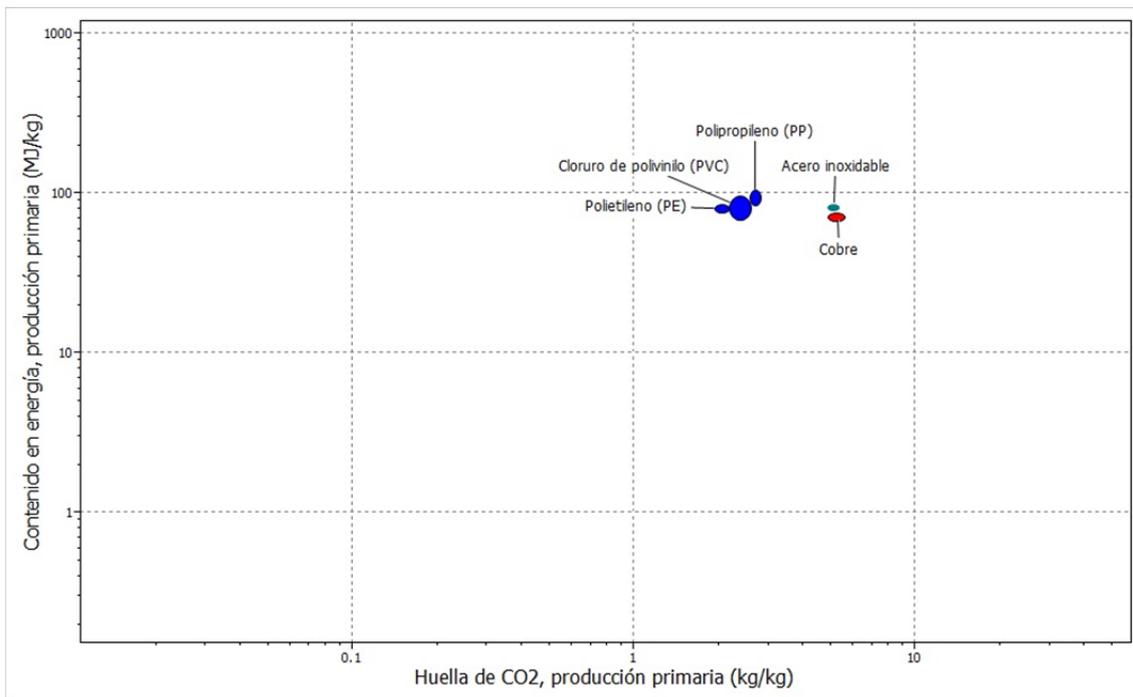


El cobre habida cuenta de ser uno de los materiales por excelencia de las instalaciones, esta siendo sustituido por termoplásticos, siendo estos los mayores "de entre esta selección", materiales creados con un volumen cercano a 100.000.000 toneladas por año. El acero inoxidable posee un volumen considerable aunque hay que tener en cuenta que este material también tiene diferentes usos.

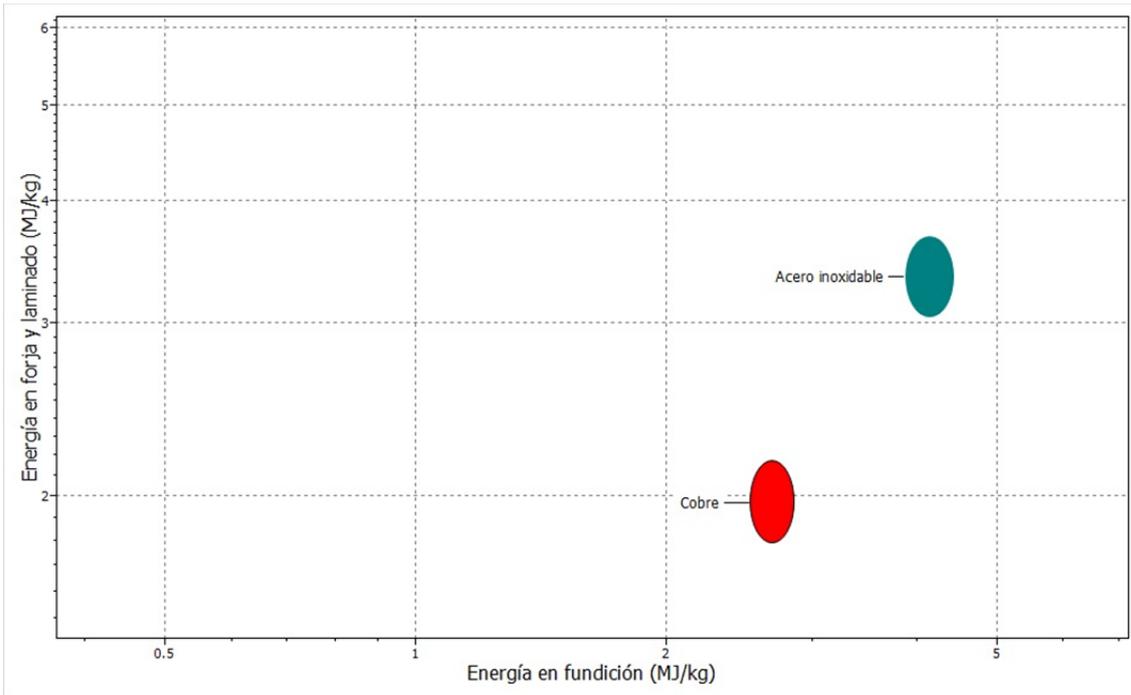
En cuanto a las reservas el acero sigue siendo el que encabeza la lista, aunque se debería de hacer un seguimiento de la mengua de recursos continuando esta línea de producción mundial; siendo cierto que los metales tienen un mejor aprovechamiento en cuanto a reciclabilidad se refiere.

| | | | |
|--------------------|--------------------|---------------|------|
| Ratio de toxicidad | No toxico | 5 | 0 |
| | Ligeramente toxico | 0 | 0 |
| | Toxico | 0 | 0 |
| | Muy toxico | 0 | 0 |
| | | False | True |
| | | Biodegradable | |

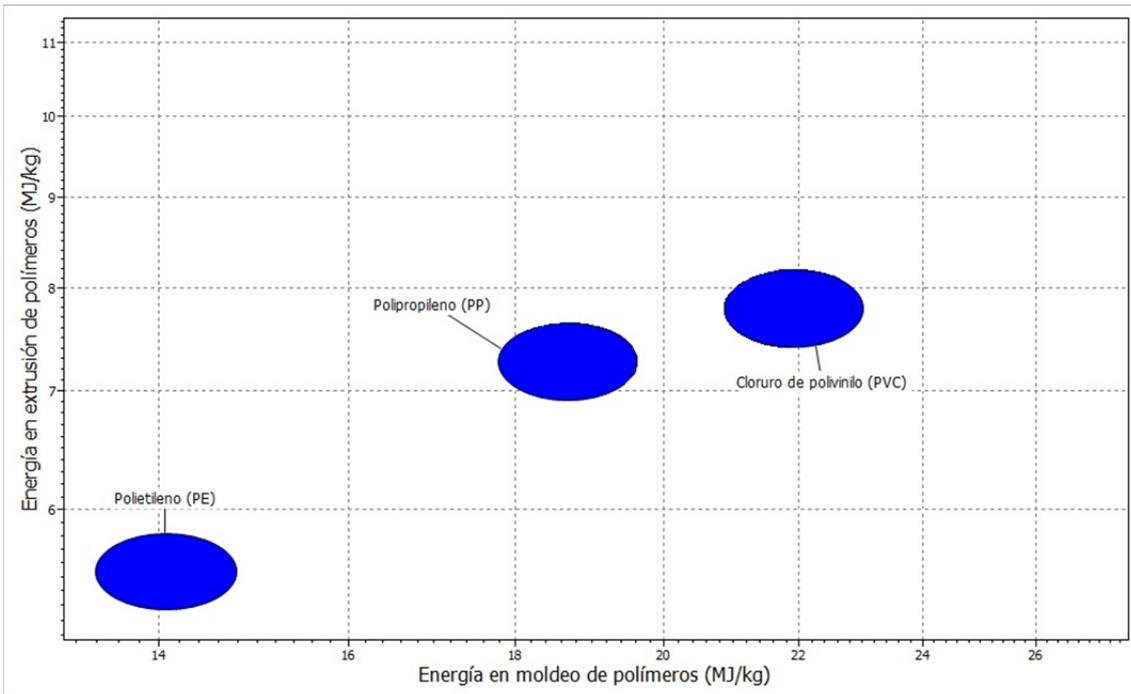
Ya introduciendo un estudio de sostenibilidad, ninguno de los materiales es tóxico, pero tampoco es biodegradable. Por lo tanto habría que tener en cuenta un procesamiento del material acabada su vida útil.



En referente a la obtención de la materia prima, todos están en un rango similar de energía embebida, cercano a los 100 MJ/kg. Pero es la huella de CO2 la que interpone un escalon entre los metales y los termoplásticos, siendo estos últimos los que menor impacto tienen.

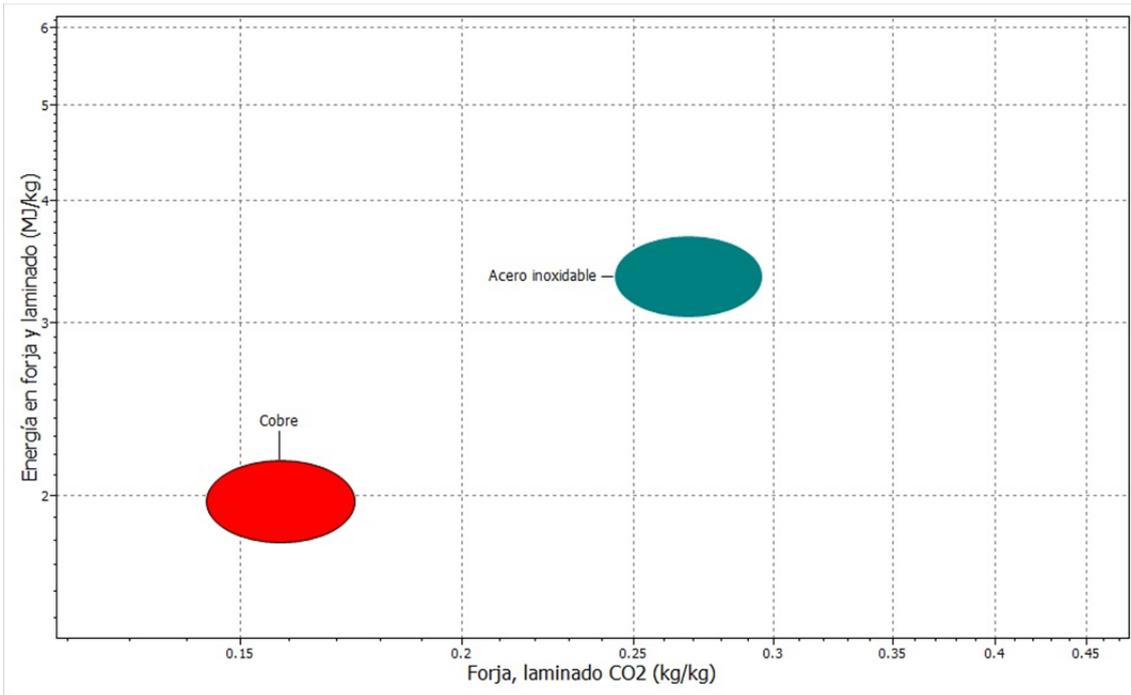


Metales

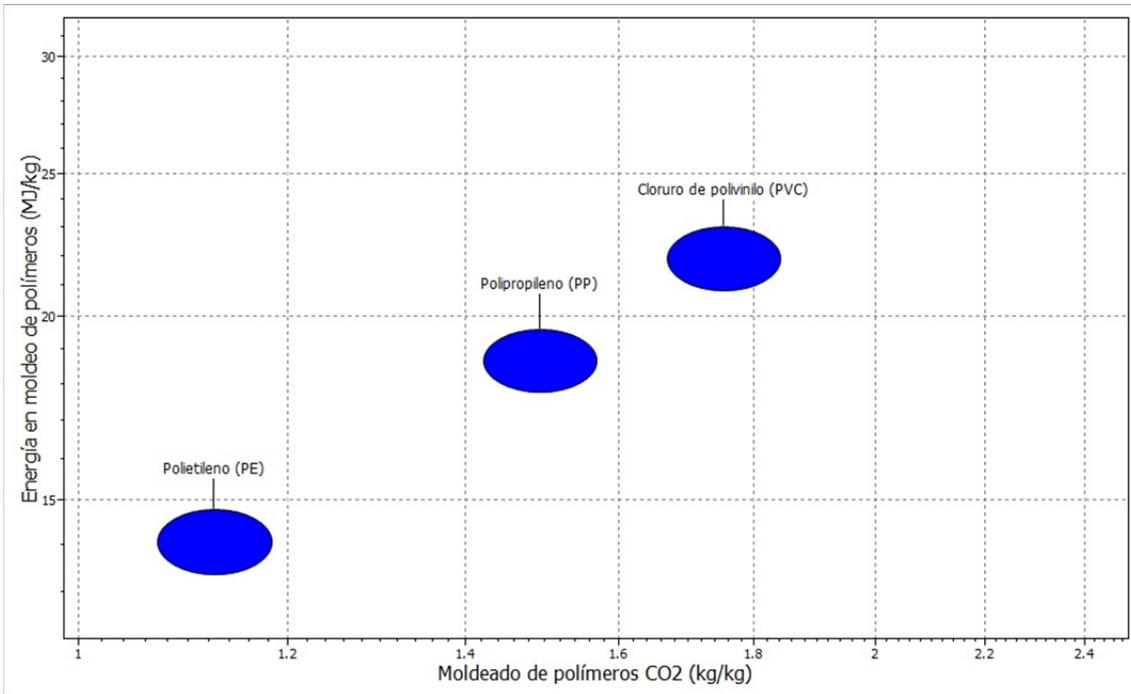


Termoplásticos

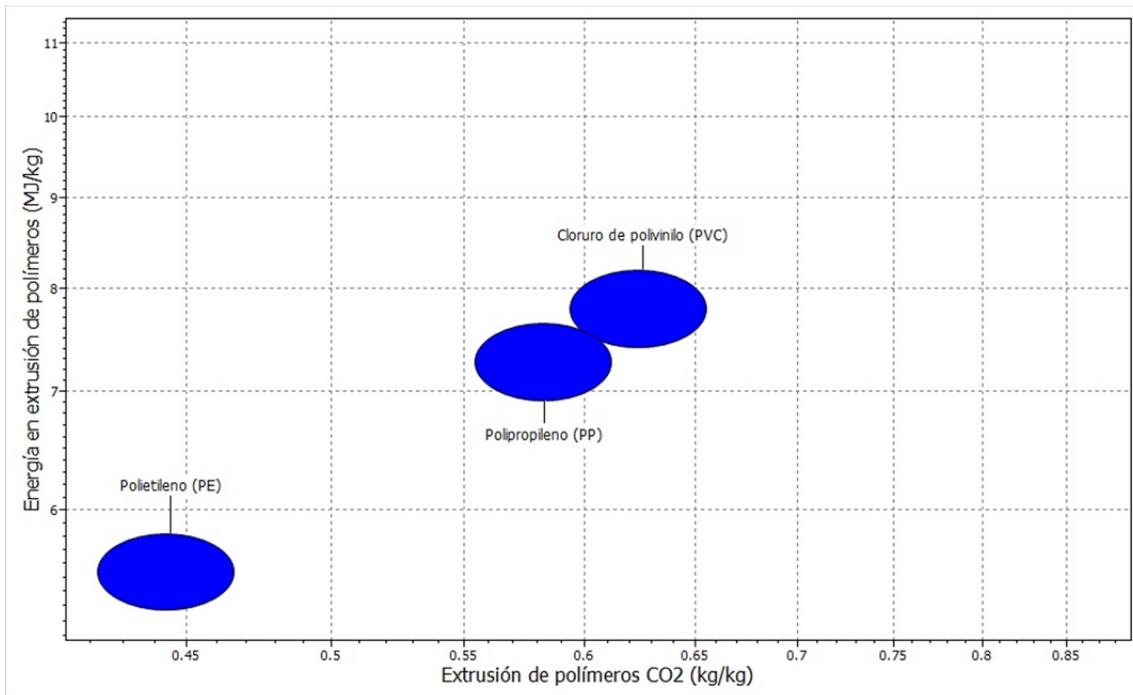
Centrandonos en la energía embebida de dos procesados del material, nos damos cuenta que los metales por sus propiedades requieren de un menor aporte para la fabricación, y dentro de los metales, el cobre es el de menor impacto medioambiental; de entre los termoplásticos el polietileno es el mas favorable a nuestra línea de selección.



Metales

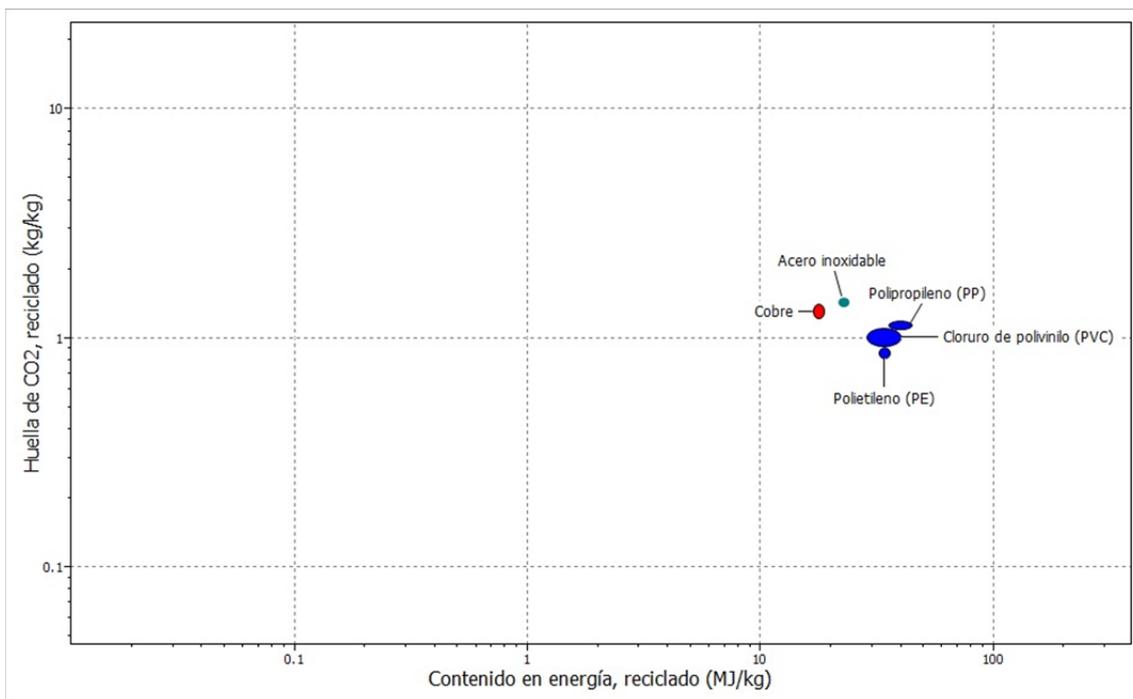
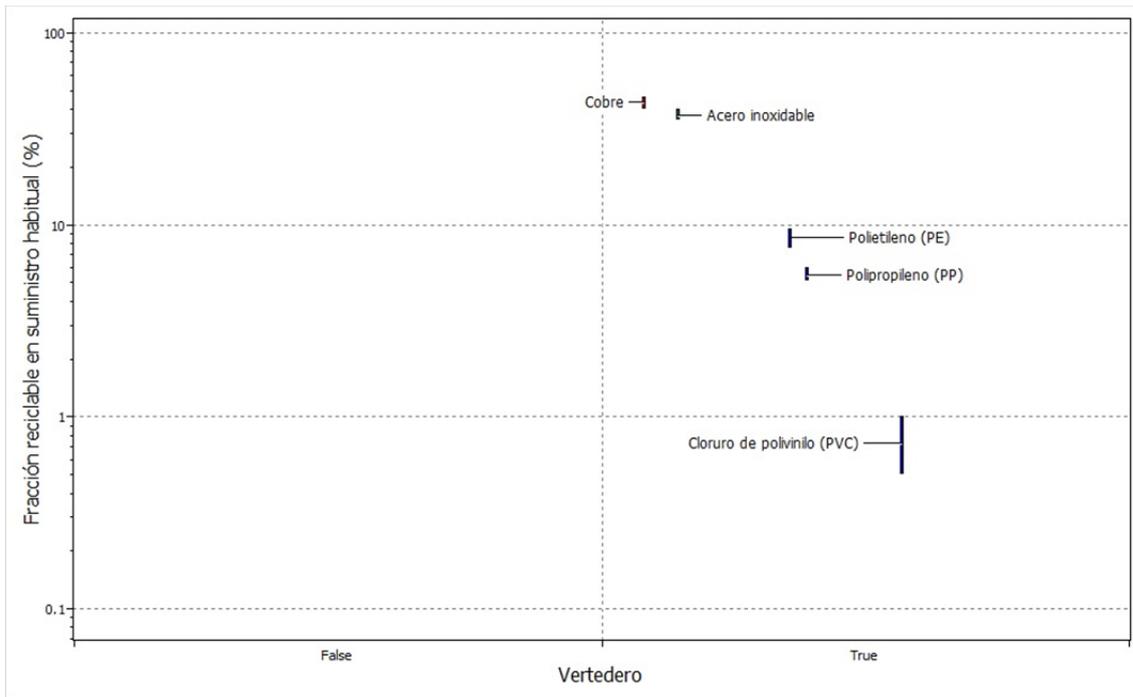


Termoplásticos por moldeado



Termoplásticos por extrusión

En cuanto al procesado de fabricación del material final, la energía embebida y de la huella de CO2; solo cabe destacar que los termoplásticos únicamente pueden competir, y no al mismo nivel que los metales, cuando se procesan mediante extrusión de los polímeros, siendo el polietileno un rango más elevado que los metales en ambos procesos de fabricación.

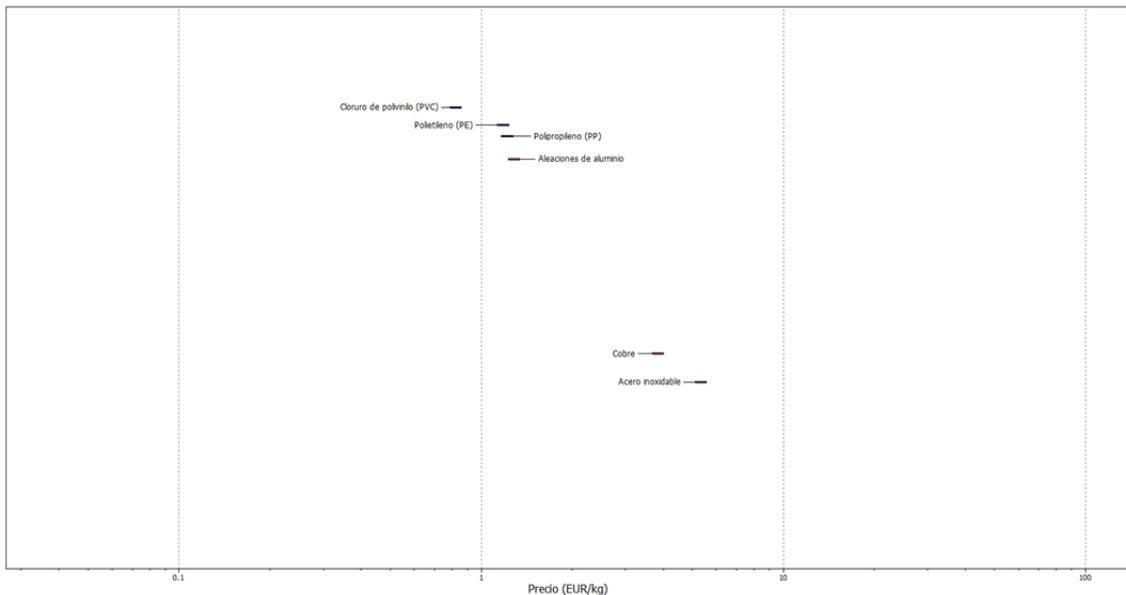


Llegados a este punto y con ciertas ideas ya preconcebidas, nos centramos en el fin de la vida útil del material, del cual intentaremos que sea lo más reciclable posible y en su defecto que tenga la posibilidad de poder ser tratado en vertedero.

Y de este parametro encontramos que el cobre nuevamente, satisface nuestras expectativas siendo el que mayor porcentaje de reciclabilidad tiene para poder ser parte de un nuevo conjunto de material; los termoplásticos como característica tiene un porcentaje muy inferior a la de los metales, no superando en muchos casos el 10% de aportación a la fabricación de otro material. Siendo cierto que todos pueden tener un tratamiento en vertedero .

En el reciclaje, observamos una espectro bastante parecido en cuanto a huella de CO2 emitida y una concentración también bastante similar en cuanto a la energía embebida; habida cuenta de ello es el cobre, seguido del acero los que encabezan la lista de mejor comportamiento e impacto medioambiental poseen.

Y llegando a los razonamientos sería prematuro tomar una decisión, acertada o no, de la elección del material a implantar. Ya que una de las decisiones, quizás entre las más selectiva sin tener ninguna propiedad inherente al material, es el precio de dicho material y su coste traducido en implantación, mantenimiento, etc...



Por lo tanto y en conclusión la elección del material viene definida por muchos parametros pero ninguno es definitorio, ni uno debe estar favorecido en detrimento de otras propiedades.

4.4 Climatización

Instalación de climatización

Instalaciones de climatización, que con equipos de acondicionamiento de aire modifican las características de los recintos interiores, (temperatura, contenido de humedad, movimiento y pureza) con la finalidad de conseguir el confort deseado.

Los sistemas de aire acondicionado, dependiendo del tipo de instalación, se clasifican en:

- Centralizados

Todos los componentes están agrupados en una sala de máquinas. En las distintas zonas para acondicionar existen unidades terminales de manejo de aire, provistas de baterías de intercambio de calor con el aire a tratar, que reciben el agua enfriada de una central o planta enfriadora.

- Unitarios y semi-centralizados

Acondicionadores de ventana.

Unidades autónomas de condensación: por aire o por agua.

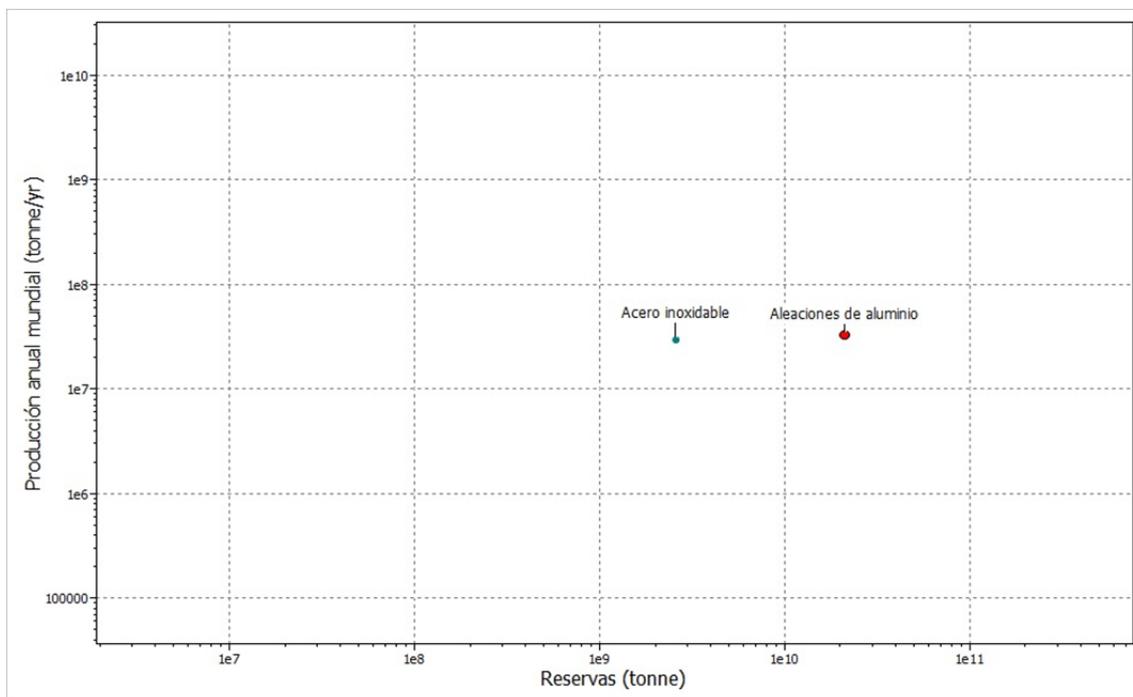
Unidades tipo consola de condensación: por aire o por agua.

Unidades tipo remotas de condensación por aire.

Unidades autónomas de cubierta de condensación por aire.

La distribución de aire tratado en el recinto puede realizarse por impulsión directa del mismo, desde el equipo si es para un único recinto o canalizándolo a través de conductos provistos de rejillas o aerodifusores en las distintas zonas a acondicionar. En estos sistemas se le hace absorber calor (mediante una serie de dispositivos) a un fluido refrigerante en un lugar, transportarlo, y cederlo en otro lugar.

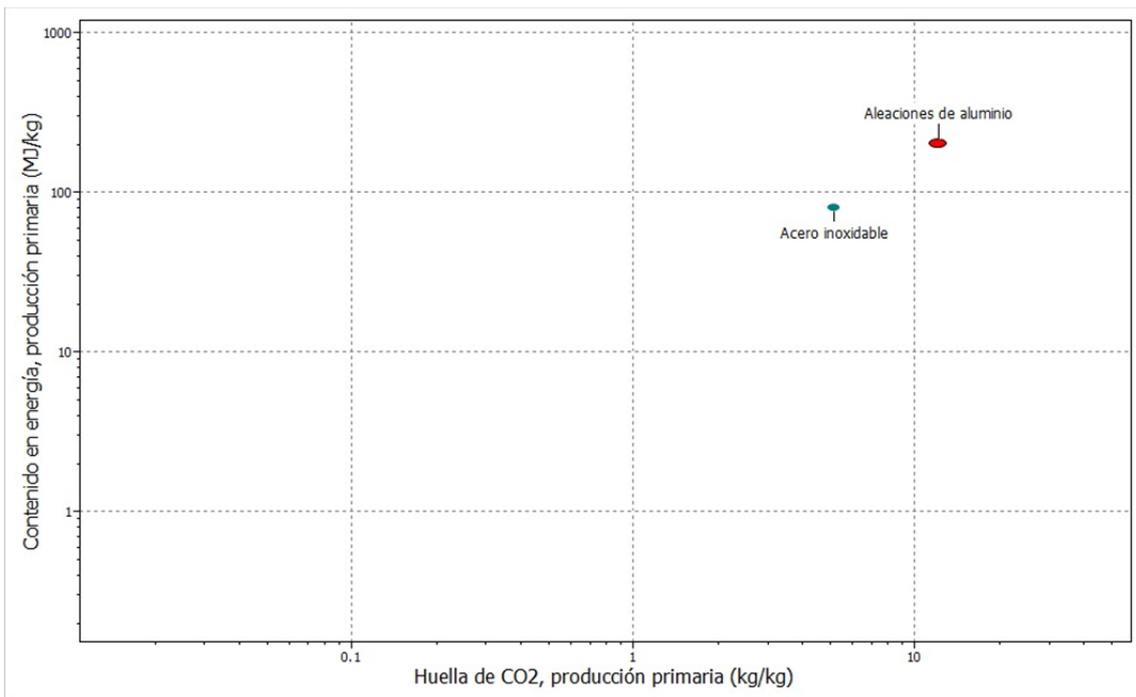
En estas instalaciones podemos utilizar aleaciones de aluminio y compararlo con el acero inoxidable. Utilizando el software obtenemos las características y propiedades de dichos materiales:



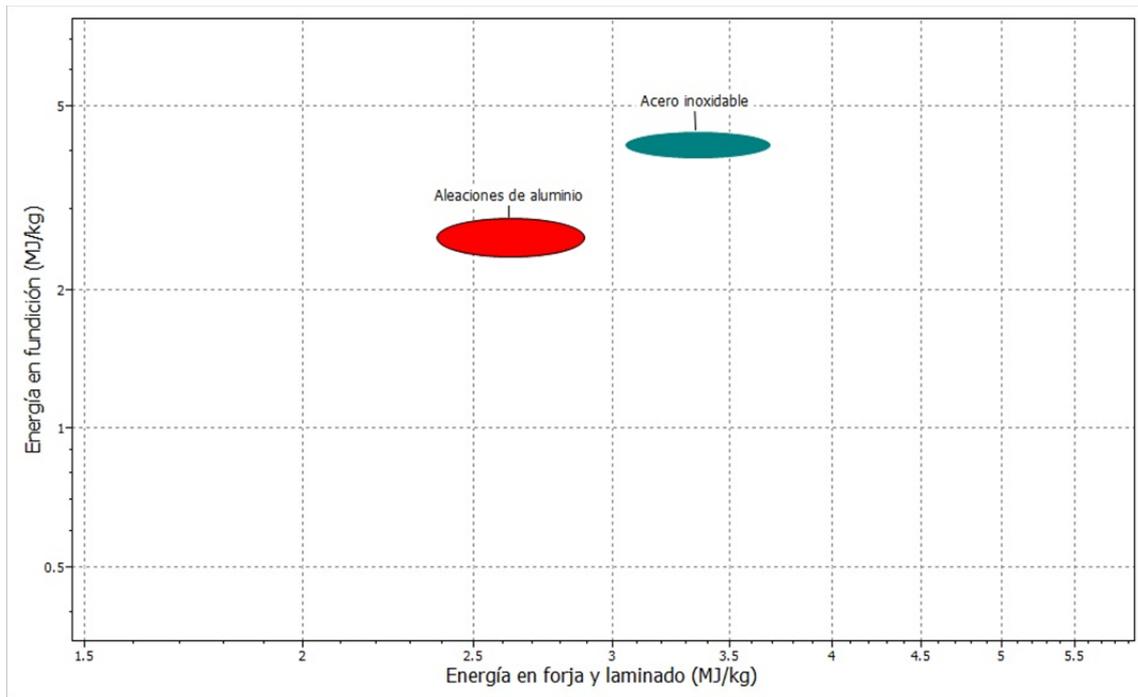
Observamos respecto a las reservas que las aleaciones de aluminio tienen un mayor porcentaje que el acero inoxidable y como los dos materiales tienen una producción anual mundial muy similar.

| | | | |
|--------------------|--------------------|---------------|------|
| Ratio de toxicidad | No toxico | 2 | 0 |
| | Ligeramente toxico | 0 | 0 |
| | Toxico | 0 | 0 |
| | Muy toxico | 0 | 0 |
| | | False | True |
| | | Biodegradable | |

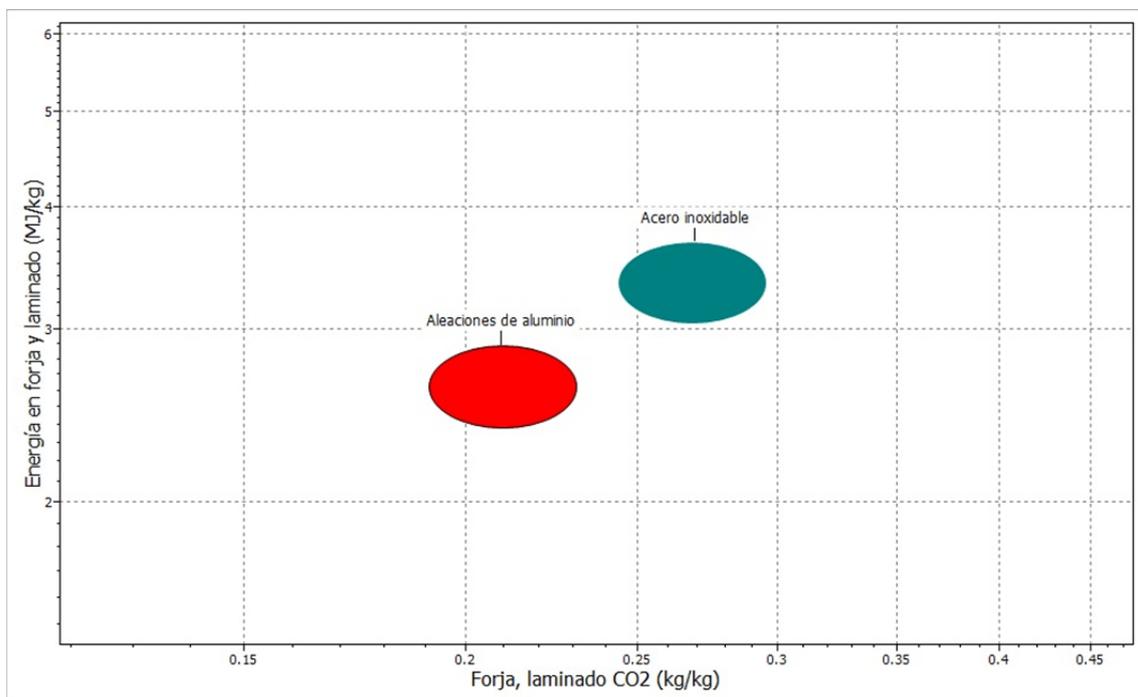
Los dos materiales están agrupados en `Tóxicos` en el ratio de toxicidad y en `No biodegradables`.



El acero inoxidable contiene menos kg en Huella de CO2 que las aleaciones de aluminio, 7 kg el acero, en cambio las aleaciones contienen 11kg; el consumo en energía también las aleaciones superan al acero, en esta ocasión por un mayor porcentaje, 300 MJ/Kg a 80MJ/Kg respectivamente.

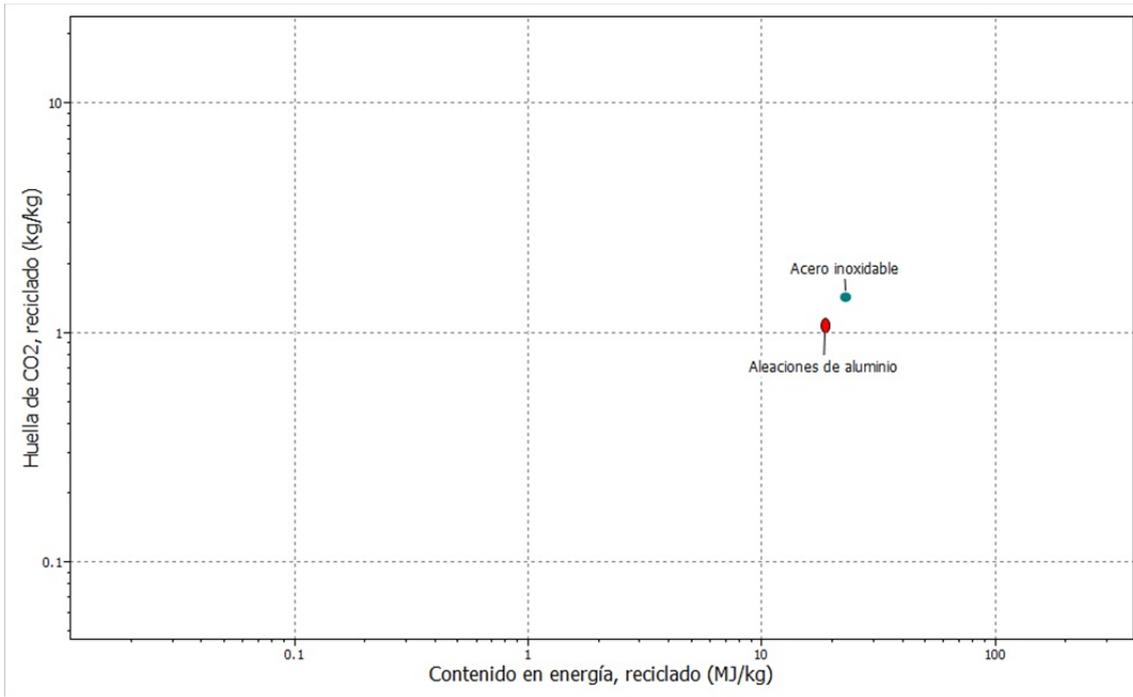


En la grafica de energía observamos como en forja y laminado el acero consume mayor energía, 3,3 MJ/Kg respecto a 2,6 que contienen las aleaciones al igual que en la energía de fundición el acero consume 4MJ/Kg respecto a 2,7MJ/Kg que consumen las aleaciones.

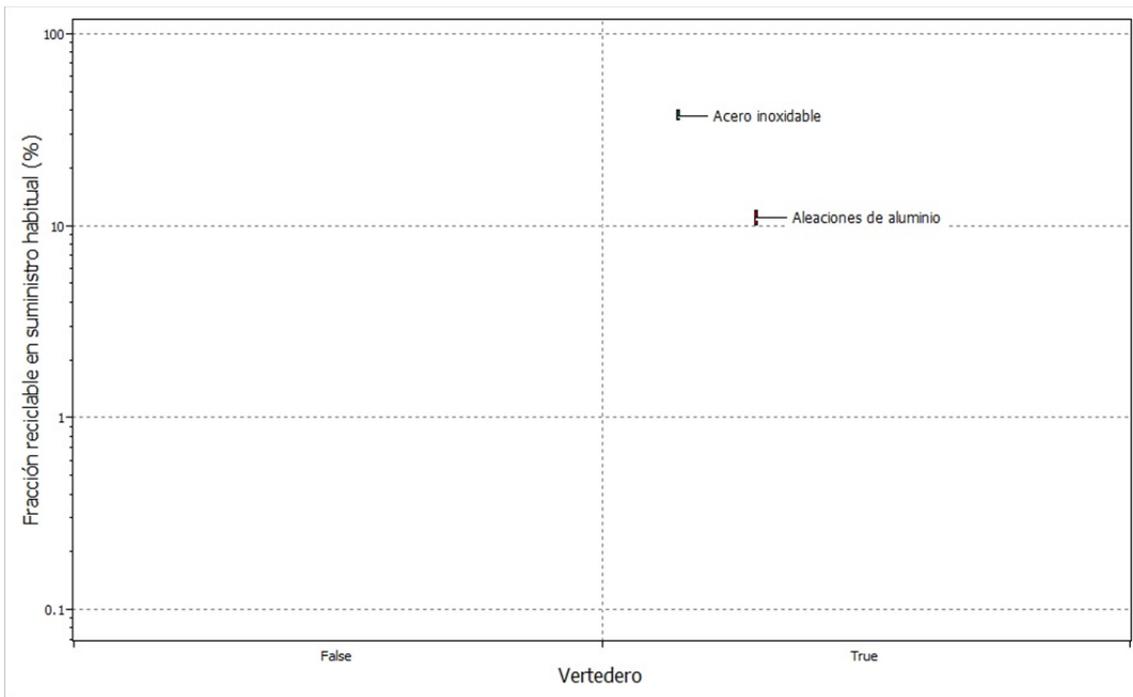


En la otra grafica de energías observamos la misma connotación que en la anterior, el acero consume tanto mayor energía en forja y laminado, como en laminado CO₂ respecto a las aleaciones.

Podemos decir que el acero consume mayor energía en general que las aleaciones.



Respecto al reciclado de la misma energía, el acero sigue por delante que las aleaciones, aunque en huella CO₂, se igualan con casi un similar valor.



Finalizando la comparación obtenemos en la grafica de la fracción de reciclable en suministro, que el acero toma una gran ventaja en porcentaje, 60%, respecto al 10% que contienen las aleaciones de aluminio, los dos materiales están agrupados en el cuadro de 'Si Vertedero' lo cual nos indica que son materiales reciclables.

Tomando todos los resultados y comparándolos concluimos que de ambos materiales el más sostenible son las aleaciones de aluminio.

5. CONCLUSIONES Y LÍNEAS FUTURAS.

5.1 Conclusiones

Este proyecto por sí solo carece de sentido sin la interconexión con los demás proyectos realizados en el Taller 31 sobre la tecnología y aplicación de materiales para una arquitectura sostenible, para conseguir una arquitectura sostenible.

La importancia de evaluar los materiales para poder compararlos y así definir los puntos críticos que se producen desde que se obtiene la materia prima, cuando se fabrica, hasta que se desecha recicla o reutiliza.

La importancia de reducir las actividades que alteren el ambiente, como la emisión de CO₂.

5.2 Líneas futuras

En este punto exponemos las líneas futuras que podrían seguirse para dar a este proyecto un sentido de continuidad para que sea un punto de partida para posteriores trabajos relacionados con las instalaciones y los materiales que las componen.

Una línea sería la investigación de nuevos materiales sostenibles, tanto de componentes naturales como de componentes reciclados.

Otra línea la de diseño de instalaciones para que éstas sean fáciles de mantener y de reparar, que no se queden obsoletas transcurrido poco tiempo pudiendo tener la capacidad de renovarse o ponerse al día.

Y una última línea de reciclaje, teniendo en cuenta el final de vida útil tanto de instalaciones como de materiales, facilitando el desmontaje, manipulación y limpieza de las instalaciones y reutilizando o reciclando los materiales que las componen, buscando siempre minimizar el impacto ambiental.

6. BIBLIOGRAFÍA

<http://www.un.org/es/>

<http://www.oei.es/decada/accion.php?accion=000>

http://www.miliarium.com/monografias/construccion_verde/Arquitectura_Sostenible.asp

<http://www.aenor.es/aenor/certificacion/mambiente/iso14001.asp>

<http://www.aenor.es/aenor/actualidad/actualidad/noticias.asp?campo=1&codigo=16818&tipon=>

http://www.aenor.es/aenor/certificacion/mambiente/mab_huella_carbono.asp

<http://www.grantadesign.com/ES/education.htm>

<http://portalsostenibilidad.upc.edu/>

Software CES EduPack y base de datos CES Constructor.

CTE

DOCUMENTACIÓN

2.- PLIEGO DE CONDICIONES

A.- IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

B.- CONTENIDO Y RELACIÓN DE PRESCRIPCIONES

C.- PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

CAPITULO I: CONDICIONES TÉCNICAS

EPÍGRAFE 1º: CONDICIONES GENERALES

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

- 1.- Hormigones
- 2.- Estructura Metálica
- 3.- Albañilería
- 4.- Cantería
- 5.- Cubierta
- 6.- Carpintería
- 7.- Cerrajería
- 8.- Enlucidos
- 9.- Solados y Alicatados
- 10.- Vidriería
- 11.- Herrajes
- 12.- Pintura
- 13.- Fontanería
- 14.- Electricidad
- 15.- Varios

EPÍGRAFE 3º: DISPOSICIONES FINALES

CAPITULO II: INSTALACIONES AUXILIARES Y CONTROL DE LA OBRA

EPÍGRAFE 1º: INSTALACIONES AUXILIARES

EPÍGRAFE 2º: CONTROL DE LA OBRA

CAPITULO V: NORMATIVA TÉCNICA APLICABLE

EPÍGRAFE 1º: NORMATIVA TÉCNICA APLICABLE

A.- IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas se refiere al proyecto de básico y de ejecución de EDIFICIO MULTIUSOS DE AMPLIACIÓN DE LA ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE GESTIÓN DE LA EDIFICACIÓN, situado en la Avenida Adolfo Suárez, de la Universidad Politécnica de Valencia, redactado por los arquitectos D. FELIO SERRANO CANTÓ y Dña. LETICIA DÍAZ SANTANA, pertenecientes a la Sociedad SERRANO – DÍAZ, Arquitectos, S.L., y forma parte inseparable de dicho proyecto.

B.- CONTENIDO Y RELACIÓN DE PRESCRIPCIONES

B.1.- Contenido

El presente pliego contiene las prescripciones que han de regir la recepción y puesta en obra de los materiales, equipos y componentes de las instalaciones, la ejecución de las distintas unidades de obra, y los medios auxiliares a emplear, así como las pruebas y ensayos a realizar.

B.2.- Relación de prescripciones

En cuanto no se contemple en este pliego será de aplicación el “Pliego de Condiciones Técnicas” de la Dirección General de Arquitectura del (antiguo) Ministerio de la Vivienda, y en su defecto los “Pliegos de Prescripciones oficiales vigentes en el momento de la ejecución de las obras y que se refieran a las correspondientes unidades de obra.

En el caso de discrepancia entre los distintos documentos del proyecto, se establece la siguiente relación:

- Planos
- Mediciones y Presupuesto
- Pliego de Condiciones
- Memoria

En última instancia será determinante el criterio de la Dirección Facultativa de la obra, en tanto no contravenga las disposiciones de la legislación sobre Contratación de Obras de las Administraciones Públicas

CAPITULO I :CONDICIONES TÉCNICAS

C.- PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

NOTA INICIAL:

LA APARICIÓN DE CUALQUIER MATERIAL O UNIDAD DE OBRA EN ESTE DOCUMENTO NO PRESUPONE SU INCLUSIÓN EN EL PRESENTE PROYECTO.

SERÁN LOS MATERIALES FIJADOS EN LOS PLANOS, MEDICIONES Y PRESUPUESTO Y MEMORIA, LOS UTILIZADOS, EN CASO DE CONTRADICCIÓN CON EL PRESENTE PLIEGO.

CUALQUIER REFERENCIA A NORMATIVA DE APLICACIÓN SE ENTENDERÁ ACTUALIZADA A LA NORMATIVA EN VIGOR EN EL MOMENTO DE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

EPÍGRAFE 1º: CONDICIONES GENERALES

CALIDAD DE LOS MATERIALES

Todos los materiales a emplear en la presente obra serán de primera calidad y reunirán las condiciones exigidas en las condiciones generales de índole técnica previstas en el Pliego de Condiciones de Edificación de 1.960 y demás disposiciones vigentes referentes a materiales y prototipos de construcción.

PRUEBAS Y ENSAYOS DE MATERIALES

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.

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.

CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN

Todos los trabajos incluidos en el presente proyecto se ejecutará esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas de la construcción, de acuerdo con las condiciones establecidas en Pliego General de Arquitectura de 1.960, y cumpliendo estrictamente las instrucciones recibidas por la Dirección Facultativa, no pudiendo, por tanto, servir de pretexto al contratista la baja en 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.

EPÍGRAFE 2º: CONDICIONES QUE HAN DE CUMPLIR LOS MATERIALES. EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.

1.- Hormigones

1.1. Objeto

El trabajo comprendido en la presente sección del Pliego de Condiciones consiste en suministrar toda la instalación, mano de obra, equipo, accesorios y materiales y en la ejecución de todas las operaciones concernientes a la instalación de hormigones, todo ello en completo y estricto acuerdo con esta sección del Pliego de Condiciones y planos aplicables y sujeto a los términos y condiciones del contrato.

1.2. Generalidades

Se prestará una total cooperación a otros oficios para la instalación de elementos empotrados, se facilitaran las plantillas adecuadas o instrucciones o ambas cosas, para la colocación de los elementos no instalados en los encofrados. Los elementos empotrados se habrán inspeccionado y se habrán completado y aprobado los ensayos del hormigón u otros materiales o trabajos mecánicos antes del vertido del hormigón.

a) Inspección

El contratista notificará al Arquitecto con 24 horas de antelación, el comienzo de la operación de mezcla, si el hormigón fuese preparado en obra.

b) Pruebas de la estructura

El Contratista efectuará las pruebas de la estructura con las sobrecargas se indiquen, pudiendo estas pruebas alcanzar la totalidad del edificio.

Las acciones del edificio se calcularán de acuerdo con la Norma Básica de la Edificación NBE· AE-88, especificadas en la Memoria de Cálculo.

El Arquitecto-Director podrá ordenar los ensayos de información de la estructura que estime convenientes, con sujeción a lo estipulado en el Artículo 99º de la Norma EHE.

c) Ensayos

El Contratista efectuará todos los ensayos a su cuenta, con arreglo a lo estipulado en el Capítulo XIV Control de materiales de la Norma EHE, para la realización de estos ensayos se tendrán presentes los coeficientes de seguridad que se especifican en la memoria de cálculo, para poder utilizar, según estos, un nivel reducido, normal a intenso.

1.3. Materiales

a) Cemento

El cemento utilizado será el especificado en el Artículo 26º de la Norma EHE, en todo lo referente a cementos utilizables, suministro y almacenamiento. El control se realizará según se especifica en el artículo 81.1 de dicha norma, y la recepción se efectuará según el "Pliego de Condiciones para la Recepción de Conglomerantes Hidráulicos de las Obras de Carácter Oficial". El cemento de distintas procedencias se mantendrá totalmente separado y se hará uso del mismo en consecuencia, de acuerdo con el orden en que se haya recibido, excepto cuando el Arquitecto ordene otra cosa. Se adoptarán las medidas necesarias para usar cemento de una sola procedencia en cada una de las superficies vistas del hormigón para mantener el aspecto uniforme de las mismas. No se hará uso de cemento procedente de la limpieza de los sacos o caído de sus envases, o cualquier saco parcial o totalmente mojado o que presente señales de principio de fraguado.

b) Agua

El agua será limpia y estará exenta de cantidades perjudiciales de aceites, ácidos, sales, álcalis, materias orgánicas y otras sustancias nocivas. Al ser sometida al ensayo para determinar la resistencia estructural del árido fino, la resistencia de las probetas similares hechas con el agua sometida a ensayo y un cemento Pórtland normal será, a los 28 días como mínimo el 95% de la resistencia de probetas similares hechas con agua conocida de calidad satisfactoria y con el mismo cemento árido fino. En cualquier caso se cumplirá lo especificado en los Artículos 27º y 81.2 de la Norma EHE.

c) Árido fino

El árido fino consistirá en arena natural, o previa aprobación del Arquitecto en otros materiales inertes que tengan características similares. El árido fino estará exento de álcalis solubles del agua, así como sustancias que pudieran causar expansión en el hormigón por reacción a los álcalis de cemento. Sin embargo, no será necesario el ensayo para comprobar la existencia de estos ingredientes en árido fino que proceda de un punto que en ensayos anteriores se hubiera encontrado exentos de ellos, o cuando se demuestre satisfactoriamente que el

árido procedente del mismo lugar que se vaya a emplear, ha dado resultados satisfactorios en el hormigón de dosificación semejante a los que se vayan a usar, y que haya estado sometido durante un período de 5 años a unas condiciones de trabajo y exposición, prácticamente iguales a las que ha de someterse el árido a ensayar, y en las que el cemento empleado era análogo al que vaya a emplearse. En cualquier caso se ajustará a lo especificado en los Artículos 28º y 81.3 de la Norma EHE.

d) El árido grueso consistirá en piedra machacada o grava, o previa aprobación en otros materiales inertes de características similares. Estará exento de álcalis solubles en agua y de sustancias que pudieran causar expansión en el hormigón a causa de su reacción con los álcalis del cemento, no obstante, no será necesario el ensayo para comprobar la existencia de estos ingredientes en árido grueso que proceda de un lugar que en ensayos anteriores se haya encontrado exento de ellos o, cuando se demuestra satisfactoriamente que este árido grueso ha dado resultados satisfactorios en un hormigón obtenido con el cemento y una dosificación semejantes a los que se vayan a usar, y que haya estado sometido durante un periodo de 5 años a unas condiciones de trabajo y exposición prácticamente iguales a las que tendrá que soportar el árido a emplear. En cualquier caso, todo el árido se atenderá a lo especificado en los Artículos 28º y 81.3 de la Norma EHE.

El tamaño máximo del árido grueso será el siguiente:

d.1.) Edificios:

20 mm. para todo el hormigón armado, excepto según se indica más adelante.

40 mm. para hormigón armado en losas o plataformas de cimentación.

65 mm. como máximo para hormigón sin armadura, con tal de que el tamaño no sea superior a 1/5 de la dimensión más estrecha entre laterales de encofrados del elemento para el que ha de usarse el hormigón, y en losas sin armadura, no superior a 1/3 del grosor de las losas.

d.2) Estructuras para edificios:

El tamaño no será superior a 1/5 de la dimensión mas estrecha entre los laterales de los encofrados de los elementos para los que ha de usarse el hormigón, ni a 3/4 del espacio mínimo entre barras de armadura. En losas de hormigón sin armaduras del tamaño aproximado no será superior a 1/3 del grosor de las losas y en ningún caso superior a 65 mm.

d.3) La granulometría de los áridos será la siguiente:

| MALLA UNE-7050 mm. | TANTO POR CIENTO EN PESO QUE PASA POR CADA TAMIZ, PARA TAMAÑOS MÁXIMOS DE ÁRIDO EN mm: | | | | | |
|--------------------------|---|------|------|------|------|------|
| | 20 | 40 | 50 | 65 | 80 | 100 |
| 80 | | | 100 | 100 | 100 | 89.4 |
| 40 | | 100 | 89.4 | 78.4 | 70.7 | 63.2 |
| 20 | 100 | 70.7 | 63.2 | 55.5 | 50 | 44.7 |
| 10 | 70.7 | 50 | 44.7 | 39.2 | 35.4 | 31.6 |
| 5 | 50 | 35.3 | 31.6 | 27.7 | 25 | 22.4 |
| 2.5 | 35.3 | 25 | 22.4 | 19.6 | 17.7 | 15.8 |
| 1.25 | 25 | 17.7 | 15.8 | 13.9 | 12.5 | 11.2 |
| 0.63 | 17.7 | 12.5 | 11.2 | 9.8 | 8.9 | 7.9 |
| 0.32 | 12.6 | 8.9 | 8 | 7 | 6.8 | 5.7 |
| 0.125 | 7.9 | 5.6 | 5 | 4.4 | 4 | 3.5 |
| MODULO GRANULOMÉTRICO | 4.79 | 5.73 | 5.81 | 6.33 | 6.69 | 7.04 |

e) Armadura de acero

Las armaduras de acero cumplirán lo establecido en los Artículos 31º y 90º de la Norma EHE, en cuanto a especificación de material y control de calidad.

1. Las barras de acero que constituyen las armaduras para el hormigón no presentarán grietas, sopladuras ni mermas de sección superiores al 5%.
2. El módulo de elasticidad inicial será siempre superior a 2.100.000 kp/cm².

3. El alargamiento mínimo a rotura será el 23%.
4. Los aceros especiales y de alta resistencia deberán ser de los fabricados por casa de reconocida solvencia e irán marcados con señales indelebles para evitar confusiones en su empleo.

f) Juntas de dilatación

Las juntas de dilatación tendrán el siguiente tratamiento:

1. Relleno premoldeado de juntas de dilatación
2. Relleno sellante de juntas.
3. Topes estancos de juntas premoldeadas de dilatación.

g) Almacenamiento de materiales

1. Cemento: Inmediatamente después de su recepción a pie de obra, el cemento se almacenará en un alojamiento a prueba de intemperie y tan hermético al aire como sea posible. Los pavimentos estarán elevados sobre el suelo a distancia suficiente para evitar la absorción de humedad. Se almacenará de forma que permita un fácil acceso para la inspección e identificación de cada remesa.

2. Áridos: Los áridos de diferentes tamaños se apilarán en pilas por separado. los apilamientos del árido grueso se formarán en capas horizontales que no excedan de 1,2 m. de espesor a fin de evitar su segregación. Si el árido grueso llegará a segregarse, se volverá a mezclar de acuerdo con los requisitos de granulometría.

3. Armadura: Las armaduras se almacenarán de forma que se evite excesiva herrumbre o recubrimiento de grasa, aceite, suciedad u otras materias que pudieran ser objetos de reparos. El almacenamiento se hará en pilas separadas o bastidores para evitar confusión o pérdida de identificación una vez desechos los mazos.

1.4. Dosificación y Mezcla

A) Dosificación. Todo el hormigón se dosificará en peso, excepto si en este Pliego de Condiciones se indica otra cosa, dicha dosificación se hará con arreglo a los planos del Proyecto. En cualquier caso se atenderá a lo especificado en los Artículos 68º y 71º de la Norma EHE.

La dosificación exacta de los elementos que se hayan de emplear en el hormigón se determinará por medio de ensayos en un laboratorio autorizado. El cálculo de la mezcla propuesta se presentara al Arquitecto para su aprobación antes de proceder al amasado y vertido del hormigón.

La relación agua-cemento, incluirá el agua contenida en los áridos, no obstante, no se incluirá la humedad absorbida por estos que no sea útil para la hidratación del cemento ni para la lubricación de la mezcla. El asiento en Cono de Abrams, estará comprendido entre 0 y 15 cm., según sea la consistencia.

b) Variaciones en la dosificación

Las resistencias a la comprensión calculadas a los 28 días, que se indican en la tabla, son las empleadas en los cálculos del proyecto y se comprobarán en el transcurso de la obra, ensayando a los intervalos que se ordenen, probetas cilíndricas normales preparadas con muestras tomadas de la hormigonera. Se prepararán probetas según EHE y el número de lotes en los que se divida la obra. Durante las 24 horas posteriores a su moldeado, los cilindros se mantendrán en una caja construida y situada de forma que su temperatura ambiente interior se encuentre entre 15 y 26°C. Los cilindros se enviarán a continuación al laboratorio de ensayos. El Contratista facilitará los servicios y mano de obra necesarios para la obtención, manipulación y almacenamiento a pie de obra de los cilindros y moldeará y ensayará dichos cilindros. Los ensayos se efectuaran a los 7 y a los 28 días. Cuando se haya establecido una relación satisfactoria entre las resistencias de los ensayos a los 7 y a los 28 días, los resultados obtenidos a los 7 días pueden emplearse como indicadores de las resistencias a los 28 días. Se variará la cantidad de cemento y agua, según se indiquen los resultados obtenidos de los cilindros de ensayo, tan próximamente como sea posible a la resistencia calculada, pero en ningún caso a menos de esta resistencia.

Si las cargas de rotura de las probetas sacadas de la masa que se ha empleado para hormigonar, medidas en el laboratorio, fueran inferiores a las previstas, podrá ser rechazada la parte de obra correspondiente, salvo en el caso que las probetas sacadas directamente de la misma obra de una resistencia superior a las de los ensayos y acordes con la resistencia estipulada. Podrá aceptarse la obra defectuosa, siempre, que así lo estime oportuno el Arquitecto Director, viniendo obligado, en su caso contrario, el Contratista, a demoler la parte de obra que aquel indique, rehaciéndola a su costa y sin que ello sea motivo para prorrogar el plazo de ejecución.

c) Dosificación volumétrica

Cuando el Pliego de Condiciones del proyecto autorice la dosificación en volumen o cuando averías en el equipo impongan el empleo temporal de la misma, las dosificaciones en peso indicadas en las tablas se convertirán en dosificaciones equivalentes en volumen, pesando muestras representativas de los áridos en las mismas condiciones que los que se medirán. Al determinar el volumen verdadero del árido fino se establecerá una tolerancia por el efecto de hinchazón debido a la humedad contenida en dicho árido. También se establecerán las tolerancias adecuadas para las variaciones de las condiciones de humedad de los áridos.

d) Medición de materiales, mezcla y equipo

Todo el hormigón se mezclará a máquina, excepto en casos de emergencia, en los que se mezclará a mano, según se ordene. Excepto cuando se haga uso de hormigón premezclado, el Contratista situará a pie de obra un tipo aprobado de hormigonera, por cargas, equipada con un medidor exacto de agua y un dispositivo de regulación, esta hormigonera tendrá capacidad para producir una masa homogénea de hormigón de color uniforme. Los aparatos destinados a pesar los áridos y el cemento estarán especialmente proyectados a tal fin. Se pesarán por separado, el árido fino, cada tamaño del árido grueso y el cemento. La precisión de los aparatos de medida será tal que las cantidades sucesivas puedan ser medidas con 1% de aproximación respecto de la cantidad deseada. Los aparatos de medida estarán sujetos a aprobación. El volumen por carga del material amasado no excederá de la capacidad fijada por el fabricante para la hormigonera. Una vez que se haya vertido el cemento y los áridos dentro del tambor de la hormigonera, el tiempo invertido en la mezcla no será inferior a un minuto en hormigonera de 1 m³. de capacidad y capacidades inferiores, en hormigoneras de mayor capacidad se incrementará el tiempo mínimo en 15 segundos por cada m³ o fracción, adicional de capacidad. La cantidad total de agua para el amasado se verterá en el tambor antes de que haya transcurrido 1/4 del tiempo de amasado. El tambor de la hormigonera girará con una velocidad periférica de unos 60m. por minuto durante todo el periodo de amasado. Se extraerá todo el contenido del tambor antes de proceder a una nueva carga. El Contratista suministrará el equipo necesario y establecerá procedimientos precisos, sometidos a aprobación, para determinar las cantidades de humedad libre en los áridos y el volumen verdadero de los áridos finos si se emplea la dosificación volumétrica. La determinación de humedad y volumen se efectuará a los intervalos que se ordenen. No se permitirá el reemplado del hormigón parcialmente fraguado, es decir, su mezcla con o sin cemento adicional, árido o agua.

e) Hormigón premezclado

Puede emplearse siempre que:

e.1) La instalación esté equipada de forma apropiada en todos los aspectos para la dosificación exacta y adecuada mezcla y entrega de hormigón, incluyendo la medición y control exacto del agua.

e.2) Que la instalación tenga capacidad y equipo de transporte suficientes para entregar el hormigón al ritmo deseado.

El tiempo que transcurra entre la adición del agua para amasar el cemento y los áridos, o el cemento el árido y el vertido del hormigón en su situación definitiva en los encofrados no excederá de una hora. El hormigón premezclado se mezclará y entregará por medio del siguiente método:

Mezcla en central: La mezcla en central se efectuará mezclando el hormigón, totalmente, en una hormigonera fija, situada en la instalación y transportándola a pie de obra en un agitador o mezcladora sobre camión que funcione a la velocidad de agitación. La mezcla en la hormigonera fija se efectuará según lo establecido.

f) Control

Los controles a realizar en el hormigón, se ajustarán a lo especificado en el Artículo 82º de la Norma EHE.

1.5. Encofrados

a) Requisitos generales

Los encofrados se construirán exactos en alineación y nivel, excepto en las vigas en las que se les dará la correspondiente contraflecha; será herméticos al mortero y lo suficientemente rígidos para desplazamientos,

flechas o pandeos entre apoyos. Se tendrá especial cuidado en arrostrar convenientemente los encofrados cuando haya de someterse el hormigón a vibrado. Los encofrados y sus soportes estarán sujetos a la aprobación correspondiente pero la responsabilidad respecto a su adecuación será el Contratista. Los pernos y varillas usados para ataduras interiores se dispondrán en forma que al retirar los encofrados todas las partes metálicas queden a una distancia mínima de 3,8 cm. del hormigón expuesto a la intemperie, o de hormigones que deben ser estancos al agua o al aceite y a una distancia mínima de 2,5 cm. para hormigones no vistos.

La orejetas o protecciones, conos, arandelas u otros dispositivos empleados en conexiones con los pernos y varillas, no dejarán ninguna depresión en la superficie del hormigón o cualquier orificio mayor de 2,2 cm. de diámetro. Cuando se desee estanqueidad al agua o al aceite, no se hará uso de pernos o varillas que hayan de extraerse totalmente al retirar los encofrados. Cuando se elija un acabado especialmente liso, no se emplearán ataduras de encofrados que no puedan ser retiradas totalmente del muro. Los encofrados para superficies vistas de hormigón tendrán juntas horizontales y verticales exactas. Se harán juntas topes en los extremos de los tableros de la superficies de sustentación y se escalonarán, excepto en los extremos de los encofrados de paneles. Este encofrado será hermético y perfectamente clavado. Todos los encofrados estarán provistos de orificios de limpieza adecuados, que permitirán la inspección y la fácil limpieza después de colocada toda la armadura. En las juntas horizontales de construcción que hayan de quedar al descubierto, el entablado se llevará a nivel hasta la altura de la junta o se colocará una fija de borde escuadrado de 2,5 cm. en el nivel de los encofrados en el lado visto de la superficie. Se instalarán pernos prisioneros cada 7 - 10 cm. por debajo de la junta horizontal, con la misma separación que las ataduras de los encofrados; éstos se ajustarán contra el hormigón fraguado antes de reanudar la operación de vertido. Todos los encofrados se construirán en forma que puedan ser retirados sin que haya que martillar o hacer palanca sobre el hormigón. En los ángulos de los encofrados se colocarán moldes o chaflanes adecuados para redondear o achaflanar los cantos del hormigón visto en el interior de los edificios. Irán apoyados sobre cuñas, tornillos, capas de arena u otros sistemas que permitan el lento desencofrado. El Arquitecto podrá ordenar sean retirados de la obra aquellos elementos del encofrado que a su juicio, por defecto o repetido uso, no sean adecuados.

b) Encofrados, excepto cuando se exijan acabados especialmente lisos.

Los encofrados excepto cuando se exijan acabados especialmente lisos, serán de madera, madera contrachapada, acero u otros materiales aprobados por el Arquitecto. El encofrado de madera para superficies vistas será de tableros machihembrados, labrados a un espesor uniforme, pareados con regularidad y que no presente nudos sueltos agujeros u otros defectos que pudieran afectar al acabado del hormigón. En superficies no vistas puede emplearse madera sin labrar con cantos escuadrados. La madera contrachapada será del tipo para encofrados, de un grosor mínimo de 1,5 cm. Las superficies de encofrados de acero no presentarán irregularidades, mellas o pandeos.

c) Revestimientos

Antes de verter el hormigón, las superficies de contacto de los encofrados se impregnarán con un aceite mineral que no manche, o se cubrirán con dos capas de laca nitrocelulósica; excepto que, para las superficies no vistas, cuando la temperatura sea superior a 4°C., pueda mojarse totalmente la tablazón con agua limpia. Se eliminará todo el exceso de aceite limpiándolo con trapos. Se limpiarán perfectamente las superficies de contacto de los encofrados que hayan de usarse nuevamente; los que hayan sido previamente impregnados o revestidos recibirán una nueva capa de aceite o laca.

1.6. Colocación de Armaduras

a) Requisitos Generales.

Se atenderá en todo momento a lo especificado en el Artículo 67º de la Norma EHE.

El Contratista suministrará y colocará todas las barras de las armaduras, estribos, barras de suspensión, espirales u otros materiales de armadura, según se indique en los planos del proyecto o sea exija en el Pliego de Condiciones del mismo, juntamente con las ataduras de alambre, silletas, espaciadores, soportes y demás dispositivos necesarios para instalar y asegurar adecuadamente la armadura. Todas las armaduras, en el momento de su colocación estarán exentas de escamas de herrumbre, grasa, arcilla y otros recubrimientos y materias extrañas que puedan reducir o destruir la trabazón. No se emplearán armaduras que presenten doblados no indicados en los planos del proyecto o en los de taller aprobados o cuya sección esté reducida por la oxidación.

b) Planos de taller

Se presentarán por triplicado, con la antelación suficiente al comienzo de la obra, planos completos del montaje de las barras de armadura, así como todos los detalles de doblado de las mismas. Antes de su presentación al Arquitecto, el Contratista revisará cuidadosamente dichos planos. El Arquitecto revisará los planos, con respecto a su disposición general y seguridad estructural; no obstante la responsabilidad por el armado de las estructuras de acuerdo con los planos de trabajo recaerá enteramente en el Contratista. El Arquitecto devolverá al Contratista una colección revisada de los planos de taller. El Contratista después de efectuar las correcciones correspondientes, presentará nuevamente al Arquitecto por triplicado, los planos de taller corregidos para su comprobación definitiva. El Arquitecto dispondrá de un tiempo mínimo de dos semanas para efectuar dicha comprobación. No se comenzará dicha estructura de hormigón armado antes de la aprobación definitiva de los planos de montaje.

c) Colocación

La armadura se colocará con exactitud y seguridad. Se apoyará sobre silletas de hormigón o metálicas, o sobre espaciadores o suspensores metálicos. Solamente se permitirá el uso de silletas, soportes y abrazaderas metálicas cuyos extremos hayan de quedar al descubierto sobre la superficie del hormigón en aquellos lugares en que dicha superficie no esté expuesta a la intemperie y cuando la decoloración no sea motivo de objeción, en otro caso se hará uso de hormigón u otro material no sujeto a corrosión, o bien otros medios aprobados, para la sustentación de las armaduras.

d) Empalmes

Cuando sea necesario efectuar un número de empalmes superior al indicado en los planos del proyecto, dichos empalmes se harán según se ordene. No se efectuarán empalmes en los puntos de máximo esfuerzo en vigas cargadoras y losas. Los empalmes se solaparán lo suficiente para transferir el esfuerzo cortante y de adherencia entre barras.

Se escalonarán los empalmes en barras contiguas.

Los pares de barras que forman empalmes deberán ser fuertemente atados unos a otros con alambre, si no se indica otra cosa en los planos.

e) Protección del hormigón

La protección de hormigón para las barras de la armadura será como se indica en el Artículo 67º de la Norma EHE.

a) Transporte

El hormigón se transportará desde la hormigonera hasta los encofrados tan rápidamente como sea posible, por métodos aprobados que no produzcan segregaciones ni pérdida de ingredientes. El hormigón se colocará lo más próximo posible en su posición definitiva para evitar nuevas manipulaciones. Durante el transporte la caída vertical libre del hormigón no excederá de 1 m. El vertido por canaleta solamente se permitirá cuando el hormigón se deposite en una tolva antes de ser vertido en los encofrados. El equipo de transporte se limpiará perfectamente antes de cada recorrido. Todo el hormigón se verterá tan pronto como sea posible después del revestido de los encofrados y colocada la armadura. Se verterá antes de que se inicie el fraguado y en todos los casos antes de transcurridos 30 minutos desde su mezcla o batido. No se hará uso de hormigón segregado durante el transporte.

b) Vertido

Todo el hormigón se verterá sobre seco, excepto cuando el Pliego de Condiciones del Proyecto lo autorice de distinta manera y se efectuará todo el zanjeado, represado, drenaje y bombeo necesarios. En todo momento se protegerá el hormigón reciente contra el agua corriente. Cuando se ordenen las subrasantes de tierra u otro material al que pudiera contaminar el hormigón, se cubrirán con papel fuerte de construcción, u otros materiales aprobados y se efectuará un ajuste del precio del contrato, siempre que estas disposiciones no figuren especificadas en los planos del proyecto. Antes de verter el hormigón sobre terrenos porosos, éstos se

humedecerán según se ordene. Los encofrados se regarán previamente, y a medida que se vayan hormigonando los moldes y armaduras con lechada de cemento, el hormigón se verterá en capas, aproximadamente horizontales para evitar que fluya a lo largo de los mismos.

El hormigón se verterá en forma continua o en capas de un espesor tal que no se deposite hormigón sobre hormigón suficientemente endurecido que puedan producir la formación de grietas y planos débiles dentro de las secciones; se obtendrá una estructura monolítica entre cuyas partes componentes exista una fuerte trabazón. Cuando resultase impracticable verter el hormigón de forma continua, se situará una junta de construcción en la superficie discontinua y, previa aprobación se dispondrá lo necesario para conseguir la trabazón del hormigón que vaya a depositarse a continuación, según se especifica más adelante. El método de vertido del hormigón será tal que evite desplazamientos de la armadura. Durante el vertido, el hormigón se compactará removiéndolo con herramientas adecuadas y se introducirá alrededor de las armaduras y elementos empotrados, así como en ángulos y esquinas de los encofrados, teniendo cuidado de no manipularlo excesivamente lo que podrá producir segregación. El hormigón vertido proporcionará suficientes vistas de color y aspectos uniforme, exentas de porosidades y coqueras. En elementos verticales o ligeramente inclinados de pequeñas dimensiones, así como en miembros de la estructura donde la congestión del acero dificulte el trabajo de instalación, la colocación del hormigón en su posición debida se suplementará martillando o golpeando en los encofrados al nivel del vertido, con martillos de caucho, macetas de madera, o martillos mecánicos ligeros. El hormigón no se verterá a través del acero de las armaduras, en forma que produzcan segregaciones de los áridos, en tales casos se hará uso de canaletas, o otros medios aprobados. En ningún caso se efectuará el vertido libre del hormigón desde una altura superior a 1 m. Cuando se deseen acabados esencialmente lisos se usarán canaletas o mangas para evitar las salpicaduras sobre los encofrados para superficies vistas. Los elementos verticales se rellenarán de hormigón hasta un nivel de 2,5 cm. aproximadamente, por encima del intradós de la viga o cargadero más bajo o por encima de la parte superior del encofrado, y este hormigón que sobresalga del intradós o parte superior del encofrado se enrasará cuando haya tenido lugar la sedimentación del agua.

El agua acumulada sobre la superficie del hormigón durante su colocación, se eliminará por absorción con materiales porosos, en forma que se evite la remoción del cemento. Cuando esta acumulación sea excesiva se harán los ajustes necesarios en la cantidad del árido fino, en la dosificación del hormigón o en el ritmo del vertido según lo ordene el Arquitecto.

c) Vibrado

El hormigón se compactará por medio de vibradores mecánicos internos de alta frecuencia de tipo aprobado. Los vibradores estarán proyectados para trabajar con el elemento vibrador sumergido en el hormigón y el número de ciclos no será inferior a 6.000 por minuto estando sumergido. El número de vibradores usados será el suficiente para consolidar adecuadamente el hormigón dentro de los veinte minutos siguientes a su vertido en los encofrados, pero en ningún caso el rendimiento máximo de cada maquina vibradora será superior a 15 m³. por hora. Si no se autoriza específicamente no se empleará el vibrador de encofrados y armaduras. No se permitirá que el vibrado altere el hormigón endurecido parcialmente ni se aplicará directamente el vibrador a armaduras que se prolonguen en hormigón total o parcialmente endurecido.

No se vibrará el hormigón en aquellas partes donde éste pueda fluir horizontalmente en una distancia superior a 60 cm. Se interrumpirá el vibrado cuando el hormigón se haya compactado totalmente y cese la disminución de su volumen. Cuando se haga uso del vibrado, la cantidad del árido fino empleado en la mezcla será mínima, y de ser factible, la cantidad de agua en la mezcla, si es posible, estará por debajo del máximo especificado, pero en todos los casos, el hormigón será de plasticidad y maleabilidad suficientes que permitan su vertido y compactación con el equipo vibrador disponible en obra.

d) Juntas de construcción

Todo el hormigón en elementos verticales habrá permanecido en sus lugares correspondientes durante un tiempo mínimo de cuatro horas con anterioridad al vertido de cualquier hormigón en cargaderos, vigas o losas que se apoyan directamente sobre dichos elementos. Antes de reanudar el vertido, se eliminará todo el exceso de agua y materiales finos que hayan aflorado en la superficie y se recortará el hormigón según sea necesario, para obtener un hormigón fuerte y denso en la junta. Inmediatamente antes de verter nuevo hormigón, se limpiará y picará la superficie, recubriéndose a brocha, con lechada de cemento puro. Las juntas de construcción en vigas y placas se situarán en las proximidades del cuarto (1/4) de la luz, dándoles un trazado a 45". También es posible situarlas en el centro de la luz con trazado vertical.

Cuando las juntas de construcción se hagan en hormigón en masa o armado de construcción monolítica en elementos que no sean vigas o cargaderos, se hará una junta machihembrada y con barras de armadura, de una superficie igual 0,25%, como mínimo, de las superficies a ensamblar y de una longitud de 120 diámetros, si no se

dispone de otra forma en los planos del proyecto. En las juntas horizontales de construcción que hayan de quedar al descubierto, el hormigón se enrasará al nivel de la parte superior de la tablazón del encofrado, o se llevará hasta 12 mm. aproximadamente, por encima de la parte posterior de una banda nivelada en el encofrado. Las bandas se quitarán aproximadamente una hora después de vertido el hormigón y dotas las irregularidades que se observen en la alineación de la junta se nivelarán con un rastrel. Las vigas y los cargaderos, se considerarán como parte del sistema de piso y se verterán de forma monolítica con el mismo. Cuando haya que trabar hormigón nuevo con otro ya fraguado la superficie de éste se limpiará y picará perfectamente, eliminando todas las partículas sueltas y cubriéndola completamente con una lechada de cemento puro inmediatamente antes de verter el hormigón nuevo. En todas las juntas horizontales de construcción se suprimirá el árido grueso en el hormigón, a fin de obtener un recubrimiento de mortero sobre la superficie de hormigón endurecido enlechado con cemento puro de 2,0 cm. aproximadamente de espesor. No se permitirán juntas de construcción en los pilares, que deberán hormigonarse de una sola vez y un día antes por lo menos que los forjados, jácenas y vigas.

e) Juntas de dilatación

Las juntas de dilatación se rellenarán totalmente con un relleno premoldeado para juntas. La parte superior de las juntas, expuestas a la intemperie, se limpiará, en el espacio que quede por encima del relleno premoldeado, una vez que haya curado el hormigón y ya secas, se rellenaran con su sellador de juntas hasta enrasar. Se suministrarán e instalarán topes estancos premoldeados en los lugares indicados en los planos.

f) Vertido de hormigón en tiempo frío

Excepto por autorización específica, el hormigón no se verterá cuando la temperatura ambiente sea inferior a 4°C., o cuando en opinión del Arquitecto, exista la posibilidad de que el hormigón quede sometido a temperatura de heladas dentro de las 48 horas siguientes a su vertido. La temperatura ambiente mínima probable en las 48 horas siguientes para cemento Pórtland, será de 9°C. para obras corrientes sin protección especial, y para grandes masas, y obras corrientes protegidas, de 3°C. Como referencia de temperaturas para aplicación del párrafo anterior puede suponerse que la temperatura mínima probable en las cuarenta y ocho horas siguientes es igual a la temperatura media a las 9 de la mañana disminuida en 4°C. En cualquier caso, los materiales de hormigón se calentarán cuando sea necesario, de manera que la temperatura del hormigón al ser vertido, oscile entre los 20 y 26°C. Se eliminará de los áridos antes de introducirlos en la hormigonera, los terrones de material congelado y hielo. No se empleará sal u otros productos químicos en la mezcla del hormigón para prevenir la congelación y el estiércol u otros materiales aislantes no convenientes, no se pondrán en contacto directo con el hormigón. Cuando la temperatura sea de 10°C, o inferior, el Contratista podrá emplear como acelerador, un máximo de 9 Kg. de cloruro de calcio por saco de cemento, previa aprobación y siempre que el álcali contenido en el cemento no exceda de 0,6 %. No se hará ningún pago adicional por el cloruro de calcio empleado con este fin. El cloruro de calcio se pondrá en seco con los áridos, pero no en contacto con el cemento o se verterá en el tambor de la hormigonera en forma de solución consistente en 0,48 kg. de cloruro cálcico por litro de agua. El agua contenida en la solución se incluirá en la relación agua/cemento de la mezcla de hormigón, los demás requisitos establecidos anteriormente en le presente Pliego de Condiciones serán aplicables cuando se haga uso del cloruro de calcio.

1.7. Protección y Curado

Se tendrá en cuenta todo el contenido del Artículo 74° de la Norma EHE.

a) Requisitos Generales:

El hormigón, incluido que haya de darse un acabado especial, se protegerá adecuadamente de la acción perjudicial de la lluvia, el sol, el agua corriente, heladas y daños mecánicos, y no se permitirá que se seque totalmente desde el momento de su vertido hasta la expiración de los períodos mínimos de curado que se especifican a continuación. El curado al agua se llevará a cabo manteniendo continuamente húmeda la superficie del hormigón, cubriéndola con agua, o con un recubrimiento aprobado saturado de agua o por rociado. El agua empleada en el curado será dulce. Cuando se haga uso del curado por agua, este se realizará sellando el agua contenida en el hormigón, de forma que no pueda evaporarse. Esto puede efectuarse manteniendo los encofrados en su sitio, u otros medios tales como el empleo de un recubrimiento aprobado de papel impermeable de curado, colocado con juntas estancas al aire por medio de un recubrimiento sellante previamente aprobada. No obstante, no se hará uso del revestimiento cuando su aspecto pudiera ser inconveniente. Las coberturas y capas de sellado proporcionarán una retención del agua del 85% como mínimo, al ser ensayadas. Cuando se dejen en sus lugares correspondientes los encofrados de madera para el curado, dichos encofrados se mantendrán suficientemente húmedos en todo momento para evitar que se abran en las juntas y se seque el hormigón. Todas las partes de la

estructura se conservarán húmedas y a una temperatura no inferior a 10°C, durante los periodos totales de curado que se especifican a continuación y todo el tiempo durante el cual falte humedad o calor no tendrá efectividad para computar el tiempo de curado. Cuando el hormigón se vierta en tiempo frío, se dispondrá lo necesario, previa aprobación, para mantener en todos los casos, la temperatura del aire en contacto con el hormigón a 10°C como mínimo durante un periodo no inferior a los 7 días después del vertido. El calentado del hormigón colocado se efectuará por medio de salamandras u otros medios aprobados. La temperatura dentro de los recintos no excederá de 43°C. y durante el periodo de calentamiento se mantendrá una humedad adecuada sobre la superficie del hormigón para evitar su secado.

b) El periodo de curado será como sigue:

Los túneles, zapatas, aceras, pavimentos cubiertos y otras estructuras o partes de las mismas, cuyo periodo de curado no se especifique en otro lugar el presente Pliego de Condiciones se curarán durante 7 días como mínimo.

1.8. Remoción y protección de Encofrados

Los encofrados se dejarán en sus lugares correspondientes durante un tiempo no inferior a los períodos de curado especificados anteriormente a no ser que se hayan tomado medidas necesarias para mantener húmedas las superficies del hormigón y evitar la evaporación en las superficies, por medio de la aplicación de recubrimientos impermeables o coberturas protectoras. Los apoyos y los apuntalamientos de los encofrados no se retirarán hasta que el elemento haya adquirido la resistencia suficiente para soportar su propio peso y las cargas de trabajo que le correspondan con un coeficiente de seguridad no inferior a dos, los encofrados de losas, vigas y cargaderos no se quitarán hasta que hayan transcurrido siete días, como mínimo, después de su vertido. Para determinar el tiempo en que pueden ser retiradas los encofrados, se tendrá en cuenta el retraso que, en la acción de fraguado, originan las bajas temperaturas. Las barras de acoplamiento que hayan de quitarse totalmente del hormigón se aflojarán 24 horas después del vertido del mismo y en este momento pueden quitarse todas las ataduras, excepto el número suficiente para mantener los encofrados en sus lugares correspondientes. No obstante, en ningún caso se quitarán las barras o encofrados hasta que el hormigón haya fraguado lo suficiente para permitir su remoción sin daños para el mismo. Al retirar las barras de acoplamiento, se tirará de ellas hacia las caras no vistas del hormigón. La obra de hormigón se protegerá contra daños durante la remoción de los encofrados, y del que pudiera resultar por el almacenamiento o traslado de materiales durante los trabajos de construcción. Los elementos premoldeados no se levantarán ni se someterán a ningún esfuerzo hasta que estén completamente secos después del tiempo especificado en el curado. El periodo de secado no será inferior a dos días. En general no se retirarán los encofrados hasta que los autorice el Arquitecto.

1.9. Acabados de Superficies (excepto Pisos)

a) Requisitos generales

Tan pronto como se retiren los encofrados, todas las zonas defectuosas serán sometidas al visado del Arquitecto, prohibiéndose taparlas antes de este requisito, y después de la aprobación se resonarán y todos los agujeros producidos por las barras de acoplamiento se rellenarán con mortero de cemento de la misma composición que el usado en el hormigón excepto para las caras vistas en las que una parte del cemento será Pórtland blanco para obtener un color de acabado que iguale al hormigón circundante. Las zonas defectuosas se repicarán hasta encontrar hormigón macizo y hasta una profundidad no inferior a 2,5 cm. Los bordes de los cortes serán perpendiculares a la superficie del hormigón. Todas las zonas a resonar y como mínimo 15 cm. de la superficie circundante se saturarán de agua antes de colocar el mortero. El mortero se mezclará, aproximadamente, una hora antes de su vertido y se mezclará ocasionalmente, durante este tiempo, a paleta sin añadir agua. Se compactará "in situ" y se enrasará hasta que quede ligeramente sobre la superficie circundante. El resonado en superficies vistas se acabará de acuerdo con las superficies adyacentes después que haya fraguado durante una hora como mínimo. Los resonados se curarán en la forma indicada para el hormigón. Los agujeros de las barras de acoplamiento se humedecerán con agua y se rellenarán totalmente con mortero. Los agujeros que se prolonguen a través del hormigón se rellenarán por medio de una pistola de inyección o por otro sistema adecuado desde la cara no vista. El exceso de mortero en la cara vista se quitará con un paño.

b) Acabado normal

Todas las superficies del hormigón vistas llevarán un acabado Normal excepto cuando se exija en los planos o en el Pliego de Condiciones un acabado especial.

1. Superficies contra los encofrados

Además del resonado de las zonas defectuosas y relleno de los orificios de las barras, se eliminarán cuidadosamente todas las rebabas y otras protuberancias, nivelando todas las irregularidades.

2. Superficies no apoyadas en los encofrados

El acabado de las superficies, excepto cuando se especifique de distinta manera, será fratasando con fratás de madera hasta obtener superficies lisas y uniformes.

c) Acabados especiales

Se darán acabados especiales a las superficies vistas de hormigón solamente cuando así lo exijan los planos del proyecto. Para acabado especialmente liso, se construirá de acuerdo con los requisitos establecidos a tal fin, una sección de la parte no vista de la estructura, según se especifica. Si el acabado de esta sección se ajusta al acabado especificado, dicha sección se usará como panel de muestra; en otro caso, se construirán otras secciones hasta obtener el acabado especificado.

1. Acabado frotado (apomazado)

Siempre que sea posible se retirarán los encofrados antes que el hormigón haya llegado a un fraguado duro, prestando la debida consideración a la seguridad de la estructura. Inmediatamente después de retirados los encofrados, la superficie se humedecerá totalmente con agua frotándola con carborundo u otro abrasivo, hasta obtener un acabado continuo, liso y de aspecto uniforme. A la terminación de esta operación la superficie se lavará perfectamente con agua limpia.

2.10. Acabados de Pisos

a) Requisitos generales

El tipo de acabado será exigido en el Pliego de Condiciones o los planos del proyecto, cuando no se especifique tipo determinado de acabado, la superficie de la losa de base recibirá un acabado fratasado.

b) Acabado fratasado

La superficie de la losa de base se enrasará exactamente a la rasante del piso acabado, eliminando todo el agua y lechosidades de la superficie. A continuación se fratasará la superficie con fratás de madera hasta conseguir un acabado liso antirresbaladizo.

c) Acabado monolítico

Excepto en los casos anteriormente especificados en el presente Pliego de Condiciones los pavimentos que en los planos figuren con un acabado monolítico de hormigón acabada a llana, se terminarán apisonando el hormigón con herramientas especiales a fin de alejar los Áridos gruesos de la superficie, procediendo después a enrasar y nivelar con escantillones hasta llevar la superficie, a la rasante de acabado que se indique en los planos. Mientras el hormigón se conserve aún fresco, pero suficientemente endurecido para soportar el peso de un hombre sin que quede una huella profunda, se procederá a fratarlo, con un fratás de madera, hasta obtener un plano uniforme sin árido grueso visible. Se ejercerá la presión suficiente sobre los fratases para que la humedad salga a la superficie. El endurecedor se aplicará según se describe a continuación. El hormigón se dará de llana, a mano, hasta obtener una superficie lisa e impermeable en la cual no quede señales de la llana, con el fin de bruñirlos se le dará una pasada más de llana. Esta pasada final producirá un chirrido de la llana. Las juntas mecánicas se efectuarán según se indique.

El acabado a llana podrá sustituirse por un acabado de máquina con llanas giratorias.

d) Curado

Todos los acabados de pisos se curarán al agua durante siete días como mínimo, con esterillas de algodón saturadas, arpilleras u otros recubrimientos aprobados empapadas en agua. los acabados finales especiales se curarán cubriéndolas con un tipo aprobado de membrana impermeable que no manche, con una resistencia suficiente para soportar el desgaste o efecto abrasivo. La membrana se tenderá con juntas estancadas al aire y se mantendrá colocada.

Todo el curado se comenzará tan pronto como sea posible una vez acabada la superficie. Puede usarse recubrimiento de membrana en lugar del curado por agua para el curado de otros acabados de piso que no estén expuestos a la acción directa de los rayos solares.

e) Limpieza

A la terminación del trabajo todos los pisos acabados de hormigón se limpiarán como sigue: después de barrerlos con una escoba corriente, para quitar toda la suciedad suelta, el acabado se baldeará con agua limpia.

2.- Estructura Metálica

2.1. Objeto

El trabajo comprendido en la presente Sección del Pliego de Condiciones consiste en el suministro de toda la mano de obra, instalación de equipo, accesorios y materiales, así como en la ejecución de todas las operaciones relacionadas con el diseño, fabricación y montaje de acero para estructuras, de estricto acuerdo con esta sección del Pliego de Condiciones y Planos aplicables, y sujeto a los términos y condiciones del Contrato.

Todos los trabajos relacionados con las estructuras metálicas, tendrán que atenerse obligatoriamente a lo especificado en las siguientes Normas.

NBE-AE-88 "Acciones en la edificación
EA-95 "Estructuras de acero en la edificación"

2.2. Materiales

El acero laminado para la ejecución de la estructura será del tipo descrito en la Norma UNE- 36.080-73, debiendo cumplir exactamente las prescripciones sobre composición química y características mecánicas estipuladas en la norma en cuestión. Las condiciones de suministro y recepción del material se regirán por lo especificado en la norma EA-95, pudiendo el Arquitecto-Director de la obra exigir los certificados de haberse realizado los ensayos de recepción indicados en dicha Norma.

Los apoyos y aparatos de apoyo, serán de la calidad, forma y configuración descritas en la Norma EA-95. Deberá comprobarse por medios magnéticos, ultrasónicos o radiográficos, que no presentan inclusiones, grietas u oquedades capaces de alterar la solidez del conjunto.

Los rodillos de los aparatos de apoyo serán de acero forjado y torneado con las mismas características mecánicas mínimas indicadas.

El Contratista presentará, a petición del Arquitecto-Director de la obra, la marca y clase de electrodos a emplear en las distintos cordones de soldadura de la estructura. Estos electrodos pertenecerán a una de las clases estructurales definidos por la Norma EA-95, una vez aprobadas no podrán ser sustituidos por otro sin el conocimiento y aprobación del Arquitecto Director. A esta presentación se acompañará una sucinta información sobre los diámetros, aparatos de soldadura e intensidades y voltajes de la corriente a utilizar en el depósito de los distintos cordones.

El Contratista queda obligado a almacenar los electrodos recibidos en condiciones tales que no puedan perjudicarse las características del material de aportación. El Arquitecto-Director de la obra podrá inspeccionar el almacén de electrodos, siempre que lo tenga por conveniente y exigir que en cualquier momento se realicen los ensayos previstos en la Norma UNE-14022 para comprobar que las características del material de aportación se ajusta a las correspondientes al tipo de electrodos elegidos para las uniones soldadas.

2.3. Montaje

a) Arriostramiento

La estructura de los edificios de entramado de acero se levantará con exactitud y aplomada, introduciéndose arriostramientos provisionales en todos aquellos puntos en que resulte preciso para soportar todas las cargas a que pueda hallarse sometida la estructura, incluyendo las debidas al equipo y al funcionamiento del mismo. Estos arriostramientos permanecerán colocados en tanto sea preciso por razones de seguridad.

b) Aptitud de las uniones provisionales

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

c) Esfuerzo de montaje

Siempre que, durante el montaje, hayan de soportarse cargas debidas a pilas de material, equipo de montaje u otras cargas, se tomarán las medidas oportunas para absolver los esfuerzos producidos por las mismas.

d) Alineación

No se efectuarán soldaduras hasta que toda la estructura que haya de atesarse por tal procedimiento esté debidamente alineada.

2.4. Mano de Obra de Soldadura

Todos los operarios que hayan de efectuar las uniones soldadas de los tramos metálicos, tanto se trate de costuras resistentes como de costuras de simple unión, habrán de someterse a las pruebas de aptitud previstas por la Norma UNE-14.0010 pudiendo el Arquitecto-Director de la obra exigir siempre que lo tenga par conveniente, las inspecciones previstas en los apartados 7 y 8 de la norma citada.

3.5. Organización de los Trabajos

El Contratista podrá organizar los trabajos en la forma que estime conveniente; pero tendrá la obligación de presentar por anticipado, al Arquitecto-Director de la obra un programa detallado de los mismos en el que se justifique el cumplimiento de los planes previstos.

Podrá preparar en su propio taller todas las barras o parte de la estructura que sean susceptibles de un fácil transporte, dando, en este caso, las máximas facilidades, para que dentro de su factoría, se pueda realizar la labor de inspección que compete al Arquitecto- Director.

2.6. Manipulación del Material

Todas las operaciones de enderezado de perfiles o chapas se realizarán en frío.

Los cortes y preparación de bordes para la soldadura podrán realizarse con soplete oxiacetilénico, con sierra o con herramienta neumática, pero nunca con cizalla o trozadora.

Deberán eliminarse siempre las rebabas, tanto las de laminación como las originadas por operaciones de corte.

Serán rechazadas todas las barras o perfiles que presenten en superficie ondulaciones, fisuras o defectos de borde, que a juicio del Arquitecto-Director, puedan causar un efecto apreciable de detalle.

2.7. Empalmes

Los empalmes indispensables deberán cumplir con las siguientes condiciones:

a) No se realizarán nunca en la zona de nudos, a este efecto se considera como zona de nudos la situada a una distancia de menos de 50 cm. del centro teórico del mismo.

b) No se consideran nunca en las mismas secciones transversales los empalmes de dos o más perfiles o planos que forman la barra. La distancia entre los empalmes de dos perfiles, siempre será, como mínimo, de 25 cm.

c) Los empalmes se verificarán siempre a tope y nunca a solape.

Siempre que sea posible el acceso a la parte dorsal la preparación de bordes para empalmes a tope será simétrica. Cuando por imposibilidad de acceso a la parte dorsal sea necesario efectuar la soldadura por un solo

lado el perfil, se dispondrá una pletina recogida a raíz, a fin de asegurar siempre una penetración lo más perfecta posible.

d) En los empalmes con soldadura simétrica se realizará siempre el burilado de raíz antes del depósito del primer cordón dorsal.

3.8. Ejecución de Uniones Soldadas

Además de lo preceptuado en el artículo anterior se tendrá muy presente las siguientes prescripciones:

a) Los empalmes se verificarán antes de que las unidades de los perfiles simples se unan entre sí para constituir el perfil compuesto.

b) Las unidades de perfiles simples para construir las barras se realizarán antes que las unidades de nudos.

c) Se dejará siempre la máxima libertad posible a los movimientos de retracción de las soldaduras, y por lo tanto, se procederá en todas las unidades desde el centro hacia los bordes de la barra o desde el centro hacia los extremos de las vigas.

d) A fin de evitar en lo posible, las deformaciones residuales se conservará la mayor simetría posible en el conjunto de la soldadura efectuada. Ello obligará también a llevar la soldadura desde el centro hacia los bordes, pero simultánea o alternadamente en ambas direcciones, y a soldar alternativamente por un lado y otro de la barra disponiendo, para ello los elementos auxiliares de volteo que sean necesarios.

e) Se evitará la excesiva acumulación de calor en zonas localizadas en la estructura. Para ello se espaciará suficientemente el depósito de los cordones sucesivos y se adoptarán las secuencias más convenientes a la disipación del calor.

f) Antes de comenzar la soldadura se limpiarán los bordes de las piezas a unir con cepillo de alambre, o con cualquier otro procedimiento, eliminando cuidadosamente todo rastro de grasa, pintura o suciedad.

g) Si se ha de depositar un cordón sobre otro previamente ejecutado, se cuidará de eliminar completamente la escoria del primero, mediante un ligero martillado con la piqueta y el cepillo de alambre.

h) No se efectuarán nunca soldaduras con temperaturas inferiores a cero grados centígrados.

i) Antes de pintar se eliminará la última capa de escoria.

3.9. Inspección de Soldaduras

La superficie vista de la soldadura presentará siempre un terminado regular, acusando una perfecta fusión de metal y una perfecta regulación de la corriente eléctrica empleada, sin poros, mordeduras, oquedades, ni rastros de escoria.

2.10. Tolerancias

a) Los elementos terminados serán de líneas exactas y estarán exentos de torsiones, dobleces y uniones abiertas.

b) Los elementos que trabajen a compresión podrán tener una variación lateral no superior a 1/1.000 de la longitud axial entre los puntos que han de ir apoyados lateralmente.

c) Es admisible una variación de 1,0 mm. en la longitud total de los elementos con ambos extremos laminados.

d) Los elementos sin extremos laminados que hayan de ir ensamblados de dos o tres piezas de acero de la estructura pueden presentar una variación respecto a la longitud detallada no superior a 2,0 mm. para elementos de 9,0 m, o menos de longitud y no superior a 3,5 mm. para elementos de más de 9,0 m. de longitud.

2.11. Pinturas

La pintura se efectuará con tres manos, de las cuales la primera será de minio de plomo en aceite de linaza y las dos últimas de pintura metálica de una marca acreditada que debe ser aprobada, previamente a su empleo, por el Arquitecto, quien elegirá asimismo el color.

La primera mano puede darse en taller a las piezas prefabricadas, dejando descubiertas las partes que hayan de ser soldadas en obra, la pintura contendrá el 70% (setenta por ciento) de minio de plomo químicamente puro y 31 o 30% (treinta por ciento) de aceite de linaza cocido de primera calidad, y se aplicará de forma que cada kg. de mezcla cubra aproximadamente 5,00 m2. de superficie metálica.

La segunda mano puede aplicarse antes del montaje y se extenderá de forma que cada kg. de pintura cubra a lo sumo 7,00 m2. de superficie metálica.

La tercera y última se dará después del montaje y cada kg. de pintura cubrirá, como máximo 9,00 m2., de superficie. Antes de extenderla, el representante de la administración procederá a un reconocimiento del estado de perfección de las manos anteriores. En todo caso, antes de cada mano se procederá a la limpieza y raspado de la superficie a pintar y, en su caso, al repaso de la mano precedentemente extendida; batiendo bien la pintura antes de utilizarla y extendiéndola en la superficie a pintar bien estirada y sin granos.

3.- Albañilería

3.1. Objeto

El trabajo comprendido en esta Sección del Pliego de Condiciones consiste en el suministro de toda la instalación, mano de obra, equipo, accesorios y materiales, así como en la ejecución de todas las operaciones relacionadas con la obra de albañilería especificada en esta sección, incluyendo la instalación en los puntos señalados en los planos de todos los elementos del hormigón premoldeado, de estricto acuerdo todo con esta sección del Pliego de Condiciones, y planos correspondientes, y sujeto a las cláusulas y estipulaciones del contrato.

3.2. Materiales

a) Arena:

En este apartado nos referimos a la arena para uso en mortero, enlucidos de cemento, y lechadas de cemento.

La arena será de cantos vivos, fina, granulosa, compuesta de particular duras, fuertes, resistentes y sin revestimientos de ninguna clase. Procederá de río, mina, o cantera. Estará exenta de arcilla o materiales terrosos.

Contenido en materia orgánica: la disolución ensayada según UNE-7082, no tendrá un color más oscuro que la disolución tipo.

Contenido de otras impurezas: El contenido total de materias perjudiciales como mica, yeso, feldespato descompuesto y piritita granulada no será superior al 2%.

Forma de los granos: Será redonda o poliédrica, se rechazarán los que tengan forma de laja o aguja.

Tamaño de los granos: El tamaño máximo será de 2.5 mm.

Volumen de huecos: Será inferior al 35%, por tanto el porcentaje en peso que pase por cada tamiz será:

| | | | | | | |
|--------------|-----|--------|-------|------|------|------|
| Tamiz en mm. | 2.5 | 1.25 | 0.63 | 0.32 | 0.16 | 0.08 |
| % en peso | 100 | 100-30 | 70-15 | 50-5 | 30-0 | 15-0 |

Se podrá comprobar en obra utilizando un recipiente que se enrasará con arena, a continuación se verterá agua hasta que rebose, el volumen del agua admitida será inferior al 35% del volumen del recipiente.

b) Cemento

Todo cemento será preferentemente de tipo II-35, ajustándose a las características definidas en el Pliego General de Condiciones para la recepción de Conglomerantes Hidráulicos.

Se almacenará en lugar seco, ventilado y protegido de la humedad e intemperie.

c) Agua

El agua empleada en el amasado del mortero de cemento estará limpia y exenta de cantidades perjudiciales de aceite, ácidos, álcali o materia orgánica.

d) Ladrillo

1º Esta norma es aplicable al ladrillo de arcilla macizo, empleando en la construcción de edificios.

2º El ladrillo comprendido en esta norma será de arcilla o de arcilla esquistosa, estable, de estructura compacta, de forma razonable uniforme, exento de piedras y guijas que pudieran afectar su calidad o resistencia y sin laminaciones ni alabeos excesivos.

3º Los ladrillos se entregarán en buenas condiciones sin más de un 5% de ladrillos rotos.

4º El ladrillo tendrá el tamaño especificado con variaciones permisibles en mas o en menos de 6,0 mm. en anchura o espesor, y 13,0 mm. en longitud.

5º Una vez llevado a cabo el ensayo de absorción los ladrillos no presentarán señales de desintegración.

6º Ladrillo visto: El ladrillo visto será cerámica fino, con cantos cuadrados exactos y de tamaño y color uniformes. Sus dimensiones serán 24 x 11 centímetros.

7º Ladrillo ordinario: El ladrillo ordinario será de 24 x 11 x 5 cm.

8º El ladrillo se ajustará a los siguientes requisitos, en cuanto absorción y resistencia:

| Absorción máxima (promedio) | Módulo de rotura (promedio) kg./cm ² |
|---------------------------------|--|
| 15 por ciento | 70-80 |

e) Piezas cerámicas:

1º La presente Norma se refiere a ladrillos de arcilla para estructuras sin carga, de la calidad adecuada para los muros, tabiques, enrasillados y refracturación de los miembros estructurales.

2º El ladrillo será de arcilla superficial, pizarra refractaria, o de mezclas de los materiales.

3º Los ladrillos serán resistentes, estarán exentos de grietas mayores de un cuarto de la dimensión del ladrillo en dirección de la grieta, así como de laminaciones y ampollas, y no tendrán alabeos que puedan impedir su adecuado asentamiento o perjudicar la resistencia o permanencia de la construcción. Solamente se tolerará que tenga el máximo de defectos el 10% de los ladrillos de una remesa. Los ladrillos no tendrán partes de su superficie desportillados, cuya extensión exceda del 8 por ciento de la superficie vista del ladrillo, ni cada parte o trozo desportillado será mayor de 13 cm². Únicamente se permitirá que tengan estos un máximo de desportillado del 30 por ciento de los ladrillos de una misma remesa.

4º El valor para la absorción para ladrillo suministrados para cualquier estructura no será mayor del 15 por ciento.

5º La resistencia a la compresión basada en el área total para ladrillos de construcción colocados con los huecos en sentido vertical será de 49 kg./cm². como mínimo y para ladrillo de construcción colocados con los huecos en sentido horizontal, será de un mínimo de 25 kg./cm²

Todos los ladrillos cumplirán además todo lo especificado en la Norma UNE 67-019-78.

3.3. Mortero

No se amasará el mortero hasta el momento en que haya de usarse, y se utilizará antes de transcurridas dos horas de su amasado.

Se mezclará el árido de modo que quede distribuido uniformemente por toda la masa, después de lo cual se agregará una cantidad suficientemente de agua para el amasado de forma que se obtenga un mortero que produzca la dosificación de la mezcla, será incumbencia del Contratista. No se permitirá el retemplado del mortero, en el cual el cemento haya comenzado a fraguar.

3.4. Ejecución del Trabajo

a) Muros de ladrillo

En lo referente a este apartado, se tendrá en cuenta lo especificado en las normas siguientes: FL-90 NTE FFL, NTE EFL.

No se levantará obra de albañilería cuando la temperatura atmosférica sea inferior a 7°C, a no ser que tienda a ascender, y en ningún caso se erigirá dicha obra cuando la temperatura sea inferior a 5°C,. En tiempo caluroso será necesario un rociado frecuente para evitar que el mortero se seque excesivamente por la evaporación del agua. Cuando por un motivo cualquiera hay que interrumpir el trabajo en un muro de fábrica de ladrillo, se dejarán las hiladas en forma irregular para asegurar una trabazón perfecta cuando se reanude el trabajo. Asimismo antes de reanudar este se depositará sobre la obra ya construida, un mortero fluido para asegurar el perfecto relleno de las juntas. Las intersecciones de muros se construirán con especial cuidado, alternando las hiladas con el fin de asegurar con un perfecto arriostamiento de los mismos. El Subcontratista de esta Sección instalará los cargaderos sobre la parte superior de los vanos de los muros, de conformidad con los planos de detalle. Todos los muros estarán aplomados. La última hilada de unión con la viga de estructura se terminará una vez haya fraguado el mortero y el muro haya hecho su asiento, se rematará con pasta de yeso negro la unión entre muro y estructura.

c) Juntas

De no indicarse de otro modo en los planos o en el Pliego de Condiciones las juntas horizontales de mortero serán de tipo protegido contra la intemperie y aproximadamente de 0,8 cm. de anchura. Las juntas de mortero verticales tendrán un ancho de 0,5 cm. Los ladrillos que hayan de recibir enlucido u otro recubrimiento tendrán las juntas enrasadas, que no necesitarán rehundido.

d) Tabiques de ladrillo.

Se ejecutarán con ladrillo hueco doble a panderete, ateniéndose a la normativa siguiente: NTE-PTL.

3.5. Protección

Las superficies de fábrica en las que no se esté trabajando, se protegerán adecuadamente y en todo momento durante las operaciones en construcción. Cuando amenace lluvia y haya que suspender el trabajo, la parte superior de los muros de fábrica que quede al descubierto, se protegerá con una fuerte membrana impermeable bien sujeta.

4.- Cantería

4.1. Objeto

El trabajo comprendido en esta Sección del Pliego de Condiciones consiste en el suministro de toda la instalación, mano de obra, equipo, accesorios y materiales, así como en la ejecución de todas las operaciones relacionadas con la obra de cantería especificada en esta sección. Todo ello en completo y estricto acuerdo con este Pliego de Condiciones y planos correspondientes.

4.2. Material

a) Generalidades

Las piedras serán naturales y tendrán la composición química y dureza necesarias para la calidad que se exige. No contendrán sales férricas ni otras sustancias que puedan disgregarse o mancharlas. El grano será fino, no serán porosas, heladizas ni contendrán agua de cantera. Se desecharán las que contengan grietas, pelos, nódulos o riñones blandones.

b) Granitos

Tendrán el grano fino y uniforme, y no será excesivo el número y tamaño de los gabarros.

c) Mármoles

Estarán exentos de grietas, pelos, masas terrosas y demás defectos. No se permitirán los parches en mármoles blancos. En los de color se emplearán los parches, si fuese necesario, de modo, que tanto por su resistencia como por su aspecto, no desdigan del resto del material empleado.

e) Mortero de cemento

No se amasara el mortero hasta el momento de usarse.

El mortero empleado para levantar fábrica será el M-40a o M-40b.

f) Anclajes

Serán anclajes regulables de acero inoxidable. Se ajustarán en cuanto a tipo y forma a lo especificado en proyecto y a especificaciones de la Dirección Facultativa.

4.3. Ejecución del Trabajo

a) Generalidades

Las dimensiones de las distintas piedras y chapados que se dan en el Proyecto, son sólo aproximadas, debiendo el cantero realizar en obra las oportunas mediciones para el perfecto ajuste y acabado de la Cantería.

Los trabajos se ajustarán a lo especificado en la NTE-RPC y NTE·EFP.

b) Planos de Obra

El Contratista entregará al Arquitecto una colección de los planos estereotómicos de la obra de cantería, cuando este lo estime oportuno. Los modelos que sean precisos para la ejecución de los trabajos serán de cuenta del Contratista.

c) Recibido.

En las zonas donde el aplacado vaya recibido con medios mecánicos, se hará mediante anclajes regulables de acero inoxidable. En las zonas en que la piedra vaya adherida la fábrica de ladrillo se recibirá con mortero de cemento, que se podrá ordenar que sea blanco.

d) Cajas

Se ajustarán las cajas necesarias para colocar o recibir otros elementos de la construcción.

e) Acabado

Concluida la construcción se repasarán las fachadas y demás superficies en que se hubiese ejecutado obra de cantería, procediéndose al relabrado y rejuntada total que se hará con cemento blanco, retocando la labra, molduras y encuentros.

Si hubiese piedras con pulimentos, el grado de éste será especificado previamente.

f) Protección

Durante la construcción y hasta la entrega de la obra, se protegerán las aristas y molduras para conservarlas en perfecto estado. El Arquitecto podrá ordenar en cualquier momento antes de la recepción definitiva, la sustitución de aquellas piedras que hayan sufrido roturas o desportillos, aún cuando se hubiera tratado de remediar estos defectos por medio de piezas o parches.

5.- Cubiertas

5.1. Objeto

El trabajo comprendido en la presente sección consiste en el suministro de toda mano de obra, instalación, equipo, accesorios y materiales, así como la ejecución de todo lo relacionado con la contratación, impermeabilización y aislamiento de las cubiertas, de estricto acuerdo con esta Sección del Pliego de Condiciones y planos aplicables a los trabajos y condiciones del Contrato

5.2. Generalidades

El trabajo de esta sección tiene como fin principal, garantizar una perfecta estanqueidad a los planos de cubierta; para lo cual los materiales y mano de obra tendrán la calidad y buena ejecución necesarias a este fin.

5.3. Cubiertas no transitables:

Este tipo de cubiertas se ejecutarán con sujeción a lo especificado en las siguientes Normas: NTE-(ITF, NTE-OTG, NTE-OTL, NTE-QTP, NTE-QTS, NTE-OTT y NTE-OTZ , según su tipo.

1.- Elementos estructurales para formar las pendientes:

Hormigón aligerado con arcilla expandida.

2.-Impermeabilización:

Lámina bituminosa polimérica. (bicapa: lámina bituminosa polimérica + lámina bituminosa polimérica autoprottegida)

3.-Protección final:

Acabado mineral en la lámina superior.

4.-Aislamiento:

Placas de poliestireno extrusionado.

5.- formación de elementos singulares:

Cazoletas, sumideros y canalones.
Perfil metálico galvanizado.

Los materiales y componentes de origen industrial deberán cumplir las condiciones de calidad y funcionalidad así como de fabricación y control industrial señaladas en la normativa vigente que les sea de aplicación y, en el caso de los productos bituminosos, con las normas UNE 104 específicas.

Ejecución:

En conjunto, estará compuesto por:

- Aislamiento térmico.
- Capa de hormigón aligerado, según tipo especificado en proyecto.
- Membrana impermeabilizante + membrana impermeabilizante autoprottegida adheridas al soporte.

Se replantearán las limahoyas, limatesas, juntas longitudinales, transversales y perimetrales, calderetas de desagüe, sumideros, etc. y se colocarán maestras sobre las líneas de replanteo mediante reglas metálicas o de madera.

Se colocará el aislamiento térmico.

Seguidamente, se extenderá y raseará una capa de hormigón de la tipología y espesor indicados en proyecto en la que se formarán las pendientes que haya de tener la cubierta.

Sobre el hormigón se extenderá una capa de regularización de pendientes con mortero de cemento de 1 a 2 cm. de espesor que se fratasará y limpiará y cuyas aristas quedarán redondeadas. Esta capa de mortero se troceará mediante corte en paños de lado no superior a 5 m. El conjunto formado por la capa de pendientes y la de regularización tendrá una resistencia a compresión mínima de 75 Kg/cm².

En el caso de que la protección vaya incorporada a la propia membrana de impermeabilización (caso de láminas asfálticas autoprotegidas), se colocará previamente una lámina en contacto con el mortero de cemento. A continuación se iniciará la colocación de la lámina autoprotegida comenzando por las cotas más bajas. Los solapes serán perpendiculares y paralelos a la dirección de máxima pendiente y nunca menores de 7 cm. No se aplicará la membrana impermeabilizante hasta que las capas de mortero y hormigón aligerado, situadas bajo ella, presenten una humedad inferior al 10%. La membrana pasará sin interrupción por los cortes de la capa de mortero.

5.4. Cubiertas transitables:

Este tipo de cubiertas se ejecutarán con sujeción a lo especificado en las siguientes Normas: NTE-(ITF, NTE-OTG, NTE-OTL, NTE-QTP, NTE-QTS, NTE-OTT y NTE-OTZ , según su tipo.

1.- Elementos estructurales para formar las pendientes:

Hormigón aligerado con arcilla expandida.

2.-Impermeabilización:

Doble lámina bituminosa polimérica (dispuestas en solución bicapa cruzadas).

3.-Protección final:

Baldosín catalán.

4.-Aislamiento:

Mantas de fibra de vidrio.

Placas de poliestireno extrusionado.

5.- Formación de elementos singulares:

Cazoletas, sumideros y canalones.

Perfil metálico galvanizado.

Los materiales y componentes de origen industrial deberán cumplir las condiciones de calidad y funcionalidad así como de fabricación y control industrial señaladas en la normativa vigente que les sea de aplicación y, en el caso de los productos bituminosos, con las normas UNE 104 específicas.

Ejecución:

En conjunto, estará compuesto por:

- Aislamiento térmico.
- Capa de hormigón aligerado, según tipo especificado en proyecto.
- Doble Lámina permeabilizante adherida al soporte.
- Lámina geotextil.
- Capa de arena de regularización.
- Mortero de agarre.
- Baldosín catalán.

Se replantearán las limahoyas, limatesas, juntas longitudinales, transversales y perimetrales, calderetas de desagüe, sumideros, etc. y se colocarán maestras sobre las líneas de replanteo mediante reglas metálicas o de madera.

Se colocará el aislamiento térmico.

Seguidamente, se extenderá y raseará una capa de hormigón de la tipología y espesor indicados en proyecto en la que se formarán las pendientes que haya de tener la cubierta.

Sobre el hormigón se extenderá una capa de regularización de pendientes con mortero de cemento de 1 a 2 cm. de espesor que se fratasará y limpiará y cuyas aristas quedarán redondeadas. Esta capa de mortero se troceará mediante corte en paños de lado no superior a 5 m. El conjunto formado por la capa de pendientes y la de regularización tendrá una resistencia a compresión mínima de 75 Kg/cm².

A continuación se iniciará la colocación de las láminas (solución bicapa cruzadas) comenzando por las cotas más bajas. Los solapes serán perpendiculares y paralelos a la dirección de máxima pendiente y nunca menores de 7 cm. No se aplicará la membrana impermeabilizante hasta que las capas de mortero y hormigón aligerado, situadas bajo ella, presenten una humedad inferior al 10%. La membrana pasará sin interrupción por los cortes de la capa de mortero.

Sobre esta se colocará una lámina geotextil para protegerla.

A continuación se dispondrá la capa de arena, y el baldosín recibido con mortero.

6.- Carpintería de Madera

6.1. Objeto

El trabajo a que se refiere esta Sección del Pliego de Condiciones consiste en el suministro de toda instalación, mano de obra, equipo, elementos auxiliares y materiales y, en la ejecución de todos los trabajos relacionados con la instalación de puertas, ventanas y todos los demás elementos de carpintería en general y de taller para construcción de edificios todo ello completo, de estricta acuerdo con esta Sección del Pliego de Condiciones y planos correspondientes y con sujeción a las cláusulas y estipulaciones del contrato.

6.2. Materiales

a) Tamaños perfiles

El material estará desbastado por las cuatro caras, se cepillarán hasta alcanzar el tamaño deseado y se labrarán los perfiles que se indiquen en los planos o se especifiquen en obra.

b) Clasificación

Toda la carpintería será de los materiales indicados en planos, de primera calidad, con un contenido de humedad que no exceda del 12%.

c) Características

En el caso de maderas estarán bien secas, serán sanas, ligeras, vetiderechas poco resinosas, de color uniforme, con vetas blanquecinas o pardas y sin nudos saltadizos o grandes trepas, se desecharán los que manifiesten repelos o fibra desigual.

d) Almacenamiento

El material entregado a pie de obra se apilará cuidadosamente, aislado del suelo, de forma que se asegure un drenaje, ventilación y protección de la intemperie adecuados.

6.3. Soportes y Cerramientos Provisionales

Los soportes necesarios para los vanos en muros de fábrica se harán con exactitud y solidez, adecuadamente arriostros y asegurados en su sitio hasta que la fábrica este totalmente consolidada. Se dispondrán puertas provisionales alistonadas, completas, con bisagras y candados en los huecos de las puertas exteriores, cuando así lo ordene el Contratista Principal.

6.4. Anclajes

Los anclajes penetrarán 12 cm. en los muros de ladrillo. Se colocaran cerca de la parte superior e inferior de los elementos y se espaciarán a una distancia máxima de 90 cm. entre centros. Se instalará un mínimo de tres (3) anclajes en cada jamba de ventana o puerta.

6.5. Puertas

a) Puertas de núcleo hueco

Estas puertas tendrán núcleos huecos del tipo de reticulado o de barras horizontales. El tipo de núcleo será opcional, siempre que su estructura interior sea tal que soporte sin dificultad el contrachapado exterior y proporcione una resistencia y estabilidad suficientes para el uso normal. El ancho mínimo de los largueros será de 2,9 cm. y el ancho mínimo de los peinazos de 7 cm. Se suministrarán con un taco para la cerradura de 50 x 10 cm. y se marcará sobre la puerta acabada la situación de dicho taco. Los chapados para el dibujo y caras serán de contrachapado de dos o más hojas, con un espesor conjunto de 3 mm. como mínimo antes de lijar o pulir. El material adherente será de tipo resistente al agua, distribuido por igual sobre las superficies y aplicado a presión.

b) Ajuste, colgado y guarnecido

Las puertas se ajustarán, colgarán y guarnecerán tal como se especifique y se indique en los planos. Las puertas tendrán un huelgo 1,5 mm. en lados y en la parte superior y de 10 mm. en las partes inferiores, a menos que el Contratista Principal ordene otra cosa. Las puertas se colgaran y se guarnecerán con los herrajes que se especifican en el Capítulo de: Cerrajería: Acabado.

6.7. Obra de Carpintería

a) Obra al exterior

Los elementos para trabajos al exterior se labrarán a partir de los materiales especificados y se ensamblarán ajustándose estrictamente a los detalles indicados en los planos. Todas las armaduras serán ingletadas. Las espigas de toda clase de obra deberá ser 1/3 del grueso o crucero que haya de ensamblarse. Las superficies de material al descubierto se afinarán a máquina, dejándolas listas para recibir la pintura u otro acabado. los clavos serán invisibles siempre que sea posible y cuando se empleen clavos visibles las cabezas se rehundirán para ser recubiertas de masilla. Los recercados y las juntas de las puertas serán de una sola pieza.

b) Obra en interiores

Toda la carpintería interior estará formada por cerco y contracerco. Los recercados interiores serán tal como se especifique e indique y se labrarán, ensamblarán e instalarán según se indique en los planos. No se instalarán en el edificio los elementos de acabado interior, puertas incluidas, hasta que los enlucidos estén completamente secos. Dichos elementos se afinarán a máquina en taller y se suavizarán con papel de lija en el edificio cuando sea necesario y salvo que se indiquen perfiles especiales todos los recercados serán molduras de tipo normal. Las partes posteriores de todas las guarniciones se rebajarán de la forma que se detalle para asegurar su fijación ajustada contra el muro. Los ensambles serán rígidos y se ejecutarán de forma aprobada que oculte los defectos por contracción. Las guarniciones se fijarán con clavos finos de acabado o con tornillos y cola donde sea necesario. los elementos deberán estar perfectamente nivelados, aplomados y ajustados. Los clavos se colocaran de manera que puedan ser tapados con masilla. las guarniciones de puertas y ventanas serán de una sola pieza.

6. 8. Acabado

Se presentará la carpintería en obra con una mano de imprimación.

7.- Cerrajería

7.1. Objeto

Los trabajos comprendidos en este capítulo consisten en el suministro de todos los elementos, instalación de los mismos, equipo, accesorios, etc., así como en la ejecución de todas las operaciones relacionadas con la contratación, incluso los ajustes, colgados y repasados para obtener un perfecto acabado en lo concerniente a este capítulo, así como facilitar a los posteriores oficios que intervengan sobre estas partidas la ejecución de su trabajo con perfecto remate de las obras realizadas.

Los trabajos se realizarán de estricto acuerdo con esta sección del Pliego de condiciones, planos de Proyecto y condiciones de contrato.

7.2. Generalidades

Este capítulo comprende todos los trabajos correspondientes a cerrajería, considerando en los mismos aquellos que corresponden a carpintería metálica, tanto en perfil de hierro laminado en fino como los trabajos efectuados en aluminio, acero inoxidable, u otros metales que pudieran especificarse en los planos.

También comprenderán los relacionados con barandillas, metalistería, rejas, lamas, etc.

7.3. Carpintería Metálica

La carpintería metálica, tanto en huecos de ventanas como puertas, se ejecutará con perfiles metálicos laminados especiales de doble contacto y perfectamente soldados, repasados, careciendo de poros y fisuras.

Los empalmes de los mismos se ejecutarán con arreglo a las indicaciones que figuren en los planos, los cuales se realizarán cuando las medidas de los perfiles en el mercado no den suficiente longitud o espesor para la realización de éstos.

Las carpinterías de aluminio o acero inoxidable se realizarán según las muestras previamente aprobadas por la Dirección Facultativa, absteniéndose de presentar aquellos materiales que de origen se aprecien fundiciones defectuosas, entendiéndose por estas porosidades, fisuras y mala resistencia.

Cuando la carpintería trate de partes metálicas se efectuara siempre con arreglo al Proyecto, y por lo general estarán compuestas de bastidor ejecutado en perfiles laminados forrados con chapas metálicas por lo que deberán quedar totalmente rematadas en sus soldaduras, las superficies planas y sin alabeos, y las aristas repasadas, sin rebabas y totalmente recortadas.

En cualquier caso tanto ventanas como puertas, los cercos y hojas quedarán perfectamente escuadrados y acoplados, teniendo un esmerado cuidado en la colocación de herrajes, tanto de seguridad como de colgar; los cuales quedarán situados a distancias estrictas que se marcan en los planos.

Su ejecución será perfecta, sin permitir doblados o forzados en los mismos para posteriores acoplamientos; deberá quedar, asimismo, en una misma vertical sin desplomes.

7.4. Cerrajería General

Se constituirán con materiales de análogas características a las especificadas para carpintería metálica.

Las barandillas, rejas y trabajos similares se ajustarán a los diseños que figuren en el Proyecto, quedando sus soldaduras de forma que no rompan la estética de los trabajos, los aplomes serán perfectos y estarán provistos de las correspondientes patillas empernadas para sus empotramientos.

Todos aquellos trabajos que se realicen en chapa tales como lamas, brisoleis, tapas, etc., se montarán, por lo general, sobre bastidores resistentes y las chapas serán de los espesores y formas que se indican en los planos con una perfecta ejecución para evitar los alabeos y demás defectos que dejarán el trabajo con un mal aspecto.

7.5. Acabados

Una vez montados y repasados en obra los trabajos a que nos referimos quedarán en perfecto estado para su posterior cubrición, que siempre se realizará sobre estos materiales que tengan posibilidades de oxidación.

La colocación y montaje, así como pintura corresponderá en todas las circunstancias al Contratista General, al que se designará como único responsable en el buen funcionamiento y conservación de éstos hasta su entrega definitiva.

Se pintarán con dos manos de minio, óxido de plomo y tres de su color, no quedando a la terminación de las mismas, partes obstruidas en aquellos elementos mecánicos que lleven.

8.- Enlucidos

8.1. Objeto

El trabajo a que se refiere esta Sección del Pliego de Condiciones comprende el suministro de toda la instalación, mano de obra, equipo, elementos auxiliares y materiales y la ejecución de todas las operaciones relacionadas con el trabajo enlucido de los muros interiores y exteriores y techos, en los lugares indicados en los planos, de estricto acuerdo con la presente Sección de Pliegos de Condiciones y planos correspondientes y sujeto a las cláusulas y estipulaciones del contrato.

8.2. Generalidades

Se tenderán los enlucidos de los distintos tipos, número de capas, espesor y mezclas en los lugares indicados en los planos o especificados en el presente Pliego. Cuando el Arquitecto ordene reducir la absorción de los muros de fábrica, la superficie se humedecerá por igual antes de la aplicación del enlucido, que se aplicará directamente a las superficies y muros interiores y exteriores. Cuando el enlucido termine junto a huellas y contrahuellas de peldaños se llegará a la unión de los dos materiales para indicar claramente la separación de los mismos. El enlucido no se tenderá hasta que los cercos de ventanas y puertas no estén recibidos en fábrica.

8.3. Entrega y Almacenamiento de los Materiales

No se entregará material alguno a pie de obra antes de que el Arquitecto haya dado su aprobación por escrito a las muestras del material en cuestión. Todos los materiales manufacturados se entregaran a pie de obra en los envases, recipientes y fardos de origen intactos, con el nombre del fabricante y la marca. Los materiales de construcción se almacenarán aislados del suelo bajo cubierta impermeable y alejados de muros que rezumen u otras superficies húmedas hasta el momento de su empleo.

8.4. Materiales

a) Agua

Cumplirá los requisitos especificados en “estructura de hormigón”.

b) Yeso

Esta norma se refiere a yeso calcinado para capas de acabado de enlucido.

1º El sulfato de cal hidratado $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, calentado a unos 190°C , se deshidrata, convirtiéndose en CaSO_4 , llamado comúnmente yeso calcinado, que forma la base de los enlucidos de yeso.

| | |
|--|-----------------------|
| 2º Contenido de 2CaSO_4 | 60% |
| Finura a través de un tamiz nº 14 | 100% |
| Finura a través de un tamiz nº 100 | 60% |
| Tiempo de fraguado mínimo (sin retardador) | 20 minutos |
| Tiempo de fraguado máximo (sin retardador) | 40 minutos |
| Resistencia a la tracción (mínima) | 14 Kg/cm ² |

3º Se rechazará toda partida que tenga alguna cantidad de yeso muerto.

c) Guardavivos metálicos

Esta norma se aplicará a guardavivos metálicos para su empleo en trabajos de enlucido.

1º Los guardavivos serán de metal galvanizado, de un tipo aprobado, con aletas o pestañas de metal desplegado o perforado. El metal no tendrá un espesor inferior a la galga 26(0,475 mm), estarán formados con un chaflán de una anchura no superior a 4,7 mm. y tendrán pestañas de un mínimo de 6,3 cm. de anchura.

2º Se suministrarán guardavivos para todas las esquinas enlucidas exteriores verticales, al descubierto.

8.8. Mezcla de la Pasta

Se emplearán amasadoras mecánicas de tipo aprobado, excepto cuando el Arquitecto haya autorizado el amasado de pequeñas cantidades en artesas. No se usarán materiales helados, endurecidos o aterronados. Después de amasar cada carga se limpiarán las amasadoras mecánicas, artesas y herramientas y se mantendrán exentas de pasta. Esta se amasará perfectamente con la cantidad adecuada de agua hasta que presente un color y consistencia uniformes. No se emplearán materiales endurecidos o aterronados. No se permitirán reemplazar los materiales y se desechará la pasta que haya empezado a endurecerse.

8.9. Dosificación de la Pasta

a) Guarnecido de yeso negro o base (para acabados de yeso).

Se hará con yeso puro.

b) Capa de acabado con fratasado (para acabados de yeso)

Se hará de yeso blanco tamizado.

8.10. Capas de Revestimiento

En la superficie de fábricas de ladrillos y hormigón el enlucido constará de dos capas. La primera será de base y la segunda se considerará en todos los casos como la de acabado.

8.11. Acabados

Todas las superficies del enlucido de yeso llevarán un acabado liso.

8.12. Tendido de Enlucido

La obra interior de enlucido se ajustará a las maestras de madera y tendrá, incluyendo las dos capas, un espesor mínimo total de 1'5 cm. medidos desde la superficie de la obra de fábrica a la superficie acabada del enlucido. En todos los lugares que deben recibir enlucido se mantendrá a una temperatura no inferior a 50C., antes y durante la aplicación del mismo. Los enlucidos se protegerán contra la congelación durante 24 horas después de tenderse. En tiempo caluroso y seco se mantendrán cerrados todos los vanos durante 24 horas después de la aplicación del enlucido.

a) Enlucido de yeso

1º Primera capa o de guarnecido.

Será de yeso negro y se aplicará con material y presión suficiente para conseguir buena trabazón con la obra de fábrica. El enlucido se llevará hasta el suelo entre maestras y por detrás de los zócalos de baldosín, armarios y cualquier otro equipo que se pretenda mantener fijo, se tenderá hasta conseguir una superficie uniforme que quedará áspera y dispuesta para recibir la capa de acabado. Las maestras irán a 0,5 m. de distancia en los paramentos lisos y en los de ángulo, alféizares, mochetas jambas, se harán dobles maestras. La primera capa se protegerá contra la desecación durante 24 horas y a continuación se aplicará la segunda capa.

2º Segunda capa de acabado (acabado liso)

Se aplicará sobre una capa base parcialmente seca que se haya humedecido por igual con brocha o rociado, se tenderá con una llana hasta conseguir una superficie lisa.

9. Solados y Alicatados

9.1 Objeto

El trabajo a que se refiere la presente Sección del Pliego de Condiciones comprende el suministro, de toda la mano de obra, instalación, equipo, accesorios y materiales, así como la ejecución de todas las operaciones relacionadas con la instalación de azulejos, solados y alicatados de muros, accesorios diversos de porcelana y baldosines hidráulicos, para solados, piedra artificial para solados, y solados continuos, según de indica en la relación de acabados, todo ello completo y en estricto acuerdo con la presente sección del Pliego de Condiciones y planos aplicables, y sujeto a los términos y condiciones del Contrato.

9.2 Generalidades

Excepto cuando se especifique de distinto modo, todos los materiales y métodos usados se ajustarán estrictamente a las recomendaciones del fabricante de los baldosines y azulejos, los colores serán exactamente los seleccionados y aprobados por el Arquitecto.

9.3 Materiales

a) Terrazo

Estará formado por una capa de base de martero de cemento y una cara de huella formada por mortero de cemento con arenilla de mármol, china o lascas de piedra y colorantes, cumplirá con lo especificado en la norma UNE 41008-1º R.

El acabado de la cara de huella se presentará pulido, sin pulir o lavado. Sin defectos de aspecto y tendrá color uniforme. Estará exento de grietas, desconchones, manchas o defectos. Se indicará por el fabricante la marca y calidad de la losa.

b) Pavimento cerámico.

Son placas de poco espesor, fabricadas con arcillas, sílice, fundentes, colorantes y otros materiales, moldeada por prensado, extruido, colado u otro procedimiento, generalmente a temperatura ambiente, secada y posteriormente cocida a altas temperaturas. Cumplirán con la norma UNE 67087.

Serán de forma generalmente poliédrica, con bordes vivos o biselados, su acabado podrá ser esmaltado o no, con superficies lisas o con relieve. Se indicará en cada pieza y embalaje el nombre del fabricante.

c) Piedras naturales.

Su constitución será homogénea, no presentará defectos, manchas, nódulos, vetas alterables, y su porosidad será reducida.

Será de forma poligonal, con las caras horizontales paralelas al lecho de cantera. la cara superior plana trabajada, y la inferior cortada a sierra, de bordes vivos o biselados, sin grietas, coqueras ni fisuras.

d) PVC.

Material flexible compuesto por una o varias capas de PVC, de espesor no menor de 1,3 mm. Se indicará por el fabricante los valores UPEC del material, su clasificación según su reacción ante el fuego, la mejora al ruido de impacto y el adhesivo que se deba utilizar. Se almacenará en lugar protegido del calor excesivo.

e) Goma.

Material flexible de composición homogénea, o con capa de huella y capa de base. El espesor no será menor de 2 mm. para adherir y de 4 mm. para adherir con cemento, llevando en este caso la capa inferior unas protuberancias o nervaduras para su agarre. Se indicará por el fabricante los valores UPEC del material, su clasificación según su reacción ante el fuego, la mejora al ruido de impacto y el adhesivo que se deba utilizar. Se almacenará en lugar protegido del calor excesivo, y de los agentes atmosféricos.

f) Arena.

Será de mina, río, playa, machaqueo o mezcla de ellas. El contenido total de materias perjudiciales, como mica, yeso feldespato descompuesto y piritita granulada no será superior al 2%, y estará exenta de materia orgánica, se almacenará de forma que no pueda mezclarse con otros materiales.

g) Cemento.

Podrá llegar a obra envasado o a granel, no llegará a obra excesivamente caliente. Cuando venga en sacos se almacenará en lugar seco y ventilado, y se protegerá de la intemperie, si se sirve a granel se almacenará en silos apropiados.

h) Agua.

Se utilizará agua potable, o aquella que por la práctica sea más aconsejable, será limpia y transparente.

i) Grava.

Granos de forma redonda o poliédrica, de río, machaqueo o cantera, el contenido total de sustancias perjudiciales no excederá de lo expresado en las normas UNE-7133, 7134, 7135, 7244, 7245, se almacenará de forma que no pueda mezclarse con otros materiales.

j) Adhesivo.

Será a base de resinas sintéticas polímeras, de resinas artificiales, bituminosos de policloropreno, de caucho natural o sintético, cementos-cola, etc.

El tipo de adhesivo a utilizar será el recomendado por el fabricante del material a adherir.

k) Aglomerado bituminoso.

Mezcla en caliente constituida por un ligante bituminoso y áridos minerales. Podrán presentarse aglomerantes abiertos con relleno de huecos mediante mezcla de filler, cemento Portland, y emulsión de resinas. El ligante será un betún de penetración 40-50, 60-70 u 80- 100, alquitrán EVT 54, 58 ó 62, o mezclas alquitrán-resinas. El contenido máximo del árido será de 20 mm. Los componentes llegarán a obra con albarán de cada partida en el que se indiquen los datos que hagan posible su identificación.

l) Asfalto fundido.

Mezcla en caliente constituida por asfalto natural, betún de baja penetración y áridos de naturaleza silicea con alto contenido en filler. El contenido del ligante deberá estar comprendido entre el 7 y 10% sobre el peso de áridos. Los componentes llegarán a obra con albarán de cada partida en el que se indiquen los datos que hagan posible su identificación.

9.4 Instalación

1.- Pavimentos rígidos.

a) Disposición del trabajo

Antes de proceder al tendido del lecho de asiento, se establecerán, si las hubiera las líneas de cenefa y sobre el área de trabajo se trazarán ejes en ambas direcciones con el fin de ejecutar el tipo de solado con el mínimo de baldosines escafilados.

En el caso de suelos apoyados directamente sobre el terreno, se deberá colocar una capa de piedra seca, no absorbente de 20 cm. de espesor y sobre ella una capa de 15 cm. de espesor de hormigón impermeabilizado, procediéndose después así como en el caso de suelos de pisos a limpiar por completo el subsuelo de hormigón, humedecerlo sin empapararlo. A continuación se esparcirá cemento seco sobre la superficie y luego el mortero para el tendel del asiento, apisonándolo para asegurar una buena trabazón en toda la superficie y enrasando para obtener un asiento liso y nivelado. El espesor de esta capa de asiento deberá ser tal que la superficie acabada quede al nivel y alineación que se indican en los planos para el suelo acabado.

b) Colocación.

b.1.- Generalidades

En las zonas en que haya que instalar conjuntamente solados y alicatados, éstos se harán en primer lugar. Se consideran incluidos los rodapiés, si los hubiere, del mismo material que el del solado.

b.2.- Mortero para lecho de asiento

Se compondrán de una parte de cemento Portland y de tres partes de arena, a las cuales se puede añadir el 5% de cal apagada, como máxima, en volumen de cemento, mezclada con la mínima cantidad de agua posible.

b.3. Sentado de los baldosines de solado

Y una vez que el lecho de asiento haya fraguado lo suficiente para poder trabajar sobre el mismo, se esparcirá cemento sobre la superficie y se comenzará la colocación de los baldosines. los umbrales se colocarán primeramente. Se fijarán escantillones sobre las alineaciones establecidas para mantener las juntas paralelas entre si en toda la superficie. Los baldosines se apisonarán sólidamente en el lecho de asiento, empleando tacos de madera de tamaño necesario para asegurar un asiento sólido exento de depresiones. En los lugares que sea necesario las baldosines se cortarán con herramientas cortantes adecuadas y alisarán los bordes bastos resultantes del corte. Los baldosines defectuosamente cortados se sustituirán por otros correctamente cortados.

b.4.- Lechada.

Cuando el lecho de asiento haya fraguado suficientemente las juntas se rellenarán totalmente con lechada de cemento por medio de un rastrel y barriendo ésta lechada sobre los baldosines hasta que las juntas queden completamente rellenas. Se eliminará todo el exceso de lechada. Deberán transcurrir como mínimo 48 horas antes de que se permita el paso sobre los solados.

b.5.- Limpieza.

Una vez terminado el trabajo, todas las superficies embaldosadas se limpiarán perfectamente de acuerdo con las recomendaciones del fabricante para no afectar las superficies vidriadas.

b.6.- Protección.

Se tendrán tablones de paso en los pavimentos sobre los que hayan de pasar continuamente los obreros. Los baldosines y losetas agrietados, rotos o deteriorados se quitarán y sustituirán antes de la Inspección definitiva del Arquitecto.

6.- Colocación de alicatados.

a) Guarnecido de llana

La masa para este guarnecido estará compuesta de una parte de cemento, una de cal apagada y tres y media de arena. El guarnecido se enrasará por medio de maestras y listones provisionales de guía colocados en forma que proporcionen una superficie continua y uniforme a distancia adecuada de la cara acabada del alicatado.

El guarnecido para el alicatado no se aplicará hasta que los respectivos oficios hayan instalado las necesarias plantillas, tacos, etc., que hayan de recibir los aparatos de fontanería, placas de mármol, tomas eléctricas, palomillas o cualesquiera aparatos o accesorios que hayan de sujetarse contra las superficies del alicatado.

b) Colocación.

Antes de colocar los azulejos se empaparán completamente en agua limpia. El alicatado se sentará tendido en llana con una capa fina de mortero pura de cemento Portland sobre la capa de guarnecido, o aplicando en la cara posterior de cada azulejo una ligera capa de pasta, colocándolo inmediatamente después en su posición. Las juntas serán rectas, a nivel perpendiculares y de anchura uniforme que no exceda de 1,5 mm. Los alicatados serán de hilada completa, que puedan prolongarse a una altura mayor aunque en ningún caso su altura sea inferior en más de 5 cm. a la especificada o indicada. las juntas verticales se mantendrán aplomadas en toda la altura del revestimiento o alicatado.

c) Lechada para juntas

Todas las juntas del alicatado se enlecharán por completo de una mezcla plástica de cemento blanco puro inmediatamente después de haberse colocado una cantidad adecuada de azulejos. El rejuntado se hará ligeramente cóncavo y se eliminará y limpiará de la superficie de los azulejos el mortero que pueda producirse en exceso. Todas las juntas entre alicatados y aparatos de fontanería u otros aparatos empotrados se harán con un compuesto de calafateo en color claro.

10.- Vidriería

10.1 Objeto

El trabajo comprendido en esta sección del Pliego de Condiciones consiste en el suministro de todas las instalaciones, mano de obra, equipo, accesorios y materiales, así como en la ejecución de todas las operaciones relacionadas con la instalación de la vidriería, todo ello completo, de estricto acuerdo con esta Sección del Pliego y planos correspondientes y sujeto a las cláusulas y estipulaciones del Contrato.

10.2 Generalidades

Las dimensiones de los vidrios indicadas en los planos son solamente aproximadas, las dimensiones definitivas necesarias se determinarán midiendo los vanos donde los vidrios han de instalarse. Todas las hojas de vidrios llevarán su etiqueta de fábrica, estas etiquetas no se quitarán hasta la aprobación definitiva del edificio.

10.3 Materiales

a) Vidrio transparente

Se utilizará vidrio transparente para ventanas, espesor mínimo de 4,5 mm. resistencia doble, en todos los trabajos de vidriería para los que no se indiquen otra cosa en los planos.

b) Vidrio Translucido

Se utilizarán para ventanas de cuartos de aseo, duchas y vestuarios y en otros lugares indicados en los planos.

c) luna para espejos

Se suministrarán para todos los lugares indicados en los planos, sus dimensiones serán las indicadas.

d) Luna pulida para vidriería

Se utilizarán para todas las puertas y ventanas que lleven vidrios de un metro cuadrado de superficie o mayores y será de un espesor normal de 6,3 mm., y en todos los casos indicados en planos.

e) Masilla

Será imputrescible e impermeable, compatible con el material de la carpintería, calzos y vidrio.

Dureza superior a la del vidrio, capaz de absorber deformaciones de un 150:0, e inalterable a temperaturas entre 10°C. y 80°C.

f) Junquillos

Serán acordes en material y calidad con el de la ventana o puerta, y se ajustarán a los planos del Proyecto.

10.4. Instalación

Los rebajos y junquillos se imprimirán antes de comenzar la instalación de la vidriería. El vidrio especificado para hojas vidrieras se fijará con alfileres o puntos de vidriero, se recibirá con compuesto y se enmasillará a continuación. Las hojas vidrieras se fijarán de modo que no puedan moverse hasta que la masilla se haya endurecido, además de la masilla llevarán junquillo de metal o madera, según los casos. El vidrio translúcido se colocará con la cara lisa hacia el exterior.

10.5. Recepción

Los vidrios se protegerán contra todo daño. Después de la instalación se quitarán de ellos las etiquetas, las manchas y gotas de pintura y se lavarán hasta dejarlos completamente limpios. Antes de la recepción del edificio se retirarán y reemplazarán los vidrios deteriorados o rotos sin gasto alguno para la Propiedad.

11.- Herrajes

11.1. Objeto

El trabajo a que se refiere la presente Sección del Pliego de Condiciones comprende el suministro de la mano de obra, equipo, accesorios y materiales, así como la ejecución de todas las operaciones relacionadas con la instalación de los herrajes, en estricto acuerdo con esta Sección de Pliego de Condiciones y Planos correspondientes, todo ello sujeto a las cláusulas y estipulaciones del Contrato.

11.1. Llaves

Todas las cerraduras irán provistas de dos llaves con el número de la cerradura estampado en la misma. Se suministrarán tres llaves maestras para cada sistema de llaves maestras. Una vez instaladas todas las cerraduras y terminada el trabajo, se harán funcionar todas las llaves en sus correspondientes cerraduras, en presencia del Arquitecto, para asegurarse de su perfecto funcionamiento, etiquetándolas a continuación y haciendo entrega de las mismas a su representante.

11.3. Acabados

La cerrajería tendrá los siguientes acabados: se empleará latón o bronce brillantes en todas partes, excepto en cuartos de aseo, de armarios o de duchas, en los que el acabado será cromado. Se someterán a la aprobación del Arquitecto las muestras correspondientes a estos artículos.

11.4. Requisitos Generales

a) Herrajes para ventanas

Cada hoja vidriera del tipo abatible inferior interior irá equipada de dos (2) brazos metálicos, de muelle extrafuerte de fricción, de retención contra el viento, y un (1) fijador de cierre.

11.5. Aplicación de los Herrajes

a) Bisagras

Las bisagras se instalarán de acuerdo con la práctica normal y de acuerdo con las instrucciones del Arquitecto.

b) Tiradores de puertas

Los tiradores de puertas irán instalados de forma que su centro quede a 1,11 m. sobre el suelo acabado.

c) Cerraduras, hembras para cerrojos

Las cerraduras y las hembras para cerrojos se instalarán en puertas y marcos de puerta, con el centro del tirador o perilla a 96 cm. sobre el suelo acabado.

d) Topes

Todas las puertas irán provistas de topes.

e) Muelles

Aquellas puertas que se indiquen llevarán muelles del tipo que se especifique o apruebe el Arquitecto para mantenerlas cerradas.

12.- Pintura en General

12.1. Objeto

El trabajo comprendido en esta Sección del Pliego de Condiciones, consiste en suministrar toda la instalación, mano de obra, equipo, materiales y elementos auxiliares, y en ejecutar todas las operaciones relacionadas con la pintura, según se exija en los cuadros de acabado de pinturas, y en el acabado de todas las superficies exteriores del edificio, incluyendo la pintura protectora de las superficies metálicas, todo ello completo, de estricto acuerdo en esta Sección de Condiciones y los planos correspondientes, y sujeto a las cláusulas y estipulaciones del contrato.

12.2. Trabajos no Incluidos

A esta sección del Pliego de Condiciones no corresponde ninguno de los siguientes trabajos de pintura:

a) Exteriores

Superficies de calzadas de hormigón y paramentos de fábrica de ladrillo.

h) Interiores

Suelos, encintados, rodapiés de baldosín hidráulico y alicatados.

c) Metales

Metales no ferrosos con excepción de los indicados específicamente y equipo mecánico.

12.3. Generalidades

El término "pintura", según aquí se empieza, comprende las emulsiones, esmaltes, pinturas, aceites, barnices, aparejos y selladores. Todas las pinturas y los materiales accesorios estarán sujetos a la aprobación del Arquitecto.

12.4. Materiales

a) Generalidades

Las pinturas serán de tipo y color iguales a las partidas relacionadas más adelante y serán fáciles de aplicar a brocha o con rodillo. Todos los materiales de pintura se entregarán a pie de obra, en los envases cerrados originales, con las etiquetas y precintos intactos, y estarán sujetos a la aprobación del Arquitecto. Todos los colores de pinturas se ajustarán al código de colores de la relación de acabados de pintura de los planos.

b) Características de las pinturas

Los colores estarán bien molidos, presentarán facilidad de extenderse y de incorporarse al aceite, cola, etc. Tendrán fijeza de tinte y serán inalterables por la acción de los aceites, de la luz y de otros colores. Los aceites y barnices serán inalterables por la acción del aire, transparentes y no afectarán a la fijeza del color amarillo claro y al usarlos no dejarán manchas o ráfagas, que indiquen la presencia de sustancias extrañas.

Las pinturas deberán ser perfectamente homogéneas y suficientemente dúctiles para cubrir enteramente la superficie que se desea pintar. Serán aptas para combinarse perfectamente entre sí y deberán secar fácilmente.

Las superficies pintadas no deberán absorber la humedad ni desprender polvo, tampoco deberán poder absorber gérmenes de cualquier naturaleza.

12.5. Muestras y Ensayos

Se presentaran al Arquitecto muestras de cada tipo y color de pintura que se pretende emplear y deberá haberse recibido su aprobación antes de usar en la obra el material que representen. Las muestras consistirán en aplicación de cada clase de pinturas y tres modelos (20 x 25 cm) de cada tipo y color de pintura, aplicada sobre materiales análogos a los que en definitiva, van a recibirlos.

12.6. preparación de Superficies y Aplicación

a) Generalidades

Los herrajes, accesorios de cerrajería, aparatos de luz, placas de interruptores y enchufes, y elementos similares colocados antes de la pintura se desmontarán durante las operaciones de pintura y se volverán a colocar en su sitio, después de terminar cada habitación, o si no, se protegerán adecuadamente. El equipo de fontanería, calefacción y otros oficios adyacentes a los muros se desconectarán por obreros prácticos en estos oficios, desplazándolo para poder pintar las superficies de las paredes y se volverá a colocar y conectar después de terminada la pintura. Todas las superficies a pintar o que hayan de recibir cualquier otro tratamiento estarán limpias suaves, secas y exentas de polvo, suciedad, aceite, grasa y otras sustancias perjudiciales para la pintura. Todo el trabajo deberá hacerse de un modo cuidadoso

dejando las superficies acabadas libres de gotas descolgadas, lomos, ondas, parches y marcas de brocha. Con la excepción de lo especificado o exigido para las pinturas de cemento al agua, la pintura se aplicará en condiciones de sequedad y ausencia de polvo, y a no ser que se apruebe otra cosa por el Arquitecto no se aplicará cuando la temperatura sea inferior a 10°C. o superior a 32°C. No se aplicarán pinturas en exteriores cuando amenace lluvia o haya niebla. Todas las manos de imprimación e intermedias de pintura estarán exentas de arañazos y completamente continuas en el momento de la aplicación de cada mano sucesiva. Cada mano de pintura tendrá una ligera variación en el color para distinguirla de la mano anterior. Se dejaran transcurrir el tiempo necesarios entre las distintas manos para asegurarse que se secan adecuadamente. Las pinturas se batirán por completo, manteniéndolas con una consistencia uniforme durante la aplicación y no se diluirán más de lo que indiquen las instrucciones impresas del fabricante. A no ser que aquí se indique de otro modo, se observarán y cumplirán todas las instrucciones especiales y recomendaciones del fabricante en cuanto a preparación de las superficies, aplicación y equipo concernientes. No se abrirán los envases de la pintura hasta que sea necesario para su utilización. El Subcontratista facilitará lonas u otros protectores para proteger adecuadamente los suelos y otros trabajos contiguos durante las operaciones de pintura.

b) Metalistería

Todas las superficies de metal que se haya de pintar se limpiarán concienzudamente de herrumbre, cascarilla suelta de laminación, suciedad, aceite o grasa y demás sustancias extrañas. A no ser que la limpieza haya de hacerse con chorro de arena, se neutralizarán todas las zonas de soldadura, antes de empezar la limpieza, con un producto químico apropiado, después de lo cual se lavarán completamente con agua. El aceite, grasa o materias similares adhesivas, se eliminarán lavándolas con un solvente adecuado. Antes de proceder a la pintura, el exceso de solvente se eliminará. Todas las superficies de acero recibirán en taller una mano de imprimación con excepción de los 15 cm. adyacentes a las soldaduras que hayan de realizarse a pie de obra. Los remaches, pernos y soldaduras ejecutadas a pie de obra se retocarán con una mano de la misma pintura empleada para manos de taller. La pintura no se aplicará cuando la temperatura del ambiente sea inferior a 5°C., o cuando haya neblina, o cuando, en la opinión del Arquitecto, las condiciones no sean satisfactorias por cualquier razón.

c) Enlucidos interiores

Los enlucidos tendrán un mes por lo menos y estarán completamente secos, limpios y exentos de suciedad, yeso suelto y de irregularidades de la superficie antes de aplicar la pintura. Las grietas y huecos se repararán por parchado, debidamente trabado al enlucido existente y se alisarán con papel de lija. En el caso de existir manchas de humedad persistentes se deberá plastecer o hacer un tendido con chamberga sobre las mismas.

d) Carpintería

Toda la carpintería de taller y restantes elementos de madera se lijaran antes de aplicar la imprimación. Los nudos pequeños, secos y curados, se limpiarán y rasparán por completo, sellándose con un sellador de nudos. los nudos grandes abiertos y sin curar y todos los goteos de pintura y gotas de resina se calentaran con sopletes raspándolos después o si la resina está todavía blanda se eliminarán con esencia mineral. Los huecos resultantes, si los hubiera, se rellenarán con sellador de nudos. Se rebajarán los clavos y los huecos y los defectos se revestirán con masilla después de la pintura de imprimación. A los nudos de las superficies de madera se les dará una mano delgada de barniz laca antes de la aplicación de la mano de imprimación. Se procederá al pintado solamente cuando, en opinión del Arquitecto, la madera se halle satisfactoriamente. A los bordes superiores e inferiores de las puertas después de montados se les dará dos manos de barniz de intemperie. Toda la carpintería de taller que haya de pintarse se imprimará por todas sus caras antes de instalarla, prestándose atención especial al sellado de las superficies a contrafibra. En la obra de madera que no sea carpintería de taller se imprimarán solamente las superficies al descubierto.

12.7. Pinturas en Exteriores

a) Carpintería, acabado exteriores con pintura al óleo

1. Mano de imprimación

La pintura de imprimación para exteriores se aplicará a brocha cruzándola sobre todas las superficies esmeradamente, de manera que reciban la pintura las grietas y agujeros de clavos enmasillados, nudos y demás defectos.

2. Manos segunda y tercera

Las manos segunda y tercera de pintura al óleo para exteriores podrán diluirse, si fuese necesario, por la adición de no más de 1/2 litro de aguarrás a 4 litros de pintura, y se aplicaran a brocha esmeradamente sobre todas las superficies. las guarniciones de puertas, de marcos y de ventanas harán juego con el color de la puerta.

b) Metales ferrosos

1. Mano de imprimación

La mano de imprimación será a pintura de minio o de óxido de hierro, ambas al óleo.

2. Mano de acabado

La mano de acabado será pintura o esmalte al óleo.

12.8. Pinturas en interiores

a) Carpintería (acabado mate al óleo en interiores)

1. Mano de imprimación

La pintura de sellado por imprimación para interiores se aplicara a brocha en direcciones cruzadas sobre todas las superficies de manera que todos los agujeros de clavos y grietas tratados con masillas recibirán pintura.

2. Manos segunda y tercera

La segunda y tercera manos de pintura al aceite para interiores se aplicarán con esmero a todas las superficies después que se haya secado convenientemente la mano anterior.

b) Carpintería (acabado al esmalte semi-brillante en interiores)

1. Mano de imprimación

Las pinturas de sellado pro imprimación para interiores se aplicarán a brocha en direcciones cruzadas sobre todas las superficies, de manera que todos los agujeros de clavos y grietas enmasillados reciban la pintura.

2. Segunda mano

La segunda mano será la inferior de esmalte. Se aplicará después que la mano de imprimación haya secado durante 24 horas.

3. Mano de acabado

La mano de acabado será de esmalte semi - brillante y se aplicará sobre la segunda mano.

c) Superficies de enlucidos (acabado al temple)

1. Mano de imprimación

Esta mano de imprimación será de encolado.

2. Segunda Mano

Se aplicará una mano de fondo de pintura al temple.

3. Mano de acabado

Esta tercera mano también al temple, y será liso o picado, según lo especificado en la relación de acabados del proyecto.

d) Superficies de enlucidos (acabados óleo)

1. Mano de imprimación

Se dará una mano de aceite de linaza puro.

2. Segunda mana

Se aplicará una mano de fondo al óleo.

3. Mano de acabado

Se aplicará una mano al óleo que será liso o picado, según los casos. Para el óleo picado se empleará el rodillo de picas.

e) Tubería al descubierto en edificios

La tubería desnuda al descubierto en los edificios (con excepción de registros de conservación, espacios para tuberías y zonas semejantes sin acabar) recibirá dos manos de pintura. La pintura será según se especifique y en su color hará juego con el de las paredes o techos contiguo, o según lo indique el Arquitecto. Las suspensiones soportes, anclajes para tubería, los filtros o alcachofas y demás accesorios se pintarán según se especifique para la tubería de la cual forme parte.

f) Conductos portacables al descubierto

Los conductos al descubierto en zonas acabados se pintarán con dos manos de pintura de la misma clase y color que la empleada para las superficies contiguas, o según indique el Arquitecto.

12.9. Limpieza

Todos los trapos, desperdicios de algodón, y otros materiales que puedan constituir peligro de incendio, se colocarán en recipientes metálicos o se destruirán al final de cada jornada de trabajo. Se quitarán todas las gotas de pintura, aceite o manchas de las superficies contiguas, dejándose la obra completa limpia y aceptable para el Arquitecto.

13.- Fontanería

13.1. Objeto

El trabajo comprendido en la presente Sección del Pliego de Condiciones, consiste en el suministro de toda la instalación, mano de obra, equipo, dispositivos y materiales, y en la ejecución de todas las operaciones necesarias para completar el trabajo de fontanería interior, incluyendo todos los elementos de equipo especial especificados en esta Sección, todo ello completo y de estricto acuerdo con la presente Sección del Pliego de Condiciones y planos correspondientes y con sujeción a los términos y condiciones del Contrato.

13.2. Generalidades

a) Planos

Los planos del Proyecto indican la extensión y disposición general de los sistemas de fontanería. Si el Contratista considerase hacer variaciones en los planos del Proyecto, presentará tan pronto como sea posible, al Arquitecto para su aprobación los detalles de tales variaciones así como las razones para efectuar las mismas. No se hará ninguna variación de los planos sin previa aprobación por escrito del Arquitecto.

b) Pliego de Condiciones

No se pretende en los Pliegos abarcar todos y cada uno de los detalles de construcción y equipo. El Contratista suministrará e instalará todos los elementos que sean necesarios para acabar totalmente el trabajo, completo, estén o no dichos detalles particularmente indicados o especificados.

c) Productos normales

Los elementos principales del equipo serán de la mejor calidad usada para tal finalidad y serán productos de fabricantes de garantía. Cada elemento principal del equipo llevará fijada con seguridad en sitio visible, una placa con el nombre y dirección del fabricante y número del catálogo. No se aceptarán placas que lleven únicamente el nombre de un agente distribuidor.

d) Variaciones en los Pliegos de Condiciones

Los productos de cualquier fabricante de garantía dedicado normalmente a la producción comercial de equipo de fontanería, no se excluirán basándose en pequeñas diferencias, siempre que dicho equipo se ajuste en sus características comerciales a los requisitos que se especifica en este Pliego de Condiciones, respecto a materiales, capacidad y funcionamiento.

El Contratista entregará una relación que contenga una descripción completa de todos aquellos elementos del equipo de fontanería que se propone suministrar y que no se ajusten a lo especificado en el Pliego de Condiciones, así como las excepciones o reparos que se puedan poner al mismo. El hecho de no entregar tal relación se interpretará en el sentido de que el Contratista está de acuerdo en ajustarse a todos los requisitos del Pliego de Condiciones.

e) Relaciones de material y equipo

Tan pronto como sea posible y dentro de los 30 días siguientes a la fecha de adjudicación del contrato y antes de iniciar la instalación de cualquier material, aparato o equipo se someterá a la aprobación del Arquitecto una lista completa de los materiales, aparatos y equipos que se proponen para la instalación. Esta lista incluirá datos de catálogo, diagramas, curvas de rendimiento de bomba, planos de taller y cualesquiera otros datos descriptivos que pudiera pedir el Arquitecto. Se rechazarán cualesquiera elementos de materiales o equipo contenidos en la lista que no se ajusten a los requisitos especificados en el Pliego de Condiciones.

f) Protección durante la construcción.

Los aparatos, materiales y equipo que se instalen de acuerdo con esta Sección de Pliego de Condiciones se protegerán durante el período de construcción con el fin de evitar los daños que les pudiera ocasionar el agua, basura, sustancias químicas o elementos mecánicos o de cualquier otra clase. Los aparatos se cubrirán debidamente y los extremos abiertos de los tubos con casquetes o tapones. Se inspeccionarán cuidadosamente y se limpiarán por completo antes de su instalación en el interior de todos los sifones, válvulas, accesorios, tramos de tubería, etc. A la terminación de todo el trabajo, se limpiarán totalmente los aparatos, equipo y materiales y se entregarán en condiciones satisfactorias para el Arquitecto.

g) Conexiones a los aparatos

El Contratista suministrará todos los materiales y mano de obra necesarios para efectuar las conexiones a los sistemas de fontanería de todos los aparatos y equipo que las precisen, especificadas en la presente sección, en otras Secciones del Pliego de Condiciones o se indique en los planos. Se preverá la instalación de depósitos de agua en cubierta que llevarán un tubo independiente de desagüe de sección 1 +1/2" con limpieza fácil. Desde ellos habrá una acometida de agua, con llave para alimentación del sistema de calefacción.

h) Terminación de las tuberías de agua y desagüe.

Se prolongarán hasta puntos a 2 m. de distancia fuera del edificio en cuyos lugares se cerrarán con bridas ciegas o tapones y quedarán preparadas para efectuar la conexión a los sistemas exteriores de servicios, si tales sistemas no hubieran quedado terminados. Si antes que se efectúe la conexión a los sistemas de servicios se hubiesen tapado las zanjas o se hubiesen cubierto de otro modo las tuberías, se marcarán los lugares donde se encuentren los extremos de cada tubería por medio de estacas u otros medios aceptables. El Contratista suministrará y colocará los contadores de agua y un grifo de comprobación, inmediato al contador, accionado por llave de macho.

i) Rozas

Las rozas o cortes en la construcción se efectuarán solamente con el permiso previo por escrito del Arquitecto. Los daños al edificio, tuberías, cables, equipos, etc., producidos como consecuencia de dichos cortes se repararán por mecánicos expertos del ramo correspondiente, sin cargo adicional para el Propietario.

j) Instrucciones de funcionamiento y entretenimiento

Se fijarán instrucciones impresas de funcionamiento y entretenimiento de cada elemento del equipo en los lugares que designe el Arquitecto. Dichas instrucciones irán montadas en marcos de madera dura con frentes de cristal o montados sobre plástico.

k) lista de piezas y de precios

Con cada elemento de equipo suministrado por un fabricante se suministrarán dos copias de las listas de piezas de repuesto, listas de precios y manuales de funcionamiento, además de las datos de catálogo y planos de taller necesarios.

13.3. Materiales

Aparatos y accesorios de fontanería

Serán de **porcelana vitrificada de primera calidad** de los tipos y características indicadas en los planos. Todos los aparatos se complementarán con sus griferías, desagües y sistemas correspondientes. Todos los aparatos tendrán sifón de aislamiento y los retretes, urinarios y vertederos acometerán a una rama de la tubería de ventilación, que terminará 2 m. por encima de la cubierta.

13.4. Aparatos de Fontanería

a) Generalidades

Se suministrarán e instalarán aparatos de fontanería, completos, en los lugares indicados en los planos con todas sus guarniciones y accesorios necesarios para su correcta instalación y funcionamiento. Todos los aparatos, excepto los inodoros, tendrán la toma de agua por encima del reborde. Los sifones que vayan al exterior y los tubos de alimentación para todos los aparatos y equipo se conectarán en el muro a los sistemas de tubería sin acabar a menos que se especifique o se indique otra cosa e irán equipados de escudetes en los lugares en que penetre en el muro. **Todos los accesorios y guarniciones que vayan al descubierto serán niquelados con las superficies pulidas.**

b) Conexiones de inodoros

Las conexiones entre porcelana y las bridas de piso en la tubería de desagüe serán absolutamente estancas a los gases y al agua por medio de compuesto o empaquetaduras para el ajuste de aparatos, según se especifique en la presente sección del Pliego de Condiciones. **No se aceptarán juntas de caucho y masilla.**

13.5. Ensayos

a) Generalidades

El contratista ensayará todos los sistemas de tuberías de fecales, residuales, ventilación y de agua, que serán aprobados por el Arquitecto, antes de su aceptación. Las tuberías de fecales y residuales enterradas se ensayarán antes de proceder al relleno de las zanjas. El Contratista suministrará el equipo y aparatos necesarios para los ensayos.

b) Sistemas de desagüe

Ensayo con agua: Se taponarán todas las aberturas del sistema de tuberías de desagüe y ventilación para permitir el relleno con agua de todo el sistema hasta el nivel del tubo vertical de ventilación más alto sobre la cubierta. El sistema se rellenará de agua que retendrán durante 30 minutos sin presentar caída alguna del nivel del agua superior a 10 cm. Cuando haya de ensayarse alguna parte del sistema el ensayo se realizará del mismo modo que se especifica para el sistema completo, excepto cuando se instala un tubo vertical de 3 m. sobre la parte que haya de probarse para mantener la suficiente presión o se hará uso de una bomba para mantener la presión exigida.

c) Sistemas de agua

A la terminación de la instalación de los conductos y antes de colocar los aparatos, se ensayarán los sistemas completos de agua fría a una presión hidrostática mínima de 7,00 kg. por centímetro cuadrado durante 30 minutos como mínimo, demostrando estancas a esta presión. Cuando antes de la terminación se haya de tapar una parte del sistema de la tubería de agua, dicha parte se ensayara separadamente de la misma manera.

d) Trabajos defectuosos

Si durante los ensayos o durante la inspección se observasen defectos, se retirarán todos los trabajos defectuosos y se sustituirán adecuadamente, después de lo cual se repetirán las pruebas e inspección. Las reparaciones de las tuberías se efectuarán con materiales nuevos. No se aceptarán el calafateo de los agujeros ni las uniones roscadas. El contratista general responderá de la instalación durante un año a partir de la recepción definitiva.

13.6. Limpieza y Ajuste

A la terminación de los trabajos se procederá a una limpieza total de la instalación. Todo el equipo, tuberías válvulas, accesorios, etc., se limpiarán perfectamente eliminando de los mismos cualquier acumulación de grasa, suciedad, limaduras metálicas de cortes de metales, cieno, etc. Toda decoloración y cualquier daño a cualquier parte del edificio, su acabado o elementos, que se hubieran producido como consecuencia del incumplimiento por parte del Contratista.

Se efectuara adecuadamente la limpieza de las redes de las tuberías, se repararán debidamente por cuenta del Contratista, sin cargo adicional alguno para la Propiedad. Las válvulas y otros elementos del sistema se ajustarán en forma que su funcionamiento resulte silencioso. Los dispositivos de regulación automática se ajustarán para su adecuado funcionamiento.

13.7. Esterilización

Todos los sistemas de tuberías de distribución de agua se esterilizarán con una solución que contenga un mínimo de cincuenta partes por millón de cloro disponible líquido, o una solución de hipoclorito sódico. La solución esterilizante permanecerá en el interior del sistema durante un tiempo inferior a 8 horas y durante el cual se abrirán y cerrarán varias veces todas las válvulas y grifos. Después de la esterilización se eliminará la solución del sistema por inundación con agua limpia, hasta que el contenido residual de cloro no sea superior a 0,2 partes por millón.

13.8. Dibujo de Obra terminada

El Contratista presentará a la aprobación del Arquitecto cualquier variación a introducir en la obra y presentará al final dos juegos de planos de instalación y obra ya terminada.

13.9. Pintura

Todas las tuberías vistas se pintarán tal como se indica en la correspondiente sección del Pliego de Condiciones. **En particular la tubería de hierro y los depósitos, si fueran de chapa, llevarán dos manos de minio.**

14.- Electricidad

14.1. Objeto

El trabajo a que se refiere la presente Sección del Pliego de Condiciones comprende el suministro de todo el equipo, la mano de obra y materiales, así como la ejecución de todas las operaciones relacionadas con la instalación de la distribución de alumbrado, según se indica en los planos y se especifica en la presente Sección del Pliego de Condiciones.

14.2. Condiciones Generales

a) Material y mano de obra

Todos los materiales y mano de obra deberán cumplir las condiciones y normas dadas en las Secciones aplicables en este Pliego de Condiciones y Publicaciones de la "Asociación Electrotécnica Española" y "Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión" aprobado por Decreto de 3 Junio 1.955.

En los edificios dotados con ascensores y montacargas, se efectuarán las acometidas eléctricas correspondientes a los mismos de acuerdo con la Orden 16 Octubre de 1.964 (B.O.E. del 6 Noviembre de 1.964) aprobado el Nuevo Reglamento de Aparatos Elevadores, obligatorio desde el 1 Junio 1.966.

b) Productos normales

Las partidas más importantes del equipo eléctrico deben ser de la mejor calidad usada con este propósito según la practica comercial y debiendo ser producto de un fabricante acreditado. Cada uno de los componentes principales del equipo, tales como aparatos de luz, paneles e interruptores, deberán tener el nombre del fabricante y el número de catálogo estampado sobre el equipo.

15.- Varios

15.1. Objeto

El trabajo comprendido en la presente Sección del Pliego de Condiciones consiste en la ordenación de todo lo necesario para la ejecución de aquellos trabajos varios que por su naturaleza no están incluidos en los apartados anteriores. Comprende la preparación, mano de obra, equipo, elementos auxiliares y materiales necesarios para la realización completa de lo que estipulen los planos del Proyecto.

15.2. Decoración

Esta sección comprende todo lo necesario para elementos decorativos y ornamentos de las zonas, de acceso principal, público y comercial que se especifican en el Proyecto u ordene el Arquitecto.

15.3. Falsos Techos y Cielos Rasos

a) Materiales

Se construirán con placas de acero y lamas de aluminio, o placas de otros materiales, tales como fibras de amianto, lana de vidrio, etc.

b) Generalidades

La ejecución de este trabajo comprenderá la colocación de los registros, compuertas, puntos de luz, bien sean colgando en nichos u hornacinas, tubos y nudillos y demás elementos precisos para las instalaciones propias del edificio, así como la provisión de pasos de tabla cuando el espacio superior deba ser accesible.

c) Colocación

Se ajustarán al techo de la estructura por ataduras de alambre galvanizadas y nudillos, a no ser que se indique otra cosa en los planos del Proyecto.

d) Acabado

El acabado consistirá en coger con escayola las juntas, dejando perfectamente nivelado y lisa el techo así construido y listo para recibir la pintura o acabado que se indique.

15.4. Patios

a) Generalidades

El presente trabajo tiene por objeto la realización y el acabado del piso de los patios indicados en el Proyecto.

b) Preparación

Se nivelará y afirmará el terreno comprendido colocando a continuación un encachado en seco de piedras no absorbentes, de 20 cm. de espesor. Se tenderá una capa de 10 cm. de hormigón a la que se le darán las pendientes indicadas en el Proyecto.

c) Pavimentación

Se realizará el pavimento indicado en el Proyecto de acuerdo con las especificaciones indicadas en el apartado 10 con la salvedad, de que si se emplea pavimento de cemento continuo el espesor de éste será de 3 cm. como mínimo.

d) Acabado

Será el que se indique en el Proyecto.

15.5. Andamios y Medios de Seguridad

a) Generalidades

Los andamios y apeos se construirán sólidamente y con las dimensiones necesarias para soportar los pesos y presiones a que deban ser sometidos. Se colocarán antepechos quitamiados de 1 m. de altura con la necesaria solidez vigentes sobre este particular.

b) Materiales

Podrán ser de madera o metálicas, reuniendo en cada caso las características exigidas.

15.6. Vallas

El Contratista colocará por su cuenta y mantendrá en buenas condiciones de construcción y aspecto durante toda la obra, las vallas y cerramientos que fuesen necesarios o dispongan las Autoridades, y las retirará al terminarla.

Si hubiese sido colocado previamente por la Propiedad, la retirará por su cuenta el Contratista.

15.7. Otros trabajos

Será de cuenta del Contratista el consumo de agua y electricidad necesarias durante la ejecución de las obras y para atenciones de las mismas exclusivamente, así como las acometidas provisionales, contadores, licencias, etc.

EPÍGRAFE 3º DISPOSICIONES FINALES

MATERIALES Y UNIDADES NO DESCRITAS EN EL PLIEGO.

Para la definición de las características y forma de ejecución de los materiales y partidas de obra que pudieran no estar descritos en el presente Pliego, se remitirá a las descripciones de los mismos, realizados en los restantes documentos de este proyecto, o en su defecto se atenderán a las prescripciones recogidas en la normativa legal adjunta.

CAPITULO II :INSTALACIONES AUXILIARES Y CONTROL DE OBRA

EPÍGRAFE 1º INSTALACIONES AUXILIARES

La ejecución de las obras figuradas en el presente Proyecto, requerirán las siguientes instalaciones auxiliares:

Caseta de comedor y vestuario de personal, según dispone la Ordenanza de Seguridad e Higiene en el trabajo.

Maderamen, redes y lonas en número suficiente de modo que garanticen la Seguridad e Higiene en el trabajo.

Maquinaria, andamios, herramientas y todo el material auxiliar para llevar a cabo los trabajos de este tipo.

CONTROL DE SEGURIDAD Y SALUD

Las precauciones a adoptar durante la construcción de la obra será las previstas en el ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD Y SU correspondiente Plan en cumplimiento del R.D. 1627/97

EPÍGRAFE 2º CONTROL DE LA OBRA

CONTROL DEL HORMIGÓN

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

Además se cumplirá con lo establecido en la normativa de control de calidad de La Comunidad Valenciana LC-91

CAPITULO III :NORMATIVA TÉCNICA APLICABLE

NORMATIVA TÉCNICA APLICABLE

De acuerdo con el artículo 1º.A). Uno del Decreto 462/1971, de 11 de marzo, en la ejecución de las obras deberán observarse las normas vigentes aplicables sobre construcción. A tal fin se incluye la siguiente relación no exhaustiva de la normativa técnica aplicable".

normativa técnica y legal de aplicación en proyectos de ejecución de obras

El presente Listado de Normativa recoge de forma NO exhaustiva, las normas, reglamentos y disposiciones más importantes para la redacción de Proyectos y Ejecución de Obras, vigentes y actualizadas en **enero de 2003**

Las normas se han clasificado según los siguientes capítulos:

- Acciones en la edificación
- Actividades calificadas y espectáculos
- Agua
- Aislamiento acústico y térmico
- Aparatos elevadores
- Audiovisuales y comunicaciones
- Barreras arquitectónicas
- Calefacción, climatización y agua caliente sanitaria
- Carpintería.
- Cementos y cales.
- Combustibles y gases.
- Control de calidad
- Cubiertas.
- Electricidad.
- Energía.
- Estructuras de acero.
- Estructuras de hormigón.
- Instalaciones especiales.
- Instalaciones industriales
- Ladrillos y bloques.
- Medio ambiente.
- Ordenación de la edificación
- Protección contra incendios.
- Residuos.
- Saneamiento y vertidos.
- Seguridad y salud en el trabajo.
- Turismo.
- Viviendas.
- Yeso.

acciones en la edificación

■ normas estatales

Acciones en la Edificación.

Decreto 195/1963, de 17 de enero, del Mº de la Vivienda. (Norma MV 101-1962).
BOE 9-2-63.
Modificación. Real Decreto 1370/1988, de 11 de noviembre. (NBE-AE-88).
BOE 17-11-88

Norma de Construcción Sismorresistente. Parte General y Edificación. NCSE-94.

Real Decreto 2543/1994, de 29 de diciembre, del Mº de Obras Públicas, Transporte y Medio Ambiente.
(Derogada por el Real Decreto 997/2002, de 27 de septiembre, que aprueba la NCSR-02)
BOE 8 -2- 95

Norma de Construcción Sismorresistente: parte General y Edificación. NCSR-02.

Real Decreto 997/2002, de 27 de septiembre, del Ministerio de Fomento.
(Deroga la NCSE-94. Será de aplicación obligatoria a partir del 11 de octubre de 2004)
BOE 11-10-02.

actividades calificadas y espectáculos

■ normas estatales

Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas.

Decreto 2414/1961 de 30 de noviembre de la Presidencia del Gobierno.
BOE 7 -12-61 Corrección de errores. BOE 7 -3- 62

Instrucciones Complementarias para la aplicación del Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas.

Orden de 15 de marzo de 1963, del Mº de la Gobernación.
BOE 2 -4-63

Reglamento General de Policía de Espectáculos públicos y Actividades Recreativas.

Real Decreto 2816/82, de 27 de agosto.
BOE 6 -11-82

Criterios interpretativos para la aplicación del Reglamento de Espectáculos

Circular del Ministerio del Interior
BOP 13-7-84

Restaurantes y bares. Normas de higiene para la elaboración, distribución y comercio de comidas preparadas.

Real Decreto 3484/2000, de 29 de diciembre,
BOE 12-1-01

■ normas autonómicas-comunidad valenciana

Instrucción nº 1 para la aplicación del Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas.

Orden de 10 de enero de 1983, de Conselleria de Gobernación
DOGV 25-1-83

Instrucción nº 2 para la redacción de proyectos técnicos que acompañan a las solicitudes de licencias de actividades.

Orden de 7 de julio de 1983, de la Conselleria de Gobernación
DOGV 19-7-83

Actividades Calificadas.

Ley 3/1989, de 2 de mayo, de la Generalitat Valenciana
DOGV 4 -5-89

Nomenclator de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas.

Decreto 54/1990, de 26 marzo, del Consell de la Generalitat Valenciana
DOGV 20-4-90

Espectáculos, Establecimientos públicos y Actividades Recreativas.

Ley 2/1991, de 18 de febrero, de la Generalitat Valenciana
DOGV 26-2- 91

Instrucción para redacción de proyectos para solicitud de licencia de locales de espectáculos, etc.

Instrucción de 23 de enero de 1996, de la Conselleria de Administración Pública.
DOGV 29-3- 96

Catálogo de Espectáculos, Establecimientos Públicos y Actividades Recreativas.

Decreto 195/1997, de 1 de julio, de Conselleria de Presidencia.
DOGV 11-7-97.

Instrucción sobre criterios de aplicación de la normativa en materia de espectáculos, etc.

Instrucción de 11 de febrero de 1998, de la Conselleria de Presidencia.
DOGV 27-3-98

Instrucción para la fijación del aforo en locales de espectáculos, etc.

Instrucción de 24 de febrero de 1999, de la Dirección General de Interior, Conselleria de Presidencia.
DOGV 1-4-99.

Contaminación acústica. Ley 7/2002, de 3 de diciembre, de la Generalidad Valenciana de Protección contra la Contaminación Acústica.

DOGV 9-12-02.

■ normas municipales – valencia

Ordenanza municipal de usos y actividades.

Acuerdo del Ayuntamiento de Valencia.
BOP 28-4-81.

Ordenanza municipal de ruidos y vibraciones en la ciudad de valencia.

Acuerdo del ayuntamiento de valencia de 28 de junio de 1996
BOP 23 -7-96

Ordenanza de publicidad para la ciudad de valencia.

Acuerdo del Ayuntamiento de Valencia del 28 de junio de 1996
BOP 25-9-96

agua

■ normas estatales

Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimiento de agua.

Orden de 28 de julio de 1974 del Mº de Obras Públicas y Urbanismo.
BOE 2 -10- 74 y BOE 3 -10- 74. Corrección de errores. BOE 30 -10- 74.

Normas Básicas para las instalaciones interiores de suministro de agua.

Orden de 9 de diciembre de 1975 del Mº de Industria.
BOE 13 -1-76. Corrección de errores. BOE 12 -2-76. Ampliación BOE 7 -3- 80

Contadores de Agua Fría.

Orden de 28 de diciembre del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.
BOE 6 -3- 89

Reglamento Técnico Sanitario para el abastecimiento y control de calidad de las aguas potables de consumo público

Real Decreto 1138/1990, de 14 de septiembre, del Mº de Relaciones con las Cortes.
BOE 20 -9-90

■ normas autonómicas - comunidad valencia

Reglamento de las Instalaciones Receptoras de Agua.

Orden de 28 de mayo de la Consellería de Industria, Comercio y Turismo
DOGV 11 -7-85

Reglamento Técnico Sanitario para Abastecimiento de Aguas Potables.

Decreto 111/1992, de 6 de julio de la Conselleria de Medio Ambiente.
DOGV 21 -7-92.

■ normas municipales - valencia

Ordenanza Municipal de Abastecimiento de Agua de la Ciudad de Valencia

Edicto del Ayuntamiento de Valencia de 26 de septiembre de 1997
BOP 20 -12-97

aislamiento acústico y térmico

■ normas estatales

Condiciones Acústicas en los edificios. NBE-CA-88.

Orden de 29 de septiembre de 1988.

BOE 8-10 -88

Modifica: Real Decreto 1909/81 de 24 de julio del Mº de Obras Públicas y Urbanismo (NBE-CA-81). BOE 7-9-81

Modifica: Real Decreto 2115/1982, de 12 de agosto. (NBE-CA-82). BOE 7-10 -82

Condiciones Térmicas en los edificios. NBE-CT-79

Real Decreto 2429/1979, de 6 de julio, de la Presidencia del Gobierno.

BOE 22 -10-79

Especificaciones Técnicas de las espumas de Urea - Formol para aislamiento térmico y su homologación.

Orden de 8 de mayo de la Presidencia del Gobierno

BOE 11 -5-84. Corrección de errores. BOE 13 -7-84. Anulación Disp. 6ª. BOE 16 -9-87. Modificación BOE 3 -3- 89

Especificaciones Técnicas del Poliestireno Expandido para Aislamiento Térmico y su homologación.

Real Decreto 2709/85, de 27 de diciembre, del Mº de Industria y Energía

BOE 15 -3- 86 Corrección de errores BOE 5-6-86. Ampliación BOE 30 -1-91

Especificaciones Técnicas de la Fibra de Vidrio para Aislamiento Térmico su Homologación.

Real Decreto 1637/1986, de 13 de junio, del Ministerio de Industria y Energía.

BOE 5-8-86. Corrección de errores BOE 27 -10-86. Ampliación BOE 30 -1-91.

Modificación: Real Decreto 113/2000, de 28 de enero.

BOE 9-2-00

■ normas autonómicas - comunidad valenciana

Protección contra la Contaminación Acústica.

Ley 7/2002, de 3 de diciembre, de la Generalidad Valenciana de

DOGV 9-12-02.

■ normas municipales - valencia

Ordenanza Municipal de Ruidos y Vibraciones de la Ciudad de Valencia

Acuerdo del Ayuntamiento de Valencia de 28 de junio de 1996

BOP 23 -7-96

aparatos elevadores

■ normas estatales

Reglamento de aparatos elevadores para obras.

Orden de 23 de mayo de 1977 del Mº de Industria

BOE 14 -6- 77. Corrección de errores. BOE 18 -7-77. Modificación Art. 65. BOE 14 -3- 81

Reglamento de aparatos de elevación y su mantenimiento.

Real Decreto 2291/1985 de 8 de noviembre del Mº de Industria y Energía

BOE 11 -12-85

Modificación. Real Decreto 1314/1997 de 1 de agosto.

BOE 30-9-97

Instrucción Técnica Complementaria ITC MIE-AEM 1 referente a ascensores electromagnéticos.

Orden de 23 de septiembre de 1987 del Mº de Industria y Energía

BOE 6 -10- 87. Corrección de errores. BOE 12 -5-88

Modificación BOE 17 -9-91. Corrección de errores BOE 12 -10- 91

Ampliación BOE 15 -5-92

Modificación BOE 14 -8-96

Modificación: autoriza la instalación de ascensores sin cuarto de máquinas. BOE 23-4-97

Modificación: autoriza la instalación de ascensores sin máquinas en foso. BOE 25 -9-98

Modificado por Real Decreto 1314/1997 de 1 de agosto. BOE 30-9-97

Instrucción Técnica Complementaria ITC-MIE-AEM-2 referente a grúas torre desmontables para obras.

Orden de 28 de junio de 1988 del Mº de Industria y Energía

BOE 7 -7-88. Corrección de errores. BOE 5 -10-88

Modificación. BOE 24 -4-90. Corrección de errores. BOE 14-5-90

ITC MIE-AEM 4 del Reglamento de Aparatos de Elevación y Mantenimiento referentes a "Grúas móviles autopropulsadas usadas".

Real Decreto 2370/1996, de 18 de noviembre del Mº de Industria y Energía
BOE 24 -12-96

Autorización para la instalación de ascensores sin cuarto de máquinas. Resolución de 3 de abril de 1997, Dirección General Tecnología y Seguridad Industrial
BOE 23 -4-97

Disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo 95/16/CE Real Decreto 1314/1996, de 1 de agosto del Mº de Industria y Energía. *Modifica el Reglamento de 1985 y la ITC MIE-AEM 1 de 1987*
BOE 30 -9-97. Corrección de errores BOE 28-7-98

Autorización para la instalación de ascensores con máquinas en foso. Resolución de 10 de septiembre de 1998, Dirección General Tecnología y Seguridad Industrial
BOE 25-9-98

■ normas autonómicas - comunidad valenciana

Reforma de los aparatos elevadores que presenten interés histórico-artístico.

Orden de 15 de abril de 1987, de la Conselleria de Industria, Comercio y Turismo.
DOGV 26-5-87

Requisitos para Instalación y Mantenimiento de Ascensores Panorámicos.

Orden de 25 de junio, de la Conselleria de Industria, Comercio y Turismo
DOGV 15 -7-92

audiovisuales y comunicaciones

■ normas estatales

Normas para la instalación de antenas colectivas de radiodifusión en F.M. y TV.

Orden de 23 de enero de 1967 del Mº de Información y Turismo
BOE 2 -3- 67. Modificación del Art. 10 BOE 10 -4-82

Antenas parabólicas.

Real Decreto 1201/1986, de 6 de junio del Mº de Trabajo, Turismo y Comunicaciones
BOE 25 -6-86

Delimitación del Servicio Telefónico Básico.

Real Decreto 1647/1994, de 22 de julio del MOPTMA
BOE 7 -9-94

Especificaciones técnicas del Punto de Conexión de Red Telefónica e Instalaciones Privadas.

Real Decreto 2304/1994, de 2 de diciembre del MOPTMA
BOE 22 -12-94

Infraestructuras Comunes en los Edificios para el acceso a los servicios de Telecomunicación.

Real Decreto Ley 1/1998 de 27 de febrero de la Jefatura del Estado
BOE 28 -2- 98

Reglamento Regulator de las infraestructuras comunes de Telecomunicaciones

Real Decreto 279/1999 de 22 de febrero del Mº de Fomento.
BOE 9 -3- 99

Desarrollo del Reglamento Regulator de las infraestructuras comunes de Telecomunicaciones

Orden de 26 de octubre de 1999, del Ministerio de Fomento
BOE 9 -11-99.
Modificación. Orden de 7 de junio de 2000, del Ministerio de Ciencia y Tecnología
BOE 21-6-00.

Reglamento de condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas.

Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre, del Ministerio de la Presidencia
BOE 29-9-01. Corrección de errores BOE 26-10-01

■ normas municipales - valencia

Ordenanza Reguladora de la Instalación, Modificación y Funcionamiento de los Elementos y Equipos de Telecomunicación que Utilicen el Espacio Radioeléctrico.

Acuerdo del Pleno del Ayuntamiento de Valencia, de 30 de noviembre de 2001
BOP 28-12-01.

barreras arquitectónicas

■ normas estatales

Reserva y situación de las V.P.O. destinadas a minusválidos. Real Decreto 355/1980, de 25 de enero, del Mº de Obras Públicas y Urbanismo.
BOE 28 -2- 80

Características de los accesos, aparatos elevadores y condiciones interiores de las V.P.O. para minusválidos. Orden de 3 de marzo de 1980, del Mº de Obras Públicas y Urbanismo.
BOE 18 -3- 80

Medidas mínimas sobre accesibilidad en los edificios. Real Decreto 556/1989, de 19 de mayo, del M. O. P. U.
BOE 23 -5-89

■ normas autonómicas - comunidad valenciana

Normas para la Accesibilidad y Eliminación de Barreras Arquitectónicas. Decreto 193/1988, de 12 de diciembre, de conselleria de Obras Públicas y Urbanismo.
(Modificado parcialmente por la Ley 1/1998, de 12 de diciembre)
DOGV 2 -2- 89

Normas para la Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas, Urbanísticas y de la Comunicación. Ley 1/1998, de 12 de diciembre, de la Presidencia de la Generalitat Valenciana.
DOGV 7 -5-98

calefacción, climatización y agua caliente

■ normas estatales

Reglamento de Homologación de Quemadores para Combustibles Líquidos en Instalaciones Fijas. Orden de 10 de diciembre del Mº de Industria.
BOE 30 -12-75

Instrucción Técnica Complementaria ITC-MIE-AP- 2, referente a tuberías para fluidos relativos a calderas Orden de 6 de octubre del Mº de Industria y Energía.
BOE 4 -11-80

Instrucción Técnica Complementaria ITC-MIE-AP-1, referente a calderas. Orden de 17 de marzo del Mº de Industria y Energía.
BOE 8 -4-81. Corrección de errores. BOE 22 -12-81.
Modificación. BOE 13 -4-85

Especificaciones de las exigencias técnicas que deben cumplir los sistemas solares para agua caliente y climatización. Orden de 9 de abril de 1981, del Mº de Industria y Energía.
BOE 25 -4-81

Instrucción Técnica Complementaria ITC-MIE-AP-7, referente a botellas y botellones de gas. Orden de 1 de septiembre del Mº de Industria y Energía.
BOE 12 -11-82. Corrección de errores BOE 2 -5-83.
Modificación BOE 22 -7-83. Corrección de errores BOE 27 -10-85
Corrección de errores BOE 10-4-85. Corrección de errores BOE 29 -6-85

Normas Técnicas de los tipos de Radiadores y Convectores de calefacción por medio de fluidos y su homologación Real Decreto 3089/1982, de 15 de octubre, del Mº de Industria y Energía.
BOE 22 -11-82.
Desarrollo BOE 15 -2- 83.
Complemento BOE 25 -2- 84

Instrucción Técnica Complementaria ITC-MIE-AP-12, referente a calderas de agua caliente. Orden de 31 de mayo del Mº de Industria y Energía.
BOE 20 -6-85. Corrección de errores BOE 12 -8-85

Instrucción Técnica Complementaria ITC-MIE-AP-11, referente a aparatos destinados a calentar o a

cumular agua caliente.

Orden de 31 de mayo del Mº de Industria y Energía.
BOE 21 -6-85. Corrección de errores. BOE 13 -8-85

Declaración de obligado cumplimiento las especificaciones técnicas de Chimeneas Modulares.

Real Decreto 2532/1985 de 18 de diciembre, del Mº de Industria y Energía.
BOE 3 -1-86. Corrección de errores BOE 27 -2- 86

Declaración de obligado cumplimiento de las especificaciones técnicas de equipos frigoríficos y bombas de calor y su homologación por el Mº de Industria y Energía.

Real Decreto 2643/1985 de 18 de diciembre, del Mº de Industria y Energía.
BOE 24 -1-86. Corrección de errores BOE 14 -2- 86
Modificación Art. 4º y 5º. BOE 28 -5-87

Instrucción Técnica Complementaria MIE-AP-17, referente a instalaciones de tratamiento y almacenamiento de aire comprimido.

Orden de 28 de junio del Mº de Industria y Energía.
BOE 8 -7-88. Corrección de errores BOE 4 -10-88

Instrucción Técnica Complementaria ITC-MIE-AP-13, referente a intercambiadores de calor de placas.

Orden de 11 de octubre del Mº de Industria y Energía.
BOE 21 -10-88

Instrucción Técnica Complementaria MI-IP 03 "Instalaciones petrolíferas para uso propio".

Real Decreto 1427/1997, de 15 de septiembre del Mº de Industria y Energía.
BOE 23 -10-97. Corrección de errores. BOE 24-1-98
Modificación. Real Decreto 1523/1999, de 1 de octubre. BOE 22-10-99
Corrección de errores. BOE 3-3-00.

Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios RITE y sus Instrucciones Técnicas Complementarias.

Real Decreto 1751/1998 de 31 de julio del Mº de Presidencia.
BOE 5 -8-98. Corrección de errores BOE 29-10-98
Modificación. Real Decreto 1218/2002, de 22 de noviembre. BOE 3-12-02

Reglamento de almacenamiento de productos químicos.

Real Decreto 379/2001, de 6 de abril, del Ministerio de Ciencia y Tecnología
BOE 10-5-01

carpintería

■ normas estatales

Especificaciones técnicas de perfiles estirados de aluminio y sus aleaciones y Homologación

Real Decreto 2699/1985, de 27 de diciembre, del Mº de Industria y Energía.
BOE 22 -2- 86

Marca de Calidad para Puertas Planas de Madera

Real Decreto 146/1989, de 10 de febrero, del Mº de Industria y Energía.
BOE 14 -2- 89

cementos y cales

■ normas estatales

Declaración de la Obligatoriedad de Homologación de los Cementos para la Fabricación de hormigones y Morteros para todo tipo de Obras y Productos Prefabricados.

Real Decreto 1313/1988, de 28 de octubre, del Mº de Industria y Energía.
BOE 4 -11-88

Modificación. BOE 25 -1-89
Modificación. BOE 30 -6-89
Modificación. BOE 29 -12-89
Modificación. BOE 3 -7-90
Modificación. BOE 11 -2- 92

Instrucción para la Recepción de Cales en obras de estabilización de suelos. (RCA-92).

Orden de 18 de diciembre de 1992 del Mº de Obras Públicas y Transportes
BOE 26 -12-92

Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-97).

Real Decreto 776/1997, de 30 de mayo, del Mº de Fomento.
BOE 13 -6-97

combustibles y gases

■ normas estatales

Reglamento General del Servicio Público de Gases Combustibles.

Decreto 2913/1973, de 26 de octubre, del Mº de Industria
BOE 21-11-73
Complementación del Art. 27º BOE 21 -5-75
Modificación AP 5.4 BOE 20-2- 84

Reglamento de Redes y Acometidas de Combustibles Gaseosos.

Orden de 18 de noviembre de 1974, del Mº de Industria
BOE 6-12-74
Modificación puntos 5.1 y 6.1. BOE 8-11-83. Corrección de errores. BOE 23 -7-84
Modificación ITC-MIG 5 y 6. BOE 23 -7-84
Modificación. BOE 21-3- 94

Reglamentos de Aparatos a Presión.

Real Decreto 1244/1979, de 4 de Abril, del Mº de Industria y Energía
BOE 29 -5-79. Corrección de errores. BOE 28-6-79
Modificación. BOE 12-3- 82
Modificación. BOE 28-11-90

Instrucción sobre documentación y puesta en servicio de las instalaciones receptoras de gases combustibles.

Orden de 17 de diciembre de 1985, del Mº de Industria y Energía
BOE 9 -1-86. Corrección de errores. BOE 26-4-86

Reglamento sobre instalaciones de almacenamiento de Gases Licuados del Petróleo (GLP) en depósitos fijos.

Orden 29 de enero de 1986 del Mº de Industria y Energía
BOE 22 -2- 86 Corrección de errores. BOE 10 -6-86

Reglamento de aparatos que utilizan gas como combustible.

Real Decreto 494/1988, de 20 de mayo, del Mº de Industria y Energía
BOE 25 -5-88. Corrección de errores BOE 21 -7-88

Instrucciones técnicas complementarias del Reglamento de Aparatos que Utilizan Gas como Combustible.

Orden de 7 de junio de 1988 del Mº de Industria y Energía
BOE 20 -6-88.
Modificación MIE-AG 1, 2. BOE 29 -11-88
Publicación ITC-MIE-AG10, 15, 16, 18 y 20. BOE 27 -12-88

Disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo de las Comunidades Europeas sobre aparatos de Gas.

Real Decreto 1428/1992, de 27 de Noviembre, del Mº de Industria, Comercio y Turismo
BOE 5 -12-92. Corrección de errores BOE 23 -1-93. Corrección de errores BOE 27 -1-93
Modificación. BOE 27 -3- 98

Reglamento de Instalaciones de Gas en locales destinados a usos domésticos, colectivos o comerciales.

Real Decreto 1853/1993, de 22 de octubre, del Mº de la Presidencia.
BOE 24 -11-93 Corrección de errores BOE 8 -3- 94

Reglamento de instalaciones petrolíferas.

Real Decreto 2085/1994, de 20 de octubre, del Ministerio de Industria y Energía.
BOE 27-1-95

ITC MI-IP 03 "Instalaciones petrolíferas para uso propio".

Real Decreto 1427/1997, de 15 de septiembre del Mº de Industria y Energía.
BOE 23 -10-97 Corrección de errores. BOE 24-1-98
Modificación. Real Decreto 1523/1999, de 1 de octubre.
BOE 22-10-99 Corrección de errores. BOE 3-3-00.

Reglamento de almacenamiento de productos químicos.

Real Decreto 379/2001, de 6 de abril, del Ministerio de Ciencia y Tecnología
BOE 10-5-01

control de calidad

■ normas estatales

Ordenación de la Edificación.

Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de la Jefatura del Estado.

BOE 6-11-99

Instrucción de 11 de septiembre de 2000, de la Dirección General de los Registros y del Notariado.

BOE 21-9-00

Modificación de la Disposición adicional segunda. Artículo 105 de la Ley 53/2002, de Medidas Fiscales, Administrativas y de Orden Social.

BOE 31-12-02

■ normas autonómicas –comunidad valenciana

Control de Calidad de la Edificación de Viviendas

Decreto 107/1991 de 10 de junio de la Conselleria de Obras Públicas, Urbanismo y Transportes

DOGV 24 -6-91. Corrección de errores. DOGV 23 -7-91

Modificación. Decreto 165/1991, de 16 de septiembre. DOGV 23 -9-91

Libro de Control de Calidad de la Edificación de Viviendas, LC-91.

Orden de 30 de septiembre de la Conselleria de Obras Públicas y Urbanismo

DOGV 18 -10-91

Modificación . Orden de 28 de noviembre. DOGV 9 -12-91. Corrección de errores. DOGV 3 -2- 92

Anulación de la O. 28-11-91. Orden de 12 de mayo de 2001.

DOGV 27-3-01

Aplicación del Decreto 107/91 y de la Orden de 30 de septiembre de 1991.

Circular nº 3, de 23 de abril de 1992, de la Dir. Gral. de Arquitectura y Vivienda.

DOGV 15-5-92

Criterios de aplicación de las normas de Control de Calidad (referidos a la EHE)

Instrucción nº 1, de la Dir. Gral. de Arquitectura y Vivienda de la COPUT

DOGV 9 -9-99

Cubiertas

■ normas estatales

Homologación de Productos Bituminosos para Impermeabilización de Cubiertas.

Orden de 12 de marzo, del Ministerio de Industria y Energía

BOE 23 -3- 86

Ampliación. BOE 29 -9-86

Cubiertas con materiales bituminosos. NBE-QB-90

Real Decreto 1572/1990, de 30 de noviembre, del Mº de Obras Públicas y Urbanismo

BOE 7 -12-90

Modificación. BOE 25 -7-96

electricidad

■ normas estatales

Reglamento Técnico de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión.

Decreto 3151/1968, de 28 de noviembre, del Mº de Industria.

BOE 27-12-68

Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

Decreto 2413/1973, de 20 de septiembre, del Mº de Industria.

BOE 09-10-73.

Ampliación Art. 2 del REBT. BOE 12-12-85

(Derogado por el Real Decreto 842/2002, que entrará en vigor el 18 de septiembre de 2003)

Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-MI-BT del REBT.

Orden de 31 de octubre, del Mº de Industria.

BOE 27-12-73

Aplicación de las Instrucciones Complementarias.

BOE 28-12-73. BOE 29-12-73. BOE 31-12-73.

Modificación MI-BT-04, 07, 017. BOE 15-04-74. Corrección de errores. BOE 26-01-78. BOE 27-10-78.
Modificación MI-BT08/044. BOE 22-07-83.
Modificación MI-BT025. BOE 13-01-78. Corrección de errores. BOE 06-11-78.
Modificación MI-BT-025. BOE 13-08-81.
Modificación MI-BT-025 y 44. BOE 04-06-84.
Modificación MI-BT026. BOE 26-01-88. Corrección de errores BOE 25-03-88.
Adaptación MI-BT-026. BOE 09-02-90.
Modificación. BOE 04-08-92.
Adaptación MI-BT-026. BOE 28-07-95.
Modificación. BOE 07-08-98.
Modificación MI-BT-040. BOE 13-08-80.
Regulación ap 4-5 MI-BT-041. BOE 07-05-74.
Modificación MI-BT-044. BOE 17-10-80.
Modificación. BOE 12-06-82.
Modificación. BOE ; 04-12-95.
(Derogadas por el Real Decreto 842/2002, que entrará en vigor el 18 de septiembre de 2003)

Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas y centros de transformación.

Real Decreto 3275/1982, de 12 de Noviembre, del Mº de Industria y Energía.
BOE 01-12-82. Corrección de errores. BOE 18-01-83.
Modificación. BOE 26-06-84.
Modificación. BOE 01-08-84.

Reglamento de contadores de uso corriente clase 2.

Real Decreto 875/1984, de 28 de marzo, de la Presidencia del Gobierno.
BOE 12-05-84. Corrección de errores. BOE 22-10-84.

Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-MIE-RAT.

Orden de 6 de Julio del Mº de Industria y Energía.
BOE 01-08-84.
Modificación MIE-RAT-20. BOE 25-10-84.
Modificación RAT-13 y 14. BOE 05-12-87. Corrección de errores BOE 03-03-88.
Modificación RAT-1,2,7,8,9,15,16,17,18 . BOE 05-07-88. Corrección de errores BOE 03-10-88.
Modificación MIE-RAT-02. BOE 05-01-96.

Ley del Sector Eléctrico.

Ley 54/1997, de 27 de noviembre.
BOE 28-11-97
Modificación. Real Decreto-Ley 2/2001, de 2 de febrero. BOE 3-2-01

Conexión de instalaciones fotovoltaicas a la red de baja tensión.

Real Decreto 1663/2000, de 29 de septiembre.
BOE 30-9-00

Energía eléctrica. Transporte, distribución, comercialización, suministro y autorización de instalaciones.

Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre.
BOE 27-12-00. Corrección de errores. BOE 13-3-01

Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto.
BOE 18-9-02
(Entrará en vigor con carácter obligatorio el 18 de septiembre de 2003. Deroga el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión aprobado por el Decreto 2413/1973 y sus Instrucciones Técnicas Complementarias.)

■ normas autonómicas –comunidad valenciana

Norma Técnica para Instalaciones de Enlace en Edificios de Viviendas.

Orden de 25 de julio de la conselleria de Industria, Comercio y Turismo.
DOGV 20-11-89

Extensión de redes eléctricas.

Orden de 27 de marzo de 1991, de la conselleria de Industria, Comercio y Turismo
DOGV 3-5-91

Norma Técnica para Instalaciones de Media y Baja Tensión.

Orden de 20 de diciembre de la conselleria de Industria, Comercio y Turismo.
DOGV 07-04-92

Protección contra Contactos Indirectos en Instalaciones de Alumbrado Público.

Orden de 15 de julio de la conselleria de Industria, Comercio y Turismo.
DOGV 08-09-94

■ normas municipales - valencia

Documentación Técnica y Normativa para la Redacción de Proyectos de Alumbrado Público.

Anuncio del Ayuntamiento de Valencia de 12 de septiembre de 1995
BOP 15 -12-95

energía

■ normas estatales

Homologación de los paneles solares

Real Decreto 891/1980, de 14 de abril, del Mº de Industria y Energía
BOE 12 -5-80

Conservación de Energía

Ley 82/1980, de 30 de diciembre de la Jefatura del Estado
BOE 27 -1-81
Ampliación. Real Decreto 872/1982, de 5 de marzo.
BOE 6 -5-82

estructuras de acero

■ normas estatales

Homologación de Productos Metálicos Básicos.

Real Decreto 2705/1985 de 27 de diciembre del Ministerio de Industria y Energía
BOE de 15 -3- 86

Estructuras de Acero en edificación. NBE-EA-95

Real Decreto 1829/1995 de 10 de noviembre del MOPTMA.
BOE 18 -1-96

estructuras de hormigón

■ normas estatales

Fabricación y empleo de elementos resistentes para pisos y cubiertas.

Real Decreto 1630/1980, de 18 de julio, de la Presidencia del Gobierno.
BOE 8 -8-80
Modificación. Orden de 29 de noviembre de 1989. BOE 16 -12-89.
Modificación. Resolución de 6 de noviembre de 2002. BOE 2-12-02.

Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón armado o pretensado EF-96.

Real Decreto 2608/1996 de 20 diciembre del Ministerio de Fomento.
BOE 22 -1-97.

(Derogada por la Instrucción EFHE, que entrará en vigor el 6 de febrero de 2003)

Instrucción de Hormigón Estructural. EHE-98.

Real Decreto 2661/1998 de 11 de diciembre del Mº de Fomento.
BOE 13 -1-99
Modificación. Real Decreto 996/1999, de 11 de junio. BOE 24 -6-99

Hormigón. Sello INCE.

Resolución de 29 de julio de 1999, de la Dirección General de la Vivienda, la Arquitectura y el Urbanismo por la que se aprueban las disposiciones reguladoras del sello INCE para hormigón preparado adaptadas a la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).
BOE 15-9-99.

Criterios de aplicación del artículo 1º de la EHE

Auerdo de la Comisión Permanente del Hormigón, de 28 de octubre de 1999.

Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados (EFHE)

Real Decreto 642/2002, de 5 de julio, del Ministerio de Fomento
BOE 6-8-02.

(Entrará en vigor: a los 6 meses de su publicación, el 6 de febrero de 2003. Deroga la Instrucción EF-96)

■ normas autonómicas - comunidad valenciana

Criterios de aplicación de las normas de Control de Calidad (referidos a la EHE)

Instrucción nº 1, de la Dir. Gral. de Arquitectura y Vivienda de la COPUT
DOGV 09 -9-99

instalaciones especiales

■ normas estatales

Reglamento sobre Instalaciones Nucleares y Radioactivas

Decreto 2869/1972, de 21 de julio del Mº de Industria.
BOE 24 -10-72

Pararrayos Radioactivos

Real Decreto 1428/1986, de 13 de junio, del Mº de Industria y Energía
BOE 11 -7-86
Modificación. BOE 11 -7-87

Reglamento sobre Protección Sanitaria contra Radiaciones Ionizantes

Decreto 53/1992 de 24 de enero, del Mº de Relaciones con las Cortes y Secretaría del Gobierno.
BOE 12 -2- 92

Protección trabajadores externos con riesgo exposición en zona controlada

Real Decreto 413/1997, de 21 de marzo del Ministerio de la Presidencia
BOE 16-4-97

Reglamento de almacenamiento de productos químicos.

Real Decreto 379/2001, de 6 de abril, del Ministerio de Ciencia y Tecnología
BOE 10-5-01

Reglamento de condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas.

Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre, del Ministerio de la Presidencia
BOE 29-9-01.
Corrección de errores BOE 26-10-01

■ normas municipales – valencia

Ordenanza reguladora de actividades, instalaciones y ocupaciones en la vía pública de la Ciudad de Valencia.

Disposición adicional 5ª: Andamios.

Acuerdo del Ayuntamiento de Valencia de 14 de marzo de 1997
BOP 17-4-97 Modificación BOP 26-5-98

Ordenanza reguladora de zanjas y catas en la vía pública.

Acuerdo del Ayuntamiento de Valencia de 25 de julio de 1997
BOP 17-10-97.

instalaciones industriales

■ normas estatales

Reglamento de almacenamiento de productos químicos.

Real Decreto 379/2001, de 6 de abril, del Ministerio de Ciencia y Tecnología
BOE 10-5-01

Reglamento de Seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.

Real Decreto 786/2001, de 6 de julio, del Ministerio de Ciencia y Tecnología
BOE 30-7-01.

Criterios higiénico-sanitarios para la Prevención y control de la legionelosis.

Real Decreto 909/2001, de 27 de julio, del Ministerio de Sanidad y Consumo.
BOE 28-7-01

■ normas autonómicas – comunidad valenciana

Contenido mínimo en proyectos de Industrias e instalaciones industriales.

Orden de 17 de julio de 1989, de la Conselleria de Industria, Comercio y Turismo.
DOGV 13-11-89

Modificación: Orden de 13 de marzo de 2000. DOGV 14-4-00 (*Anulada por la O.12-2-01*)

Modificación: Orden de 12 de febrero de 2001. DOGV 9-4-01

Modificación: Resolución de 6 de marzo de 2002. DOGV 4-4-02.

Modificación. Resolución de 18 de septiembre de 2002. DOGV 30-9-02.

Industrias e instalaciones industriales. Procedimiento para la puesta en funcionamiento.

Decreto 59/1999, de 27 de abril, del Gobierno Valenciano,

DOGV 3-5-99. Corrección de errores DOGV 6-7-99

Normas de aplicación. Orden de 30 de junio de 1999. DOGV 27-7-99.

Prevención de la legionelosis.

Decreto 173/2000, de las Consellerias de Sanidad, Industria y comercio y Medio Ambiente.

DOGV 7-12-00

Desarrollo: Orden de 22 de febrero de 2001. DOGV 27-2-01.

ladrillos y bloques

■ normas estatales

Pliego General de Condiciones para la recepción de los ladrillos cerámicos en las obras de construcción RL-88

Orden de 27 de julio de 1988 del Mº de Relaciones con las Cortes y de la presidencia del Gobierno

BOE 3 -8-88

Pliego General de Condiciones para la recepción de bloques de hormigón en las obras de construcción RB-90

Orden de 4 de julio de 1990 del Mº de Obras Públicas y Urbanismo.

BOE 11 -7-90

Muros resistentes de fábrica de ladrillo. NBE-FL-90

Real Decreto 1723/1990 de 20 de diciembre, del Mº de Obras Públicas y Urbanismo.

BOE 4 -1-91

medio ambiente

■ normas estatales

Protección del ambiente atmosférico.

Ley 38/1972, de 22 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

BOE 26 -12-72

Desarrollo de la Ley de Protección del Ambiente Atmosférico.

Decreto 833/1975, de 6 de febrero, del Mº de Planificación del Desarrollo

BOE 22 -4-75. Corrección de errores. BOE 9-6-75

Modificación. Real Decreto 547/1979. BOE 23-3-79

Evaluación del Impacto ambiental.

Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 28 de junio, del Mº de Obras Públicas

BOE 30 -6-86

Modificación. Real Decreto-Ley 9/2000, de 6 de octubre.

BOE 7-10-00.

Modificación. Ley 6/2001, de 8 de mayo. BOE 9-5-01

Reglamento para la Ejecución de la Evaluación del Impacto Ambiental.

Real Decreto 1131/1988, de 30 de septiembre, del Mº de Obras Públicas y Urbanismo

BOE 5-10-88

Prevención y control integrados de la contaminación.

Ley 16/2002, de 1 de julio, de la Jefatura del Estado.

BOE 2-7-02.

■ normas autonómicas – comunidad valenciana

Impacto Ambiental.

Ley 2/1989, de 3 de marzo, de la Generalitat Valenciana

DOGV 8 -3- 90

Reglamento para la ejecución de la Ley de Impacto Ambiental.

Decreto 162/1990, de 15 de octubre, del Consell de la Generalitat Valenciana

DOGV 30 -10-90

Protección contra la contaminación acústica.

Ley 7/2002, de 3 de diciembre de la Generalitat Valenciana
DOGV 9-12-02

- normas municipales – valencia

Ordenanza Municipal de Ruidos y Vibraciones de la Ciudad de Valencia

Acuerdo del Ayuntamiento de Valencia de 28 de junio de 1996
BOP 23-7-96

ordenación de la edificación

- normas estatales

Ordenación de la Edificación.

Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de la Jefatura del Estado.
BOE 6-11-99

Instrucción de 11 de septiembre de 2000, de la Dirección General de los Registros y del Notariado.
BOE 21-9-00

Modificación de la Disposición adicional segunda. Ley 53/2002, de 30 de diciembre (Art. 105)
BOE 31-12-02

protección contra incendios

- normas estatales

Manual de Autoprotección. Guía para desarrollo del Plan de Emergencia contra incendios y de evacuación de locales y edificios.

Orden de 29 de noviembre de 1984, del Ministerio del Interior.
BOE 26-2-85.

Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.

Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, del Mº de Industria y Energía.
BOE 14 -12-93.

Modificación. Orden de 16 de abril de 1998. BOE 28-4-98

NBE-CPI-96. Condiciones de Protección contra Incendios en los edificios.

Real Decreto 2177/1996 de 4 de octubre del Ministerio de Fomento.
BOE 29-10-96

Reglamento de Seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.

Real Decreto 786/2001, de 6 de julio, del Ministerio de Ciencia y Tecnología
BOE 30-7-01.

- normas municipales – valencia

Ordenanza Municipal de Protección Incendios de la Ciudad de Valencia, OMPI 98.

Anuncio del Ayuntamiento de Valencia, de 29 de diciembre de 1998
BOP 27-2-99

residuos

- normas estatales

Reglamento para la ejecución de la Ley Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos.

Real Decreto 833/1988, de 20 de julio, del Mº de Obras Públicas y Urbanismo. *(En vigor parcialmente)*
BOE 30-7-88

Modificación. Real Decreto 1771/1994, de 5 de agosto de 1994. BOE 19-8-94

Modificación. Real Decreto 952/1997, de 20 de junio. BOE 5-7-97

Ley de Residuos

Ley 10/1998, de 21 de abril, de la Jefatura del Estado.
BOE 22-4-98

- normas autonómicas – comunidad valenciana

Residuos Tóxicos y Peligrosos. Control y Seguimiento

Orden de 6 de julio de la Conselleria de Medio Ambiente
DOGV 20 -7-94

Ley de Residuos de la Comunidad Valenciana.

Ley 10/2000, de 12 de diciembre.
DOGV 15-12-00

■ normas municipales – valencia

Ordenanza Municipal de Limpieza Urbana de la Ciudad de Valencia

Acuerdo del Ayuntamiento de Valencia de 11 de febrero de 1988
BOP 5-5-88

Modificación: (Locales para contenedores de residuos sólidos).

BOP 20-5-00

saneamiento y vertidos

■ normas estatales

Normas provisionales sobre instalaciones depuradoras y de vertido de aguas residuales al mar

Resolución de 23 de abril de 1969 de la Dirección General de Puertos y Señales Marítimas.
BOE 20-6-69. Corrección de errores BOE 4-8-69

Pliego General de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones.

Orden de 15 de *septiembre de 1986, del Mº de Obras Públicas y Urbanismo.*
BOE 23 -9-86

Normas Complementarias en relación con las autorizaciones de vertidos de aguas

Orden de 23 de diciembre de 1986 del Mº de Obras Públicas y Urbanismo.
BOE 30-12-86

Normas de emisión, objetivos de calidad y métodos de medición de referencia relativos a determinadas

sustancias nocivas o peligrosas contenidas en los vertidos de aguas residuales

Orden de 12 de noviembre del Mº de Obras Públicas y Urbanismo.
BOE 23-11-87. Corrección de errores BOE 18-4-88
Modificación. BOE 20 -3- 89
Ampliación. BOE 8-7-91
Modificación. BOE 29-5-92

Normativa General sobre vertidos de sustancias peligrosas desde tierra al mar

Real Decreto 258/1989, de 10 de marzo, del Mº de Obras Públicas y Urbanismo.
BOE 16 -3- 89

Instrucción para el proyecto de conducciones de vertidos desde tierra al mar

Orden del 13 de julio de 1993, del Mº de Obras Públicas y Transporte.
BOE 27-7-93. Corrección de errores BOE 13-8-93

Medidas de control y regularización de vertidos

Real Decreto 484/1995 de 15 de abril del MOPTMA.
BOE 21-4-95

Normas aplicables al tratamiento de aguas residuales urbanas

Real Decreto Ley 11/1995 de 28 de diciembre de la Jefatura del Estado.
BOE 30-12-95
Desarrollo BOE 29-3-96
Modificación BOE 20-10-98

Objetivos de calidad para determinadas sustancias contaminantes y modificación del Reglamento de

Dominio Público Hidráulico (R.D. 849/1986, de 11 de abril.)

Real Decreto 995/2000, de 2 de junio
BOE 20-6-00

■ normas autonómicas – comunidad valenciana

Saneamiento de las Aguas Residuales de la Comunidad Valenciana

Ley 2/1992 de 26 de marzo del Gobierno Valenciano.
DOGV 8-4-92

■ normas municipales – valencia

Ordenanza Municipal de Saneamiento de la Ciudad de Valencia

Edicto del Ayuntamiento de Valencia de 28 de abril de 1995
BOP 10 -7-95

Normativa para obras de Saneamiento de la Ciudad de Valencia

Acuerdo de Pleno del Ayuntamiento de Valencia de 25 de febrero de 2000
BOP 30 -3-00 y 16-6-00

Normas de Control de Calidad para las Obras de Saneamiento de la ciudad de Valencia.
Acuerdo de la Comisión de Gobierno del Ayuntamiento de Valencia de 29 de septiembre de 2000
BOP 30-11-00.

seguridad y salud en el trabajo

■ normas estatales

Andamios. Capítulo VII del Reglamento General sobre Seguridad e Higiene de 1940.
Orden de 31 de enero de 1940 del Mº de Trabajo.
BOE 3-2-40

Reglamento de Seguridad e Higiene del Trabajo en la Industria de la Construcción.
Orden de 20 de mayo de 1952 del Mº de Trabajo.
BOE 15-6-52 Modificación BOE 22 -12-53 Modificación BOE 1 -10-66

Ordenanza del Trabajo para las Industrias de la Construcción, Vidrio y Cerámica.
Orden de 28 de agosto de 1970 del Mº de Trabajo.
BOE 5-9-70 - BOE 7-9-70 - BOE 8-9-70 - BOE 9-9-70. Corrección de errores BOE 17-10-70
Aclaración BOE 28-11-70. Interpretación Art. 108, 118 y 123 BOE 5-12-70

Ordenanza General de Seguridad e Higiene el Trabajo (Derogada)
Orden de 9 de marzo de 1971, del Mº de Trabajo.
BOE 16-3-71 - BOE 17-3-71. Corrección de errores BOE 6-4-71
Modificación BOE 2-11-89

Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
Ley 31/1995 de 8 de noviembre de la Jefatura del Estado.
BOE 10-11-95

Reglamento de los Servicios de Prevención.
Real Decreto 39/1997 de 17 de enero del Ministerio de la Presidencia.
BOE 31-1-97
Modificación BOE 1-5-98

Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
Real Decreto 485/1997 de 14 de abril del Mº de Trabajo y Asuntos Sociales
BOE 23-4-97

Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
Real Decreto 486/1997 de 14 de Abril del Mº de Trabajo y Asuntos Sociales
BOE 23-4-97

Disposiciones mínimas relativas ala manipulación manual de cargas que entrañen riesgos dorsolumbares.
Real Decreto 487/97 de 14 de Abril del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.
BOE 23-4-97

Disposiciones mínimas sobre equipos de protección individual.
Real Decreto 773/97 de 25 de mayo del Mº de Presidencia.
BOE 12-6-97

Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización de equipos de trabajo.
Real Decreto 1215/97 de 18 de julio del Mº de Presidencia.
BOE 7-8-97

Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
Real Decreto 1627/97 de 24 de octubre del Mº de la Presidencia.
BOE 25 -10-97

Ordenación de la Edificación. Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de la Jefatura del Estado.
BOE 6-11-99
Instrucción de 11 de septiembre de 2000, de la Dirección General de los Registros y del Notariado.
BOE 21-9-00
Modificación de la Disposición adicional segunda. Ley 53/2002, de 30 de diciembre (Art. 105)
BOE 31-12-02

■ normas municipales – valencia

Ordenanza reguladora de actividades, instalaciones y ocupaciones en la vía pública de la Ciudad de Valencia.
Disposición adicional 5ª: Andamios.
Acuerdo del Ayuntamiento de Valencia de 14 de marzo de 1997
BOP 17 -4-1997 Modificación BOP 26-5-98

turismo

■ normas estatales

Requisitos mínimos de infraestructura en los alojamientos turísticos.

Decreto 3787/1970, de 19 de diciembre, del Ministerio de Información y Turismo.
BOE 18-1-71
Normas de aplicación. Orden de 28 de junio de 1972, de Presidencia.
BOE 6-7-72

Prevención de incendios en alojamientos turísticos.

Orden de 25 de septiembre de 1979, del Mº de Comercio y Turismo
BOE 20-10-79
Modificación. Orden de 31 de marzo de 1980. BOE 10-4-80
Aclaración. Circular de 10 de abril de 1980. BOE 6-5-80

Ordenación de establecimientos hoteleros.

Real Decreto 1634/1983, de 15 de junio, del Mº Transportes, Turismo y Comunicaciones
BOE 17-6-1-83

■ normas autonómicas - comunidad valenciana

Requisitos mínimos de infraestructura en alojamientos turísticos.

Decreto 73/1989, de 15 de mayo, de la conselleria de Industria, Comercio y Turismo.
DOGV 8-6-89

Reglamento de Apartamentos Turísticos, Villas, Chalets, Bungalows y similares

Decreto 30/1993 de 8 de marzo del Gobierno Valenciano.
DOGV 18 -3- 93

Regulación de los establecimientos hoteleros en la Comunidad Valenciana

Decreto 153/1993 de 17 de agosto del Gobierno Valenciano.
DOGV 10-9-93

Normas Higiénico-Sanitarias y de Seguridad de las Piscinas de Uso Colectivo y de los Parques Acuáticos.

Decreto 255/1994 de 7 de diciembre del Gobierno Valenciano.
DOGV 27-12-94
Modificado por: Decreto 97/2000, de 13 de junio, del Gobierno Valenciano.
DOGV 19-6-00.

Alojamiento Turístico Rural en el Interior de la Comunidad Valenciana

Decreto 253/1994 de 7 de diciembre del Gobierno Valenciano.
DOGV 5-1-95
Modificación: Decreto 207/1999, de 9 de noviembre, del Gobierno Valenciano.
DOGV 15 -11-99

Campamentos de Turismo de la Comunidad Valenciana.

Decreto 119/2002, de 30 de julio, del Gobierno Valenciano.
DOGV 5-8-02.

viviendas

■ normas estatales

Casilleros Postales. Arts. del 258 al 266 y Disp. Trans. 3ª del Reglamento de los servicios de Correos.

Decreto 1653/1964 de 14 de mayo del Mº de la Gobernación.
BOE 9 -6-64
Modificación Disp Trans. 3ª. BOE 3 -9-71

Viviendas de Protección Oficial. Reglamento.

Decreto 2114/1968, de 24 de julio, del Ministerio de la Vivienda.
BOE 7-9-68

Viviendas de Protección Oficial. Normas Técnicas de diseño y calidad de viviendas sociales.

Orden de 24 de noviembre del Ministerio de la Vivienda.
BOE 17 -12-76 Modificación. BOE 14 -6-77

Viviendas de Protección Oficial. Texto Refundido.

Real Decreto 2960/76 de 12 de noviembre del Ministerio de Obras Públicas.
BOE 28 -12-76

Viviendas de Protección Oficial. Normas sobre construcción, financiación, uso, conservación y aprobecamiento.

Real Decreto-Ley 31/78, de 31 de octubre, de la Jefatura del Estado.
BOE 8-11-78

Desarrollo. Real Decreto 3148/78, de 10 de noviembre, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo
BOE 16 -1-79

Reserva y situación de las V.P.O. destinadas a minusválidos.

Real Decreto 355/1980, de 25 de enero, del Mº de Obras Públicas y Urbanismo.
BOE 28 -2- 80

Características de los accesos, aparatos elevadores y condiciones interiores de las V.P.O. para minusválidos.

Orden de 3 de marzo de 1980, del Mº de Obras Públicas y Urbanismo.
BOE 18 -3- 80

Ordenación de la Edificación.

Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de la Jefatura del Estado.
BOE 6-11-99

Instrucción de 11 de septiembre de 2000, de la Dirección General de los Registros y del Notariado.
BOE 21-9-00

Modificación de la Disposición adicional segunda. Ley 53/2002, de 30 de diciembre (Art. 105)
BOE 31-12-02

■ normas autonómicas – comunidad valenciana

Modelo de placa VPO.

Orden de 1 de diciembre de la Conselleria de Obras Públicas y Urbanismo.
DOGV 16-12-86. Corrección DOGV 30 -12-86

HD-91.Texto Refundido de las Normas de habitabilidad y diseño de viviendas.

Orden de 22 de abril de 1991, de la Conselleria de Obras Públicas y Urbanismo.
DOGV 22-5-91

Modificación. Garajes. Resolución del 20 de mayo de 1999,
DOGV 24-6-99.

Control de Calidad de la Edificación de Viviendas

Decreto 107/1991 de 10 de junio de la Conselleria de Obras Públicas, Urbanismo y Transportes
DOGV 24-6-91. Corrección de errores DOGV 23-7-91.
Modificación DOGV 23-9-91.

Libro de Control de Calidad de la Edificación de Viviendas, LC-91.

Orden de 30 de septiembre de la Conselleria de Obras Públicas y Urbanismo
DOGV 18-10-91.

Modificación DOGV 9-12-91. Corrección de errores DOGV 3 -2- 92.

Anulación de la O. 28-11-91. Orden de 12 de marzo de 2001. DOGV 27-3-01

Aplicación del Decreto 107/91 y de la Orden de 30 de septiembre de 1991.

Circular nº 3, de 23 de abril de 1992, de la Dir. Gral. de Arquitectura y Vivienda.
DOGV 15-5-92

Régimen Sancionador en materia de Vivienda

Ley 1/1997 de 21 de febrero de la Generalitat Valenciana.
DOGV 27-2-97

Normas de Habitabilidad, Diseño y Calidad de Viviendas en la Comunidad Valenciana.

Decreto 286/97 de 25 de noviembre de la Conselleria de Obras Públicas y Urbanismo.
DOGV 4-12-97

Viviendas de protección pública de promoción privada. Regulación

Orden de 5 de mayo de 1999, del Conseller de Obras Públicas, Urbanismo y Transportes.
DOGV 19-5-99

Criterios de aplicación de las normas de Control de Calidad (referidos a la EHE)

Instrucción nº 1, de la Dir. Gral. de Arquitectura y Vivienda de la COPUT
DOGV 9-9-99

■ normas municipales – valencia

Ordenanza Municipal de Limpieza Urbana de la Ciudad de Valencia

Acuerdo del Ayuntamiento de Valencia de 11 de febrero de 1988

BOP 5-5-88

Modificación: (Locales para contenedores de residuos sólidos en viviendas).

BOP 20 -5-00

Ordenanza Reguladora de las Condiciones Funcionales de los Aparcamientos en la Ciudad de Valencia

Anuncio del Ayuntamiento de Valencia de 27 de julio de 1994
BOP 15-10-94

Yeso

■ normas estatales

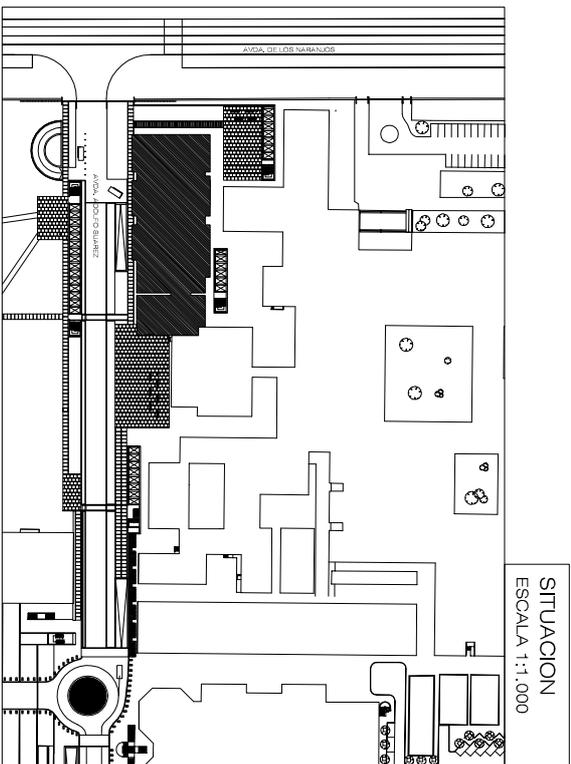
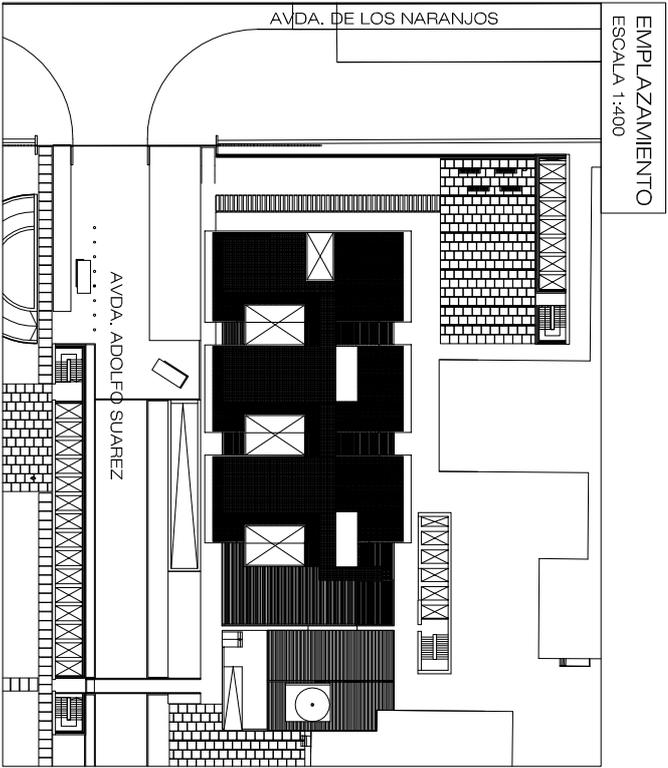
Pliego General de Condiciones para la Recepción de Yesos y Escayolas en las Obras de Construcción "RY-85"

Orden de 31 de Mayo de 1985 de la Presidencia del Gobierno.
BOE 10 -6-85

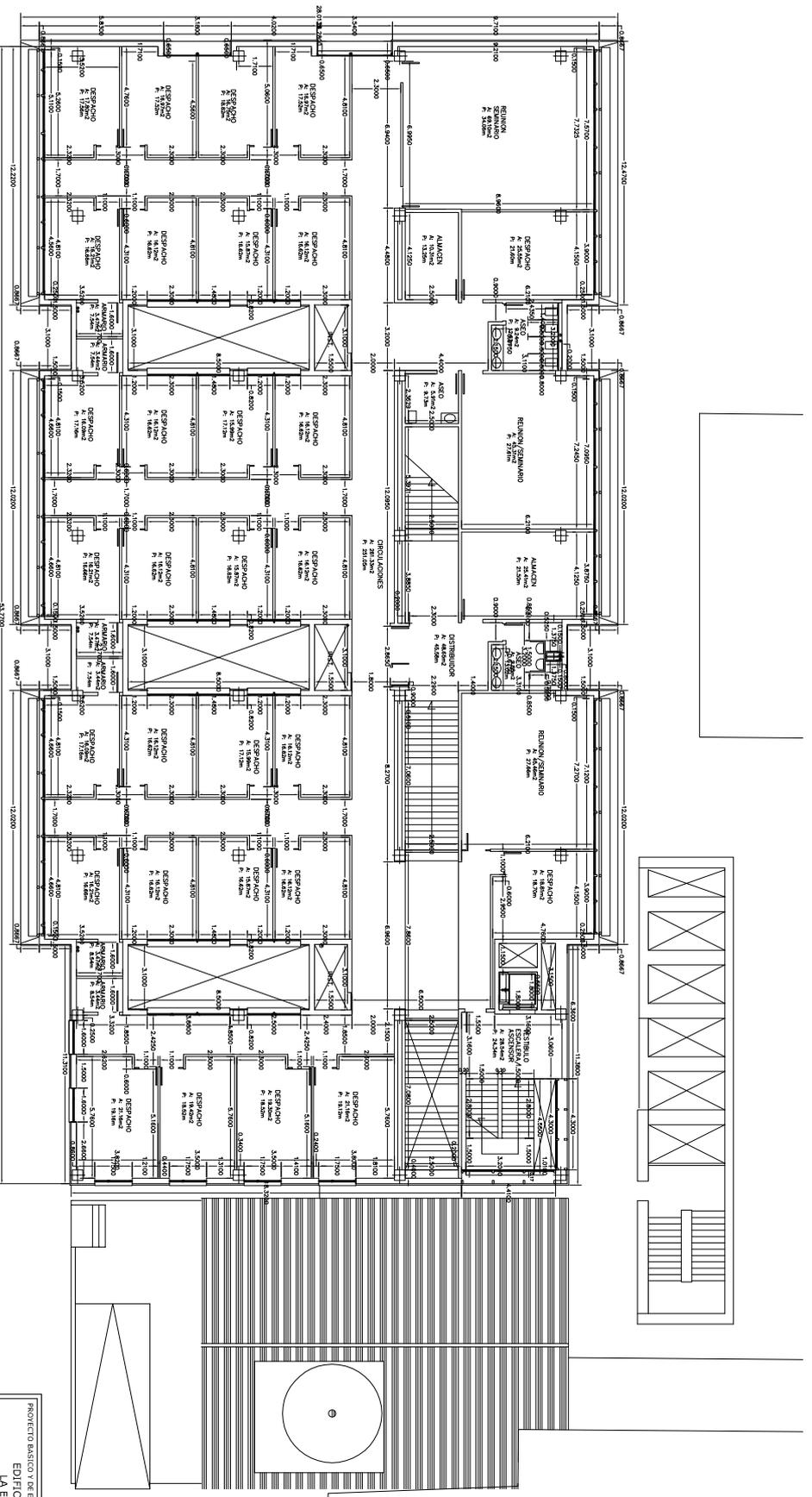
Yesos y Escayolas para la construcción y especificaciones técnicas de los prefabricados de yesos y escayolas

Real Decreto 1312/1986, de 25 de abril del Mº de Industria y Energía.
BOE 1 -7-86. Corrección de errores BOE 7 -10-86

Valencia,
LOS ARQUITECTOS



| | | | |
|--|--|---|--|
| PROYECTO BASICO Y DE EJECUCION DE: EDIFICIO MULTITUSOS PARA LA AMPLIACION DE LA E.T.S. DE GESTION EN LA EDIFICACION | | PROMOTOR: UNIVERSIDAD POLITECNICA VALENCIA | |
| SITUACION: AVDA. ADOLFO SUAREZ UNIVERSIDAD POLITECNICA DE VALENCIA | | PLANO Nº: B.01 | |
| PLANOS DE: SITUACION Y EMPLAZAMIENTO | | FECHA: ESCALA: 1:1.000 Y 1:400 | |



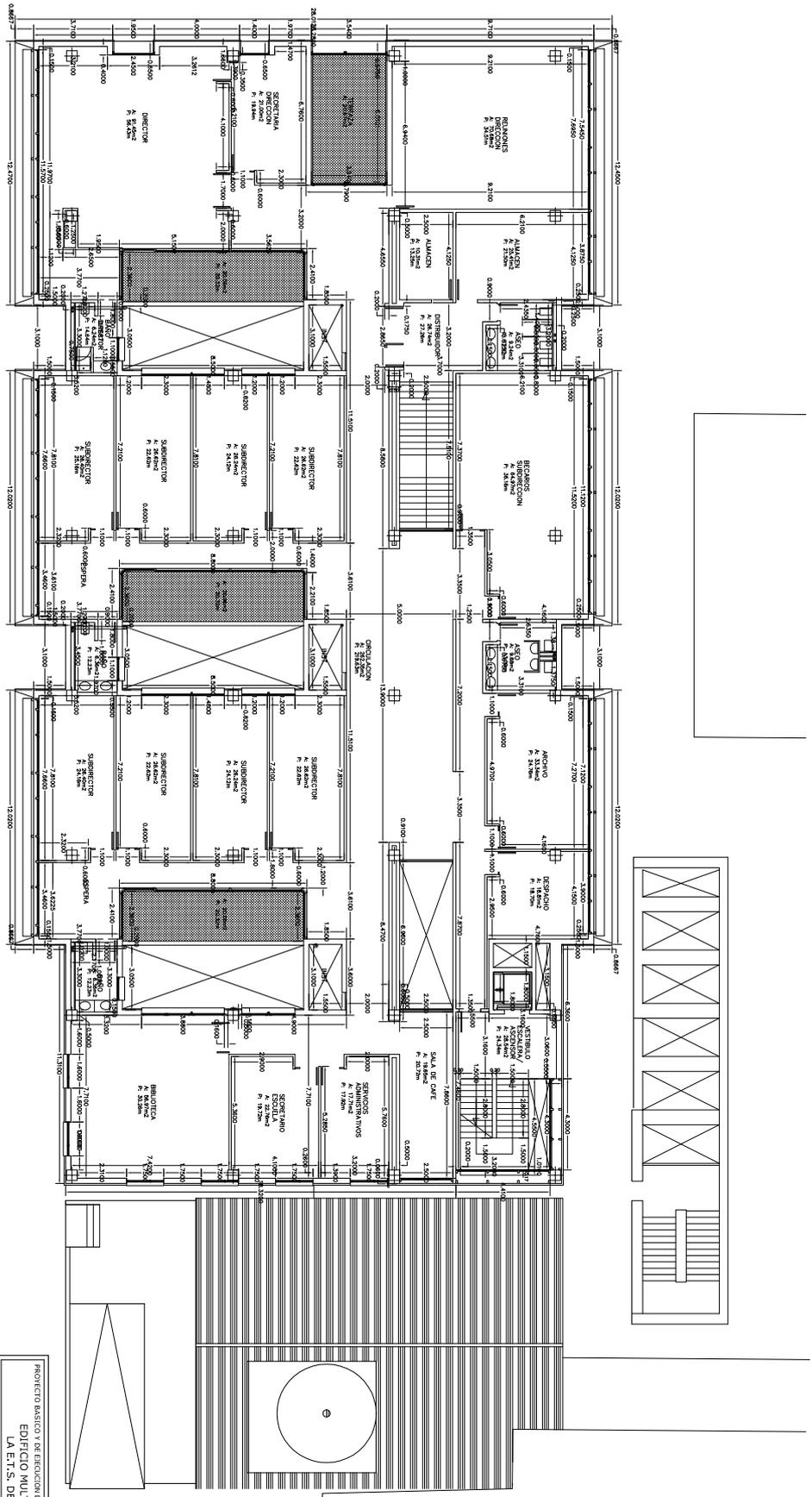
| CUADRO DE SUPERFICIES | |
|-----------------------|------------------------|
| PLANTA | 5757,2 m ² |
| PLANTA BAJA | 1728,0 m ² |
| PLANTA SEGUNDA | 4207,2 m ² |
| PLANTA TERCERA | 5757,0 m ² |
| TOTAL | 17280,0 m ² |

PROYECTO BASICO Y DE EJECUCION DE
EDIFICIO MULTITUSOS PARA LA AMPLIACION DE
LA E.T.S. DE GESTION EN LA EDIFICACION

UNIVERSIDAD POLITECNICA
VALENCIA

PLANOS N°:
B.04

FECHA:
11/00



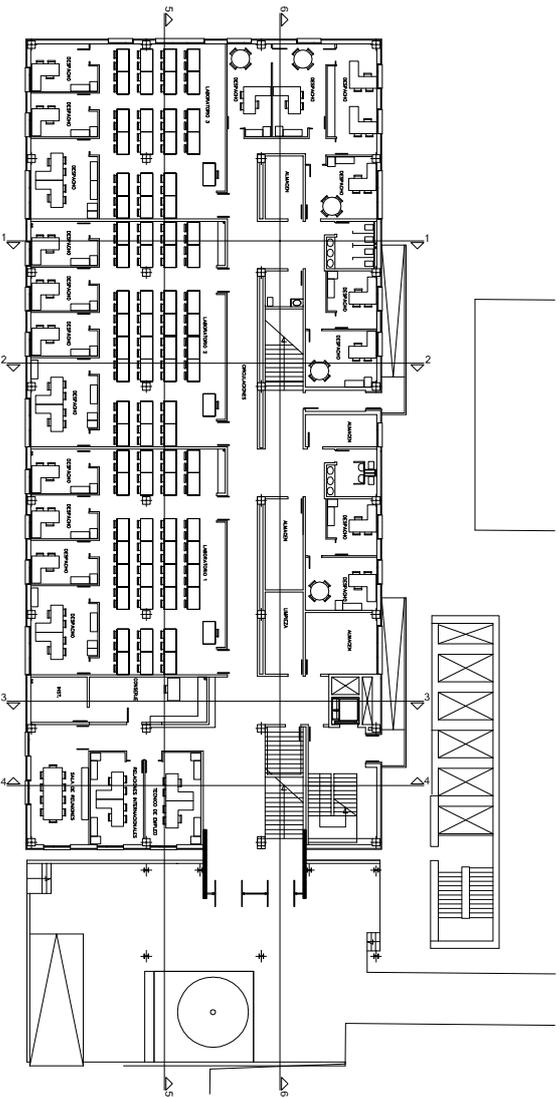
| CUADRO DE SUPERFICIES | |
|-----------------------|-------------------------|
| PLANTA | 5.575,72 m ² |
| TERRENO | 1.723,59 m ² |
| TOTAL | 7.299,31 m ² |
| CONSTRUCCION | 4.207,28 m ² |
| TERRENO | 3.092,03 m ² |
| TOTAL | 7.299,31 m ² |

PROYECTO BASICO Y DE EJECUCION DE:
EDIFICIO MULTISUSOS PARA LA AMPLIACION DE LA E.T.S. DE GESTION EN LA EDIFICACION

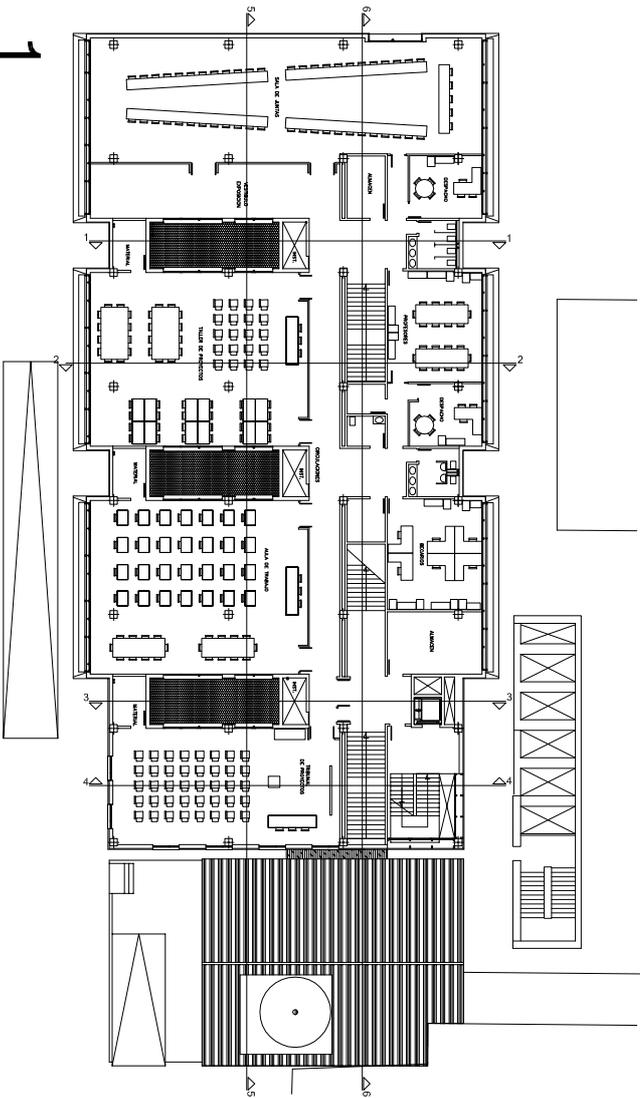
UNIVERSIDAD POLITECNICA
VALENCIA

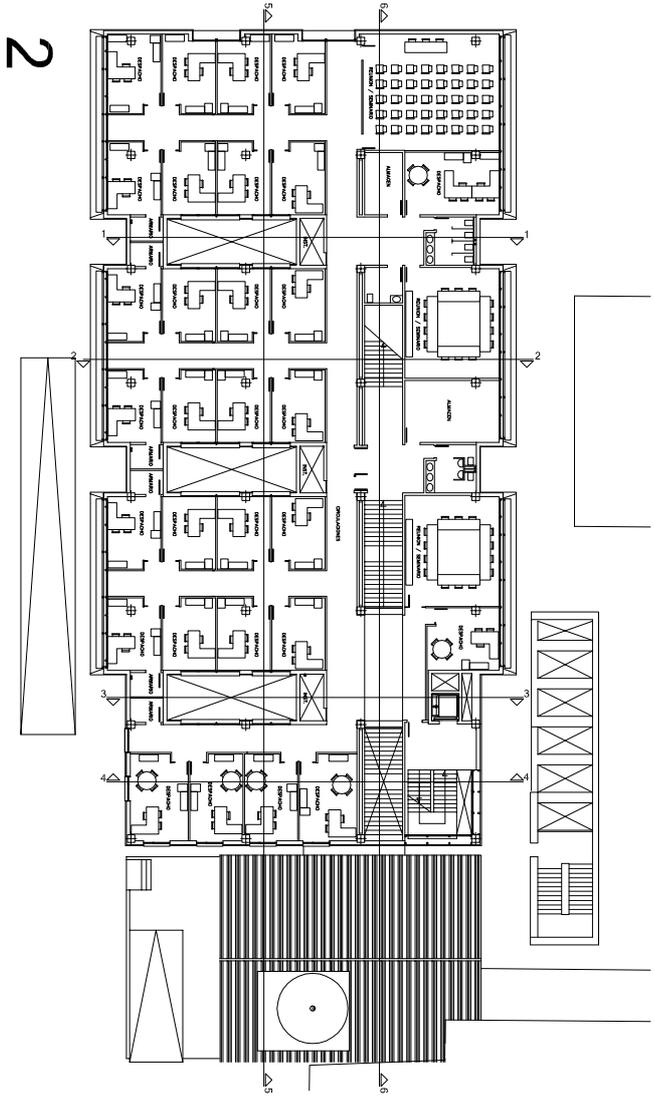
PLANOS N°:
B.05

FECHA:
 11/00

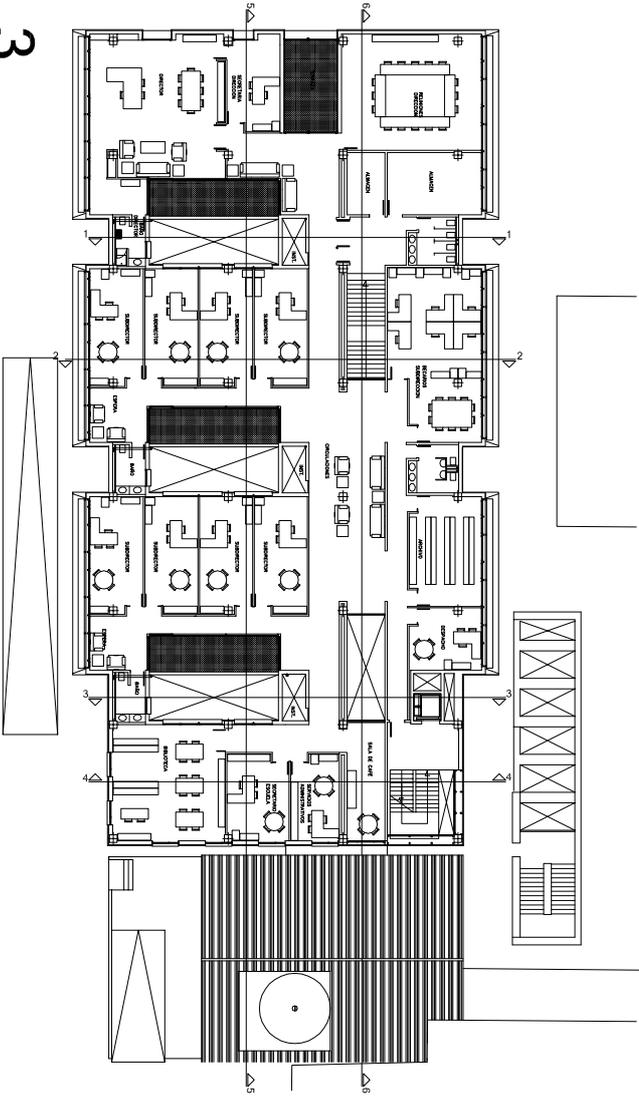


B





2



3

PROYECTO BASICO Y DE EJECUCION DE:
**EDIFICIO MULTIFUNOS PARA LA AMPLIACION DE
 LA E. T. S. DE GESTION EN LA EDIFICACION**

PROYECTOR:
**UNIVERSIDAD POLITECNICA
 VALENCIA**

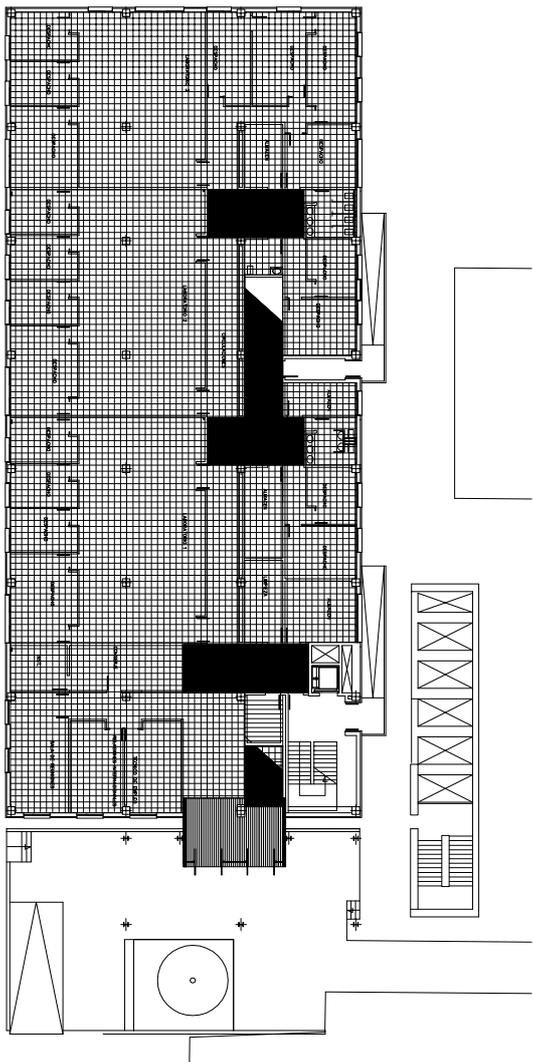
SITUACION:
 AVDA. EN SUAREZ,
 UNIVERSIDAD POLITECNICA DE VALENCIA

ARQUITECTOS:

PLANO DE:
**MOBILIARIO
 PLANTAS SEGUNDA Y TERCERA**

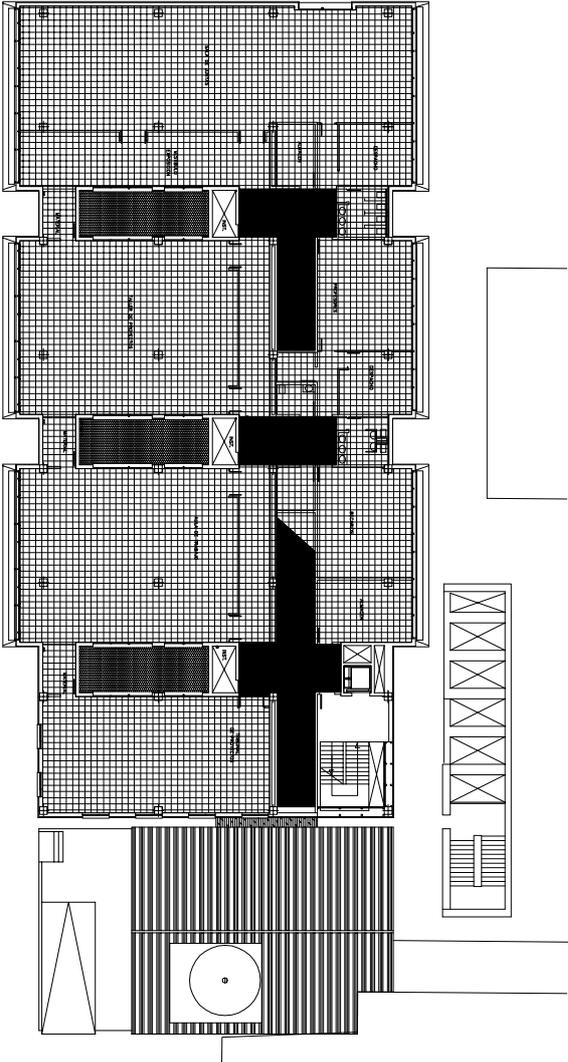
FECHA:
B.07

ESCALA:
 1:200



| | |
|--|-----------------------------|
| | GRES PORCELANICO AZUL 60x60 |
| | GRANITO NEGRO PULIDO 60x30 |
| | TABLA COCINATE MADERA |
| | GRANITO GRIS 30x60 |

B



1

PROYECTO BASICO Y DE EJECUCION DE:
**EDIFICIO MULTIFUNSO PARA LA AMPLIACION DE
 LA E. T. S. DE GESTION EN LA EDIFICACION**

PROYECTOR:
**UNIVERSIDAD POLITECNICA
 VALENCIA**

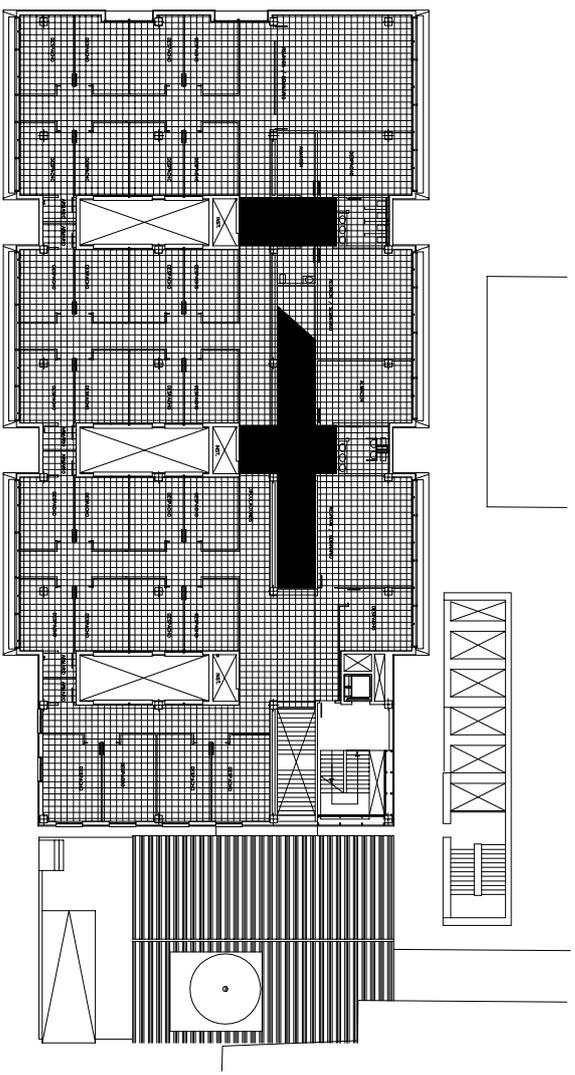
SITUACION:
 AVDA. ALONSO SUREZ,
 UNIVERSIDAD POLITECNICA DE VALENCIA

ARQUITECTOS:

PLANO DE:
**DESGLOSE DE PAVIMENTOS
 PLANTAS BAJA Y PRIMERA**

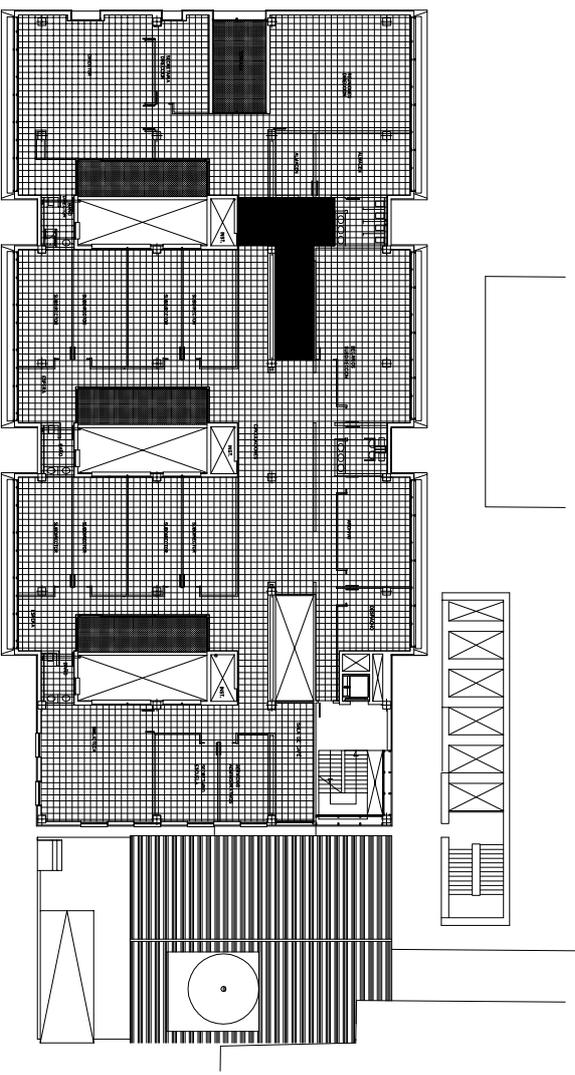
FECHA:
B.08

ESCALA:
 1:200



2

| | |
|--|-----------------------------|
| | GRES PORCELANICO AZUL 40X40 |
| | GRANITO NEGRO PULIDO 60X60 |
| | TRAMA FLOJANTE MADERA |
| | GRANITO GRES 30X60 |



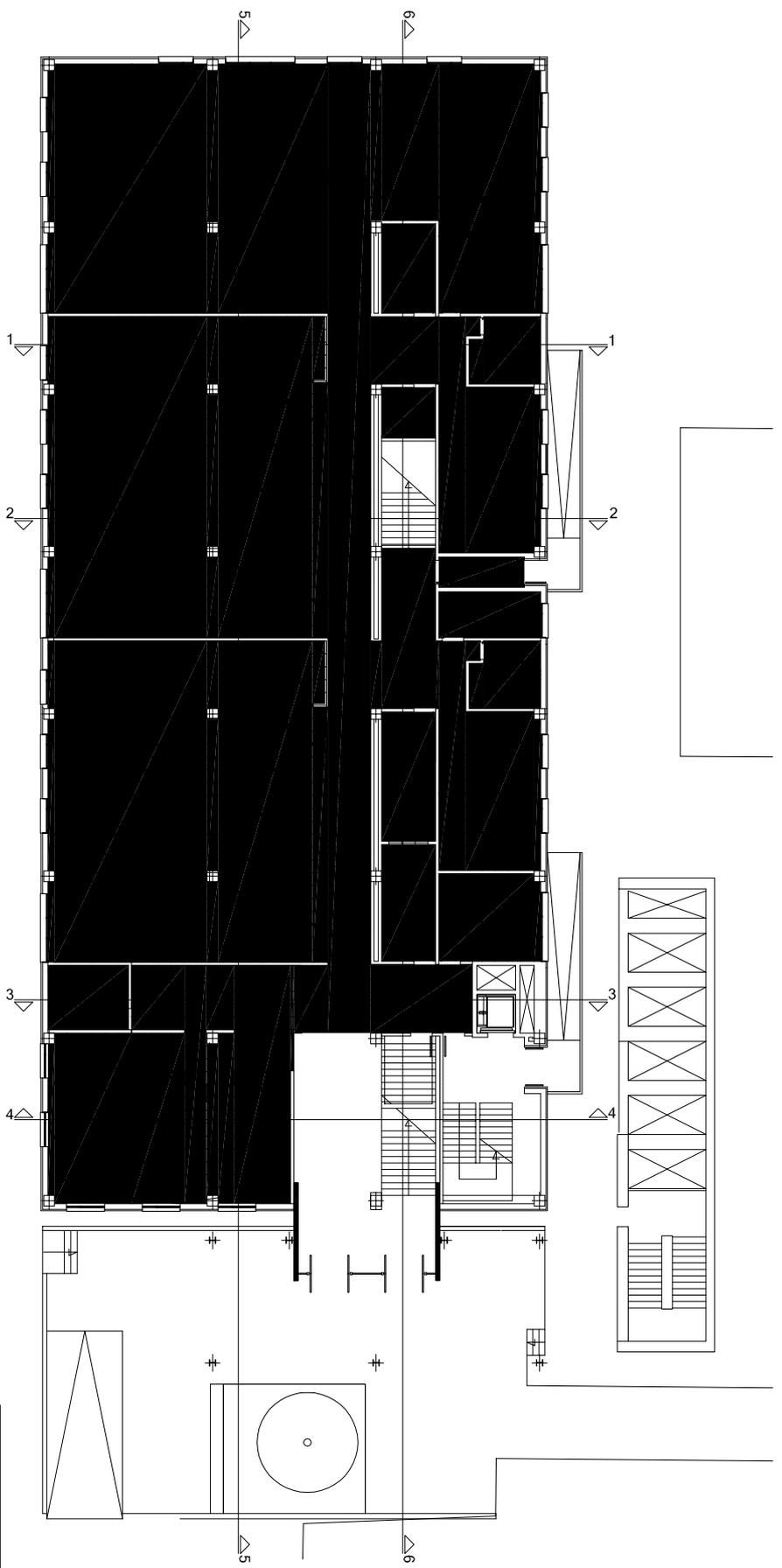
3

PROYECTO BASICO Y DE EJECUCION DE:
**EDIFICIO MULTIFUNOS PARA LA AMPLIACION DE
 LA E. T. S. DE GESTION EN LA EDIFICACION**

PROYECTOR:
**UNIVERSIDAD POLITECNICA
 VALENCIA**

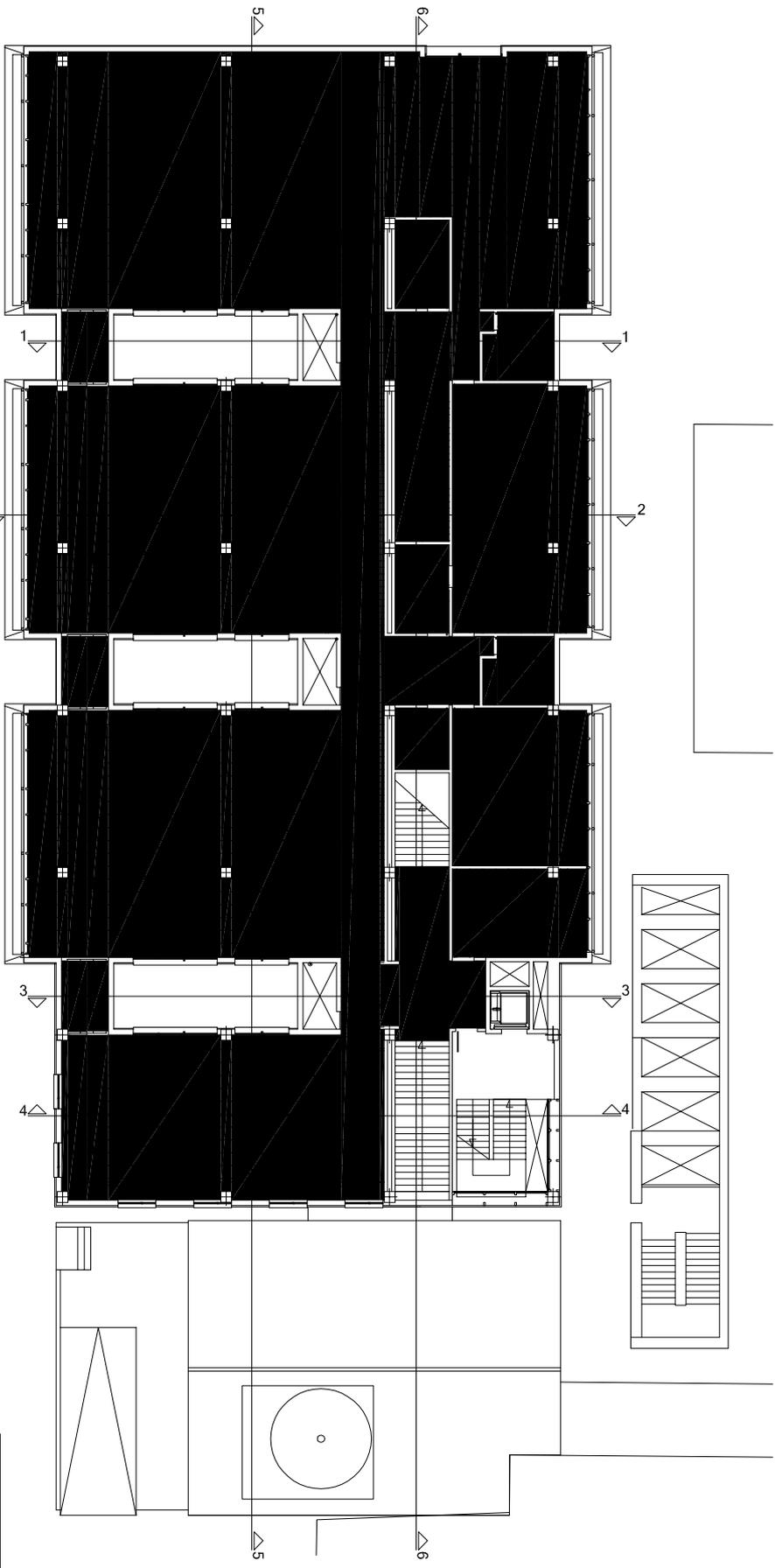
SITUACION:
 AVDA. DE LOS SIBALES,
 UNIVERSIDAD POLITECNICA DE VALENCIA
 ARQUITECTOS:

PLANO DE:
**DESGLOSE DE PAVIMENTOS
 PLANTAS SEGUNDA Y TERCERA**



B

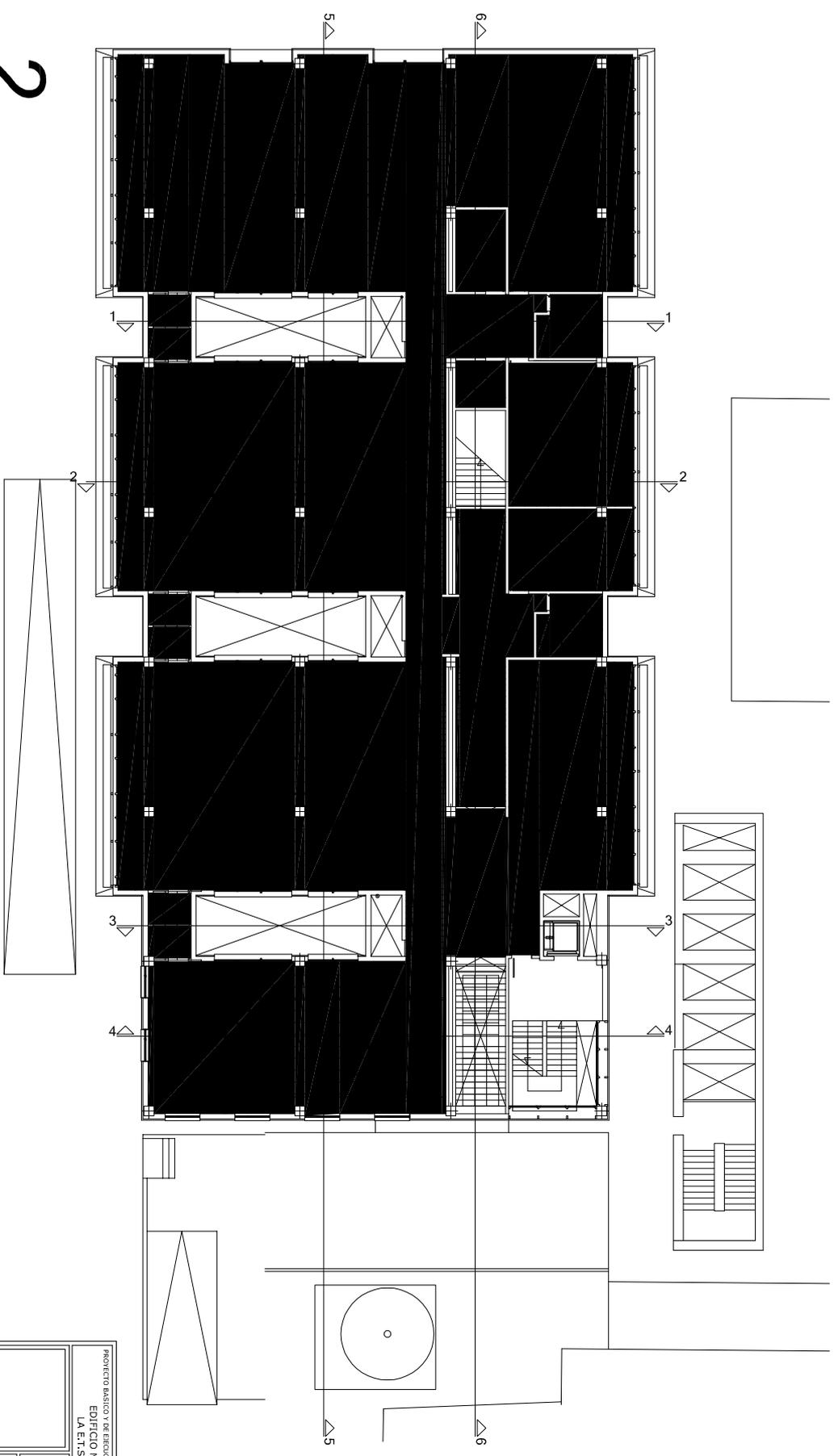
| | |
|---|------------|
| PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE: EDIFICIO MULTUSOS PARA LA AMPLIACIÓN DE LA E.T.S. DE GESTIÓN EN LA EDIFICACIÓN | |
| UNIVERSIDAD POLITÉCNICA VALENCIA | |
| PROYECTANTE: ING. A. ACOSTA SUAREZ UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA | PLANO Nº 2 |
| ACQUISICIÓN: | B.10 |
| FECHA: | 1300 |
| PLANO DE: DESGLOSE DE FALSOS TECHOS PLANTA BAJA | |



PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DEL
EDIFICIO MULTUSOS PARA LA AMPLIACIÓN DE
LA E.T.S. DE GESTIÓN EN LA EDIFICACIÓN

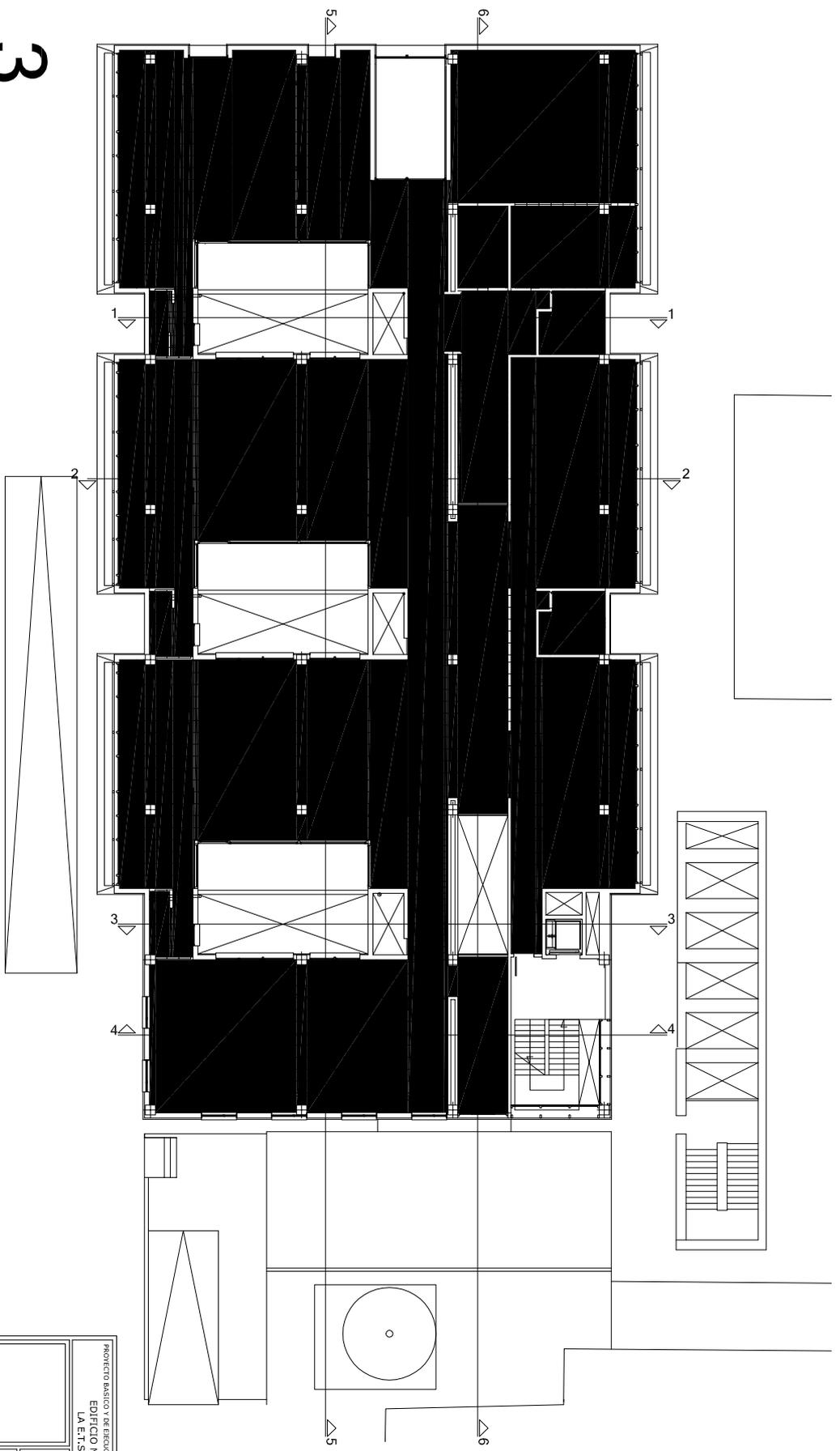
PROYECTE
**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA
VALENCIA**

| | |
|---|----------------------------|
| ESTUDIO: AYSA, ACQUO SÁENZ, UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA | PLANO N.º : B.11 |
| ACQUETECIOS : | FECHA: 1300 |
| PLANO DE: DESGLUSE DE FALSOS TECHOS PLANTA PRIMERA | |



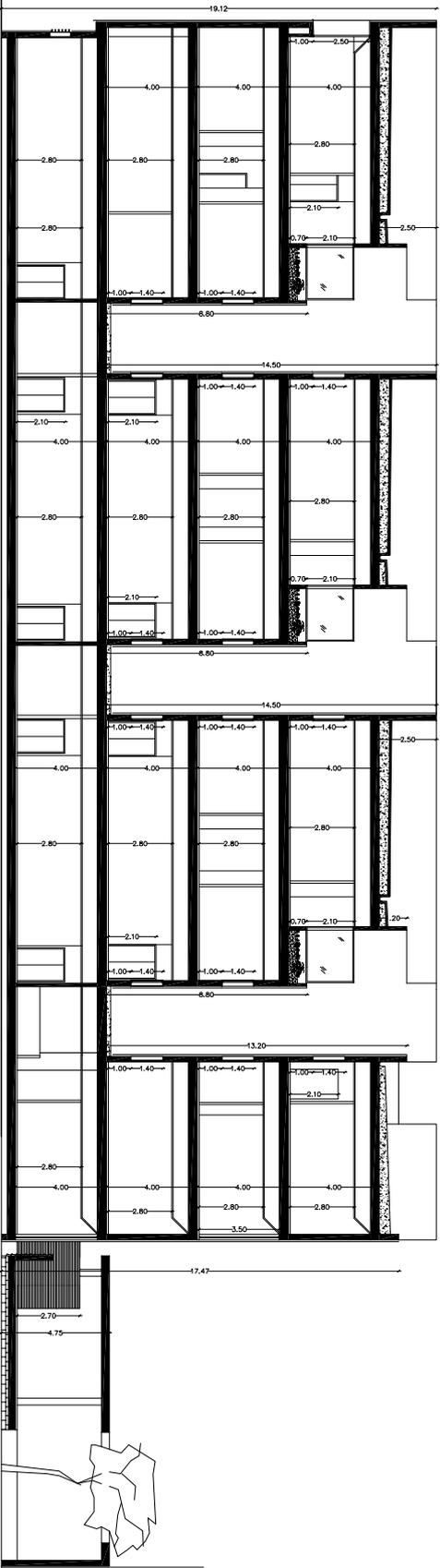
2

| | |
|--|---------------------------|
| PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE: EDIFICIO MULTISUOS PARA LA AMPLIACIÓN DE LA E.T.S. DE GESTIÓN EN LA EDIFICACIÓN | |
| PROPONENTE: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA VALENCIA | |
| ENTIDAD: AYSA, ADOLO SÁENZ, UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA | PLANO Nº : B.12 |
| ACQUISICIÓN : | FECHA: 1300 |
| PLANO DE: DESGLÓSE DE FALSOS TECHOS PLANTA SEGUNDA | |

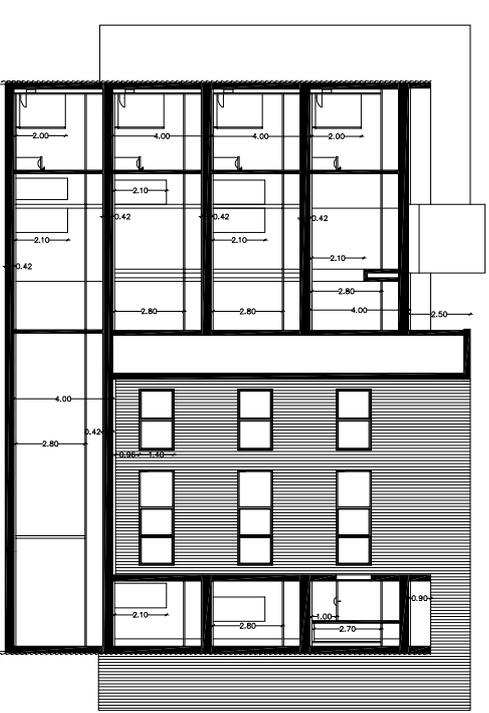


3

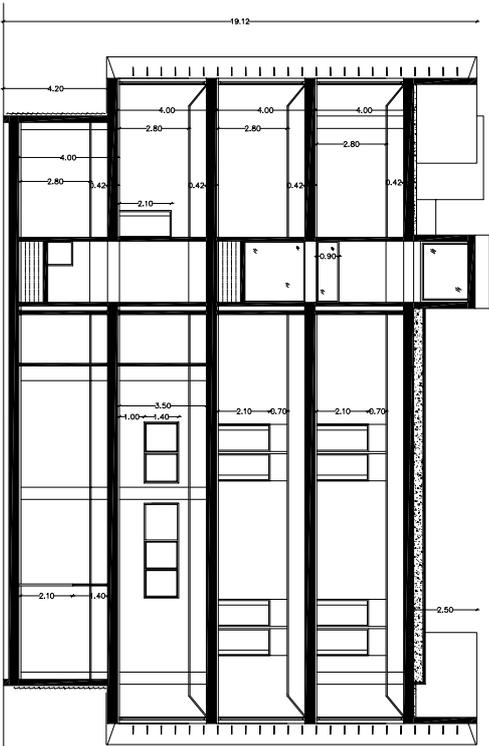
| | |
|---|---------------------------|
| PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE: EDIFICIO MULTUSOS PARA LA AMPLIACIÓN DE LA E.T.S. DE GESTIÓN EN LA EDIFICACIÓN | |
| PROYECTE: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA VALENCIA | |
| ESTUDIO: AYSA, ACQUO SÁENZ, UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA | PLANO Nº : B.13 |
| ACQUITECTOS : | FECHA: 1300 |
| PLANO DE: DESGLÓSE DE FALSOS TECHOS PLANTA TERCERA | |



SECCIÓN LONGITUDINAL 5



SECCIÓN TRANSVERSAL 1



SECCIÓN TRANSVERSAL 2

PROYECTO BÁSICO DE EDIFICACIÓN DEL
 EDIFICIO MULTUSOS PARA LA AMPLIACIÓN DE
 LA E.T.S. DE GESTIÓN EN LA EDIFICACIÓN

PROYECTISTA:
**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA
 VALENCIA**

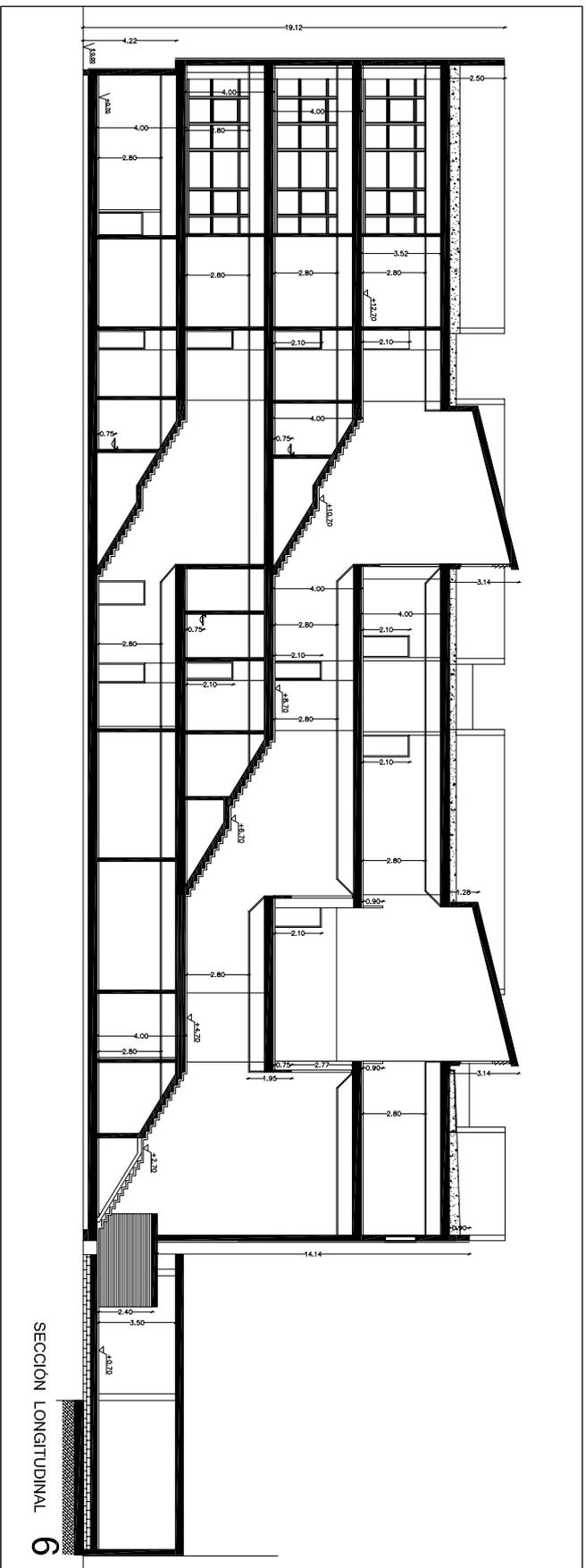
ESTUDIOS:
 ASIM. ADRIÁN SUAREZ,
 ARQUITECTOS S.L.
 UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA

PLANO DE:

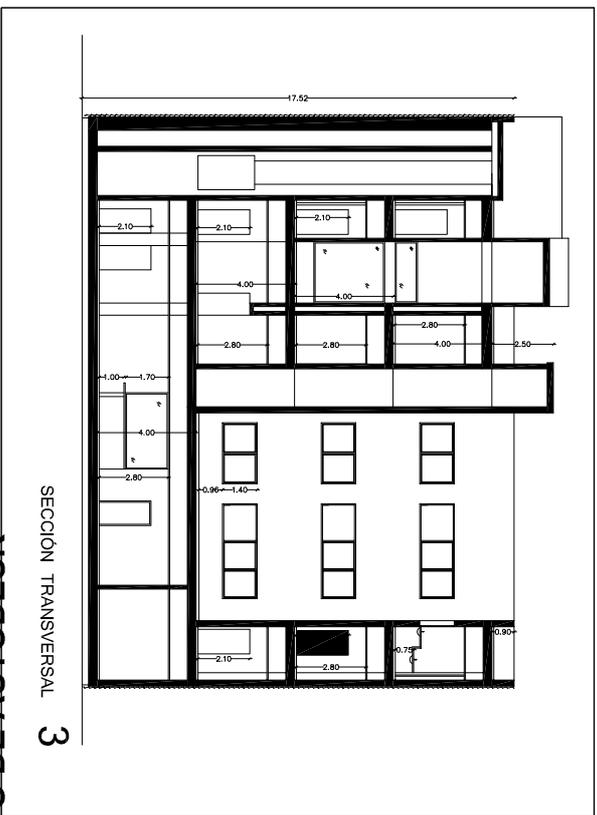
SECCIONES 1, 2 Y 5

PLANO Nº:
B.15

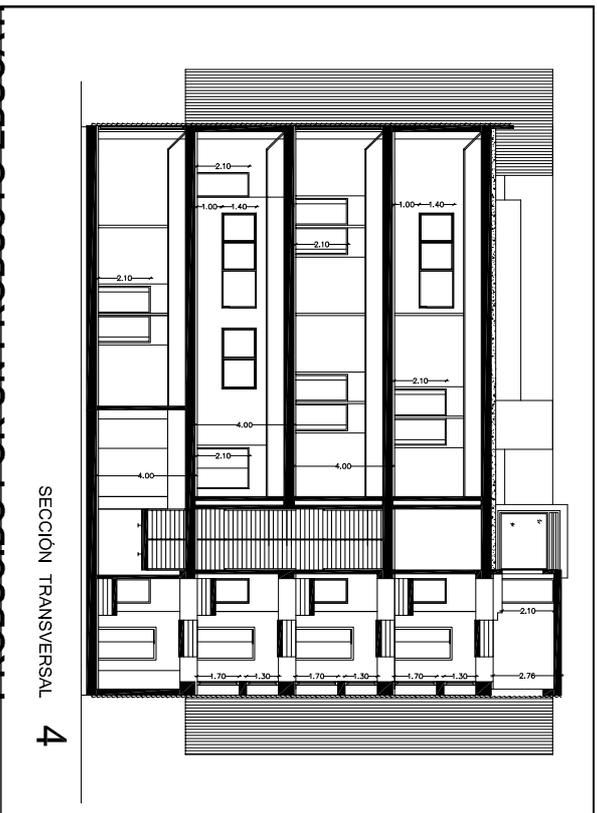
ESCALA:
 1:100



SECCION LONGITUDINAL 6



SECCION TRANSVERSAL 3



SECCION TRANSVERSAL 4

PROYECTO BASICO DE EDIFICACION DE:
**EDIFICIO MULTISUOS PARA LA AMPLIACION DE
 LA E.T.S. DE GESTION EN LA EDIFICACION**

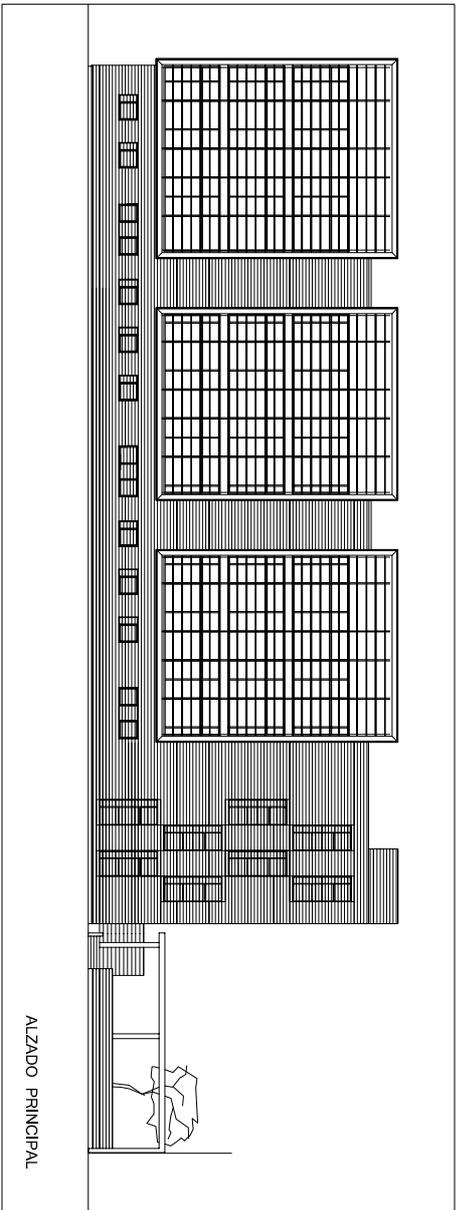
PROYECTA:
**UNIVERSIDAD POLITECNICA
 VALENCIA**

EDIFICACION:
 AREA ADOSADO SUAREZ,
 UNIVERSIDAD POLITECNICA DE VALENCIA

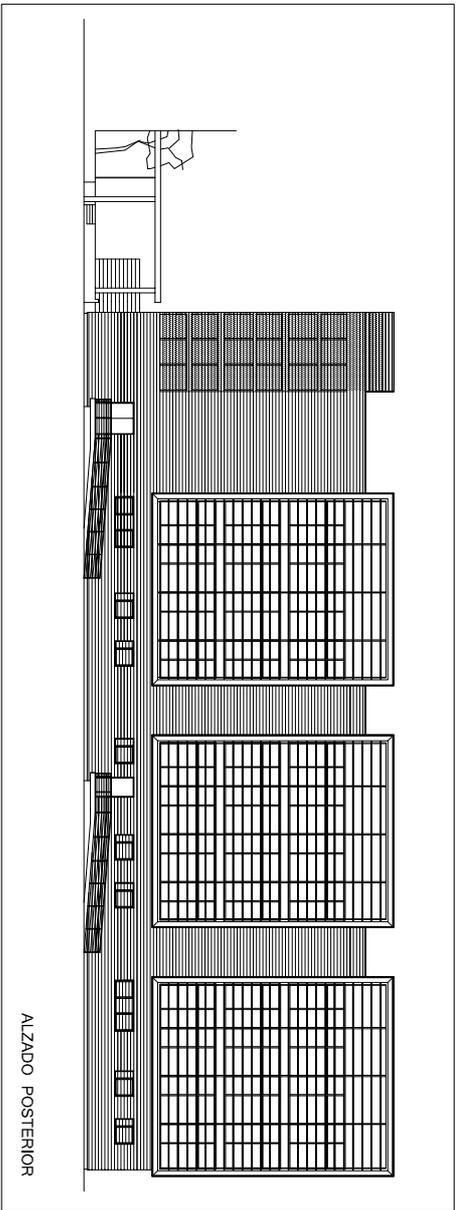
PLANO DE:
 SECCIONES 3, 4 Y 6

PLANO N°:
B.16

ESCALA:
 1:100



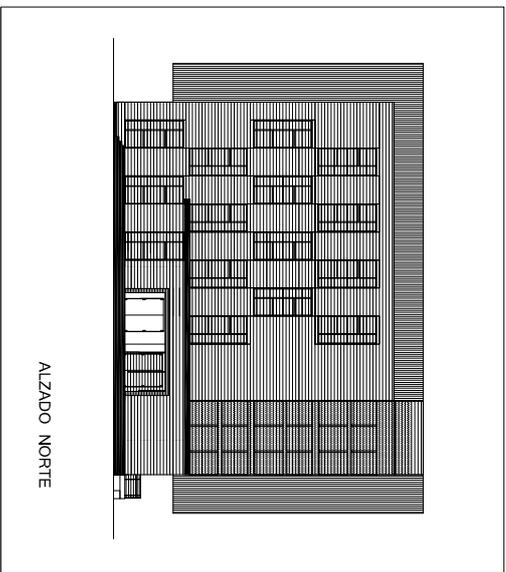
ALZADO PRINCIPAL



ALZADO POSTERIOR



ALZADO SUR



ALZADO NORTE

K:\1484-02 POLITECNICA\LA REFINITIVA\arch\fotos\ultimo\especial\EXTERIOR1.jpg

K:\1484-02 POLITECNICA\LA REFINITIVA\arch\fotos\ultimo\especial\Exterior4.jpg

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE:
**EDIFICIO MULTIFUNCIÓN PARA LA AMPLIACIÓN DE
 LA E.T.S. DE GESTIÓN EN LA EDIFICACIÓN**

PROYECTOR:
**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA
 VALENCIA**

SITUACIÓN:
 AVDA. ABOLIO SUAREZ
 UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA

ARQUITECTOS :

PLANO Nº :
B.17

PLANO DE:

ALZADOS

FECHA:

ESCALA:
 1:200