

# PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REFORMA DE ZONA POLIDEPORTIVA DE RIBERA DE CASTILLA.

(INSTALACIÓN DE CUBIERTA SOBRE PISTA EXISTENTE Y  
CREACIÓN DE NUEVA PISTA DE VOLEIBOL)

## MEMORIA

- MEMORIA DESCRIPTIVA Y CONSTRUCTIVA
- CUMPLIMIENTO DEL CTE
- ANEXO: MEMORIA DE CÁLCULO
- DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA
- ACTA DE REPLANTEO PREVIO

PROYECTO: Proyecto Básico y de Ejecución de Reforma de Zona Polideportiva

PROMOTOR Fundación Municipal de Deportes, Ayuntamiento de Valladolid

SITUACIÓN: Calle La Niña, nº 4. (Valladolid)

ARQUITECTO: Óscar Luis Casado Velázquez

## MEMORIA DE PROYECTO BASICO Y DE EJECUCION

conforme al CTE (Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación)

De acuerdo al artículo 2 la ley de ordenación de la edificación y al artículo 2 del código técnico de la edificación, los mismos no son aplicables en su generalidad a este proyecto al ser el objeto del mismo una estructura para cubrir una pista polideportiva que comprende dos pistas de baloncesto que se superponen de forma perpendicular a una pista de fútbol sala, así como la construcción de una nueva pista de voleibol.

No se configura, por tanto, una edificación cerrada, sino una protección frente a la lluvia sin modificar las condiciones existentes de las pistas de baloncesto en cuanto a accesibilidad, utilización, seguridad de uso, etc.

Se cumple, por tanto, el CTE en los apartados de Seguridad Estructural, y Evacuación de Aguas, así como el Real Decreto 751/2011 de 27 de mayo, por el que se aprueba la Instrucción de Acero Estructural (EAE).

### CTE CONTROL DE CONTENIDO DEL PROYECTO DE EJECUCION

I. MEMORIA			APLICACIÓN	
<b>1. Memoria Descriptiva</b>	MD 1	Agentes	SÍ	<input checked="" type="checkbox"/>
	MD 2	Información previa	SÍ	<input checked="" type="checkbox"/>
	MD 3	Descripción del Proyecto	SÍ	<input checked="" type="checkbox"/>
	MD 4	Prestaciones del edificio	SÍ	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>2. Memoria Constructiva</b>	MC 1	Sustentación del edificio	SÍ	<input checked="" type="checkbox"/>
	MC 2	Sistema estructural	SÍ	<input checked="" type="checkbox"/>
	MC 3	Sistema envolvente	SÍ	<input checked="" type="checkbox"/>
	MC 4	Sistema de compartimentación	NO	<input type="checkbox"/>
	MC 5	Sistema de acabados	NO	<input type="checkbox"/>
	MC 6	Sistemas de acondicionamiento e instalaciones	NO	<input type="checkbox"/>
	MC 7	Equipamiento	NO	<input type="checkbox"/>
<b>3. Cumplimiento del CTE</b>	<b>DB-SE</b>	Exigencias básicas de seguridad estructural	SÍ	
	S	Resistencia y estabilidad	SÍ	<input checked="" type="checkbox"/>
	SE 2	Aptitud al servicio	SÍ	<input checked="" type="checkbox"/>
	SE-AE	Acciones en la edificación	SÍ	<input checked="" type="checkbox"/>
	SE-C	Cimentaciones	SÍ	<input checked="" type="checkbox"/>
	SE-A	Estructuras de acero	SÍ	<input checked="" type="checkbox"/>
	SE-F	Estructuras de fábrica	NO	<input type="checkbox"/>

SE-M	Estructuras de madera	NO	<input type="checkbox"/>
NCSE	Norma de construcción sismorresistente	NO	<input type="checkbox"/>
EHE	Instrucción de hormigón estructural	SÍ	<input checked="" type="checkbox"/>
			<input checked="" type="checkbox"/>
<b>DB-SI</b>	Exigencias básicas de seguridad en caso de incendio	NO	
SI 1	Propagación interior		<input type="checkbox"/>
SI 2	Propagación exterior		<input type="checkbox"/>
SI 3	Evacuación de ocupantes		<input type="checkbox"/>
SI 4	Detección, control y extinción del incendio		<input type="checkbox"/>
SI 5	Intervención de los bomberos		<input type="checkbox"/>
SI 6	Resistencia al fuego de la estructura		<input type="checkbox"/>
<b>DB-SU</b>	Exigencias básicas de seguridad de utilización	NO	
SU 1	Seguridad frente al riesgo de caídas		<input type="checkbox"/>
SU 2	Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento		<input type="checkbox"/>
SU 3	Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento		<input type="checkbox"/>
SU 4	Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada		<input type="checkbox"/>
SU 5	Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación		<input type="checkbox"/>
SU 6	Seguridad frente al riesgo de ahogamiento		<input type="checkbox"/>
SU 7	Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento		<input type="checkbox"/>
SU 8	Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo		<input type="checkbox"/>
<b>DB-HS</b>	Exigencias básicas de salubridad		
HS 1	Protección frente a la humedad		<input type="checkbox"/>
HS 2	Recogida y evacuación de residuos		<input type="checkbox"/>
HS 3	Calidad del aire interior		<input type="checkbox"/>
HS 4	Suministro de agua		<input type="checkbox"/>
HS 5	Evacuación de aguas residuales	SÍ	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>DB-HR</b>	Exigencias básicas de protección frente el ruido	NO	
			<input type="checkbox"/>
<b>DB-HE</b>	Exigencias básicas de ahorro de energía	NO	
HE0	Limitación del consumo energético		<input type="checkbox"/>
HE 1	Limitación de demanda energética		<input type="checkbox"/>
HE 2	Rendimiento de las instalaciones térmicas (RITE)		<input type="checkbox"/>
HE 3	Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación		<input type="checkbox"/>
HE 4	Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria		<input type="checkbox"/>
HE 5	Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica		<input type="checkbox"/>
<b>4. Cumplimiento de otros reglamentos y disposiciones</b>			
1.	Habitabilidad	NO	<input type="checkbox"/>
2.	Accesibilidad y supresión de barreras	NO	<input type="checkbox"/>
3.	Baja Tensión	NO	<input type="checkbox"/>
4.	Telecomunicaciones	NO	<input type="checkbox"/>
<b>5. Anejos a la Memoria</b>			
1.	Cálculo Iluminación	SI	<input checked="" type="checkbox"/>
2.	Certificado De Obra Completa	SI	<input checked="" type="checkbox"/>
3.	Acta de Replanteo Previo	SI	<input checked="" type="checkbox"/>
4.	Plan de control de calidad	SÍ	<input checked="" type="checkbox"/>
5.	Estudio Básico de Seguridad y Salud	SÍ	<input checked="" type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>

**II. PLANOS**

Plano de situación	<input checked="" type="checkbox"/>
Plano de emplazamiento	<input checked="" type="checkbox"/>
Plano de urbanización	<input checked="" type="checkbox"/>
Plantas generales	<input checked="" type="checkbox"/>
Planos de cubiertas	<input checked="" type="checkbox"/>
Alzados y secciones	<input checked="" type="checkbox"/>
Planos de estructura	<input checked="" type="checkbox"/>
Planos de instalaciones	<input type="checkbox"/>
Planos de definición constructiva	<input checked="" type="checkbox"/>
Memorias gráficas	<input type="checkbox"/>
Otros	<input type="checkbox"/>

**III. PLIEGO DE CONDICIONES**

Pliego de cláusulas administrativas	<input checked="" type="checkbox"/>
Disposiciones generales	<input checked="" type="checkbox"/>
Disposiciones facultativas	<input checked="" type="checkbox"/>
Disposiciones económicas	<input checked="" type="checkbox"/>
Pliego de condiciones técnicas particulares	<input checked="" type="checkbox"/>
Prescripciones sobre los materiales	<input checked="" type="checkbox"/>
Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra	<input checked="" type="checkbox"/>
Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado	<input checked="" type="checkbox"/>

**IV. MEDICIONES**

<b>V. PRESUPUESTO</b>	<input checked="" type="checkbox"/>
Presupuesto detallado	<input checked="" type="checkbox"/>

## Índice General del Proyecto

### I. MEMORIA

#### 1. Memoria Descriptiva

1. Agentes
2. Información previa
3. Descripción del Proyecto
4. Prestaciones del edificio

#### 2. Memoria Constructiva

1. Sustentación del edificio
2. Sistema estructural
3. Sistema envolvente

#### 3. Cumplimiento del CTE

DB-SE Exigencias básicas de seguridad estructural  
DB-HS Exigencias básicas de salubridad  
DB-SUA Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo

#### 4. Memoria cálculo estructural

#### 5. Anejos a la Memoria

1. Plan de control de calidad

### II. PLIEGO DE CONDICIONES

Pliego de cláusulas administrativas  
Disposiciones generales  
Disposiciones facultativas  
Disposiciones económicas  
Pliego de condiciones técnicas particulares  
Prescripciones sobre los materiales  
Prescripciones sobre ejecución por unidades de obra  
Condiciones técnicas, económicas y legales particulares

### III. MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Mediciones, Precios unitarios y Precios totales por partidas  
Resumen del Presupuesto por capítulos

### IV. PLANOS

01. SITUACION-PLANEAMIENTO
02. EMPLAZAMIENTO
03. SITUACIÓN ACTUAL
04. PROPUESTA
05. CIMENTACIÓN-SANEAMIENTO
06. ESTRUCTURA
07. SECCIÓN - CUBIERTA
08. ALZADOS
09. DETALLES CONSTRUCTIVOS
10. MARCADO DE PISTAS DE BALONMANO
11. MARCADO PISTA DE FÚTBOL SALA
12. MARCADO PISTA DE BALONCESTO
13. PISTA DE VOLEY. DEFINICIÓN Y DETALLES
14. PISTA DE VOLEY. MARCADO
15. PLANO DE ILUMINACIÓN

### VI. PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

### VII. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

### VIII. MANUAL DE USO Y MANTENIMIENTO

## 1. Memoria Descriptiva

### HOJA RESUMEN DE DATOS GENERALES

Fase de proyecto:	<b>BÁSICO Y DE EJECUCIÓN</b>
Título del Proyecto:	<b>REFORMA ZONA POLIDEPORTIVA</b>
Emplazamiento	<b>NIÑA, Nº4. VALLADOLID</b>
Propiedad:	<b>FUNDACIÓN MUNICIPAL DE DEPORTES. AYUNTAMIENTO DE VALLADOLID.</b>

### Usos del edificio

Uso principal del edificio:

- |                                      |                                     |                                      |   |
|--------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|---|
| <input type="checkbox"/> residencial | <input type="checkbox"/> turístico  | <input type="checkbox"/> transporte  | <input type="checkbox"/> sanitario            |
| <input type="checkbox"/> comercial   | <input type="checkbox"/> industrial | <input type="checkbox"/> espectáculo | <input checked="" type="checkbox"/> deportivo |
| <input type="checkbox"/> oficinas    | <input type="checkbox"/> religioso  | <input type="checkbox"/> agrícola    | <input type="checkbox"/> educación            |

Usos subsidiarios del edificio:

- |                                      |                                  |                                  |   |
|--------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|---|
| <input type="checkbox"/> residencial | <input type="checkbox"/> Garajes | <input type="checkbox"/> Locales | <input type="checkbox"/> Otros:<br>Oficinas |
|--------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|---|

Nº Plantas Sobre rasante: **1** Bajo rasante: **0**

### Superficies

superficie total construida s/ rasante	<b>1.710 m<sup>2</sup></b>	superficie total	<b>1.710 m<sup>2</sup></b>
superficie total construida b/ rasante	<b>0 m<sup>2</sup></b>	presupuesto ejecución material	<b>123.453,10 €</b>

### Plazo de Ejecución

Se determina un plazo de ejecución para esta obra de cuatro meses.

## 1.1 Agentes

### Promotor:

Fundación Municipal de Deportes del Ayuntamiento de Valladolid.

**Arquitecto:** Nombre: D. Oscar Luis Casado Velázquez  
Colegiado: Nº 2224 , COACYLE  
Dirección: Menéndez Pelayo, Nº 2, 1ª Planta, Oficina 19  
Localidad: 47001 Valladolid  
NIF: 12375464-S

**Director de obra:** D. Oscar Luis Casado Velázquez

**Director de la ejecución de obra:**

**Seguridad y Salud:** D. Oscar Luis Casado Velázquez

El presente documento es copia de su original del que es autor el Arquitecto D. Oscar Luis Casado Velázquez. Su utilización total o parcial, así como cualquier reproducción o cesión a terceros, requerirá la previa autorización expresa de su autor, quedando en todo caso prohibida cualquier modificación unilateral del mismo.

## 1.2 Información previa

### 2.1. Antecedentes y condicionantes de partida

Por encargo del Promotor, en nombre propio y en calidad de propietario, se redacta el presente Proyecto Básico y de Ejecución.

### 2.2. Emplazamiento y entorno físico

El lugar donde se pretende construir este proyecto se encuentra dentro de la Instalación deportiva municipal Ribera de Castilla, situada en la Plaza Ribera de Castilla nº 4 A, si bien el acceso a la pista polideportiva objeto de la actuación se sitúa en la calle La Niña, nº 4, en el término municipal de Valladolid.

Tiene una superficie total aproximada de 25.417 m<sup>2</sup>; y dentro de esta instalación existen un campo de fútbol-11, otro de fútbol-7, un edificio de vestuarios que sirve a ambos, una piscina cubierta y una pista polideportiva (dos pistas de baloncesto y una de fútbol-sala perpendicular a las mismas) que es lo que se pretende cubrir, siendo la superficie de actuación de 1.350 m<sup>2</sup> en la zona de la pista existente y de 360 m<sup>2</sup> en la nueva pista de voleibol.

**REFERENCIA CATASTRAL:** 6943801UM5164D0001LI

El solar cuenta con los siguientes *servicios urbanos existentes*:

*Acceso:* el acceso existente a la pista se realiza en la actualidad desde la C/ La Niña, Nº 4, de forma independiente al resto de las instalaciones de la parcela.

*Abastecimiento de agua:* el agua potable procede de la red municipal de abastecimiento, no siendo necesaria para esta actuación.

*Saneamiento:* existe red municipal de saneamiento en la parcela, a la que se acomete para la evacuación de las aguas de lluvia de la cubierta, que se canalizan.

*Suministro de energía eléctrica:* el suministro de electricidad se realiza a partir de la línea de distribución en baja tensión que discurre por la vía pública a que da frente la parcela general, existiendo un poste de iluminación específico para esta pista, que no se modifica en el presente proyecto, si bien se prevé la utilización de esta línea eléctrica actual para una futura iluminación de las pistas situada en el interior de la cubierta proyectada.

## 2.3. Normativa urbanística

### 2.3.1. Marco Normativo

Ley 6/1998, de 13 de abril, sobre Régimen del Suelo y Valoraciones.

Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación.

Ley 10/1998, de 5 de diciembre, de Ordenación del Territorio de la Comunidad de Castilla y León.

Ley 5/1999, de 8 de abril, de Urbanismo de Castilla y León. (Texto vigente de 19-12-2006)

Decreto 22/2004, de 29 de enero, Reglamento de Urbanismo de Castilla y León. (Texto vigente de 17-8-2009)

Normativa sectorial de aplicación en los trabajos de edificación.

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, Código Técnico de la Edificación.

Ley 8/2007, de 28 de mayo, Ley de Suelo.

### 2.3.2. Planeamiento urbanístico de aplicación

En el vigente PGOU de Valladolid se recogen las características del solar, que vienen determinadas por el vigente Plan, que califica a la parcela donde se encuentra la actuación como suelo urbano, Área Deportiva (SP), con Condiciones de Uso: Instalación deportiva pública (Sa).



Las condiciones concretas aparecen en el Art. 447. Del PGOU de Valladolid, y en el Art. 446 (Zona de Equipamiento) al que se remite el mismo.

**Artículo 447.–Zona de “Área Deportiva” (SP).**

*Son sus condiciones las de Equipamiento señaladas en el artículo (446) anterior.*

**Artículo 446.–Zona de “Equipamiento” (EQ).**

1. *Edificabilidad: de 0,30 a 3,00 m<sup>2</sup>/ m<sup>2</sup> según se especifique en Plano, y, en ausencia de especificación, la limitada por el sólido capaz.*

2. *En las Áreas Equipamientos existentes señaladas como B+Y en el Plano, se reconoce la edificabilidad actual, que puede aumentarse hasta completar el índice señalado en los Planos. De no especificarse éste se permite, como criterio general, ampliaciones hasta un máximo de 2,00 m<sup>2</sup>/ m<sup>2</sup> para parcelas de más de 500 m<sup>2</sup> y 3,00 m<sup>2</sup>/m<sup>2</sup>, si su superficie es menor.*

3. *Altura máxima: 4 plantas (B+III), salvo otra indicación en el Plano.*

Así las condiciones concretas que recoge el plano de ordenación son B+I, en cuanto a alturas, e índice de edificabilidad no especificado. A este respecto el proyecto se acoge al Art. 445, punto 2 del vigente Plan General, que reza:

**Artículo 445.-Común para las zonas dotacionales públicas.**

*Para edificios Dotacionales, debidamente justificado en los condicionantes de la actividad a desarrollar, especial sistema constructivo, adaptación a edificios históricos o relación con el entorno, se permitirán alturas superiores sin que la altura máxima de fachada supere los tres medios de la anchura de la calle a la que la parcela da frente.*

Así, dado que para la práctica deportiva oficial es obligatoria una altura libre en las pistas de 7 m se diseña la cubierta sobre la pista polideportiva atendiendo a esta limitación. La altura al alero con estas condiciones es de 7,95 m a la parte superior del alero.

La calle a la que da frente la edificación tiene 8,40 m, y no existe edificación alguna al otro lado, al tratarse de un área de espacio verde público.

ALINEACIONES:

No se modifican, al ser el presente proyecto una actuación interior.

ALTURAS:

La altura máxima permitida, es de  $3/2$  de 8,40m= 12,6 m > 7,95 m proyectados.

## EDIFICABILIDAD

Según condiciones anteriores. Al no existir indicación en plano la edificabilidad es la limitada por el sólido capaz. Al tratarse de una parcela con uso deportivo este sólido capaz no va a ser nunca colmatado, ya que predominan en la parcela los espacios abiertos, marcados por los campos deportivos.

El terreno tiene la condición de **suelo urbano consolidado** conforme al artículo 67.2. del *Decreto 22/2004 del Reglamento de Urbanismo de Castilla y León*, por formar parte de un núcleo urbano y por contar con los siguientes servicios:

- 1º. Acceso por vía abierta al uso público, integrado en la malla urbana y transitable por vehículos automóviles hasta una distancia máxima de 50 m.
- 2º. Abastecimiento de agua mediante red municipal de distribución disponible a una distancia máxima de 50 m.
- 3º. Saneamiento mediante red municipal de evacuación de aguas residuales disponible a una distancia máxima de 50 m.
- 4º. Suministro de energía eléctrica mediante red de baja o media tensión disponible a una distancia máxima de 50 m. de la parcela.

El terreno tiene la condición de **solar y de parcela apta para la edificación** conforme al artículo 68 del *Decreto 22/2004 del Reglamento de Urbanismo de Castilla y León*, por ser una parcela de suelo urbano legalmente conformada y contar con:

- a) Acceso por vía pública que esté integrada en la malla urbana y transitable por vehículos automóviles.
- b) Los siguientes servicios, disponibles a pie de parcela en condiciones de caudal, potencia, intensidad y accesibilidad adecuadas para servir la las construcciones e instalaciones existentes:
  - 1º. Abastecimiento de agua potable mediante red municipal de distribución, con una dotación mínima de 200 litros por habitante y día.
  - 2º. Saneamiento mediante red municipal de evacuación de aguas residuales capaz de evacuar los caudales citados en el punto anterior.
  - 3º. Suministro de energía eléctrica mediante red de baja tensión.

### 2.3.3. Condiciones particulares de aplicación

Parámetro	Referencia a Planeamiento	Parámetro / Valor de Planeamiento
<b>Tipología edificatoria</b>	PGOU	Estructura abierta
<b>Uso característico</b>	PGOU	Uso Deportivo Público
<b>Usos permitidos</b>	PGOU	Uso Deportivo
<b>Intensidad de uso</b>	PGOU	El aprovechamiento real máximo, será el resultado de aplicar al terreno las condiciones de máxima ocupación y alineaciones establecidas, y la altura máxima.
<b>Alineaciones</b>	PGOU	EXTERIORES: Según plano de alineaciones del PGOU. INTERIORES: Resultantes de la edificación.
<b>Retranqueos</b>	PGOU	FRONTAL: Alineación exterior oficial según plano de ordenación.
<b>Ocupación máxima de parcela</b>	PGOU	Ocupación en Proyecto: No se modifica
<b>Parcela mínima edificable</b>	PGOU	No se modifica
<b>Nº máximo de plantas</b>	PGOU	La edificación proyectada es de 1 planta
<b>Altura máxima de la edificación</b>	PGOU	7,25 m a alero (= 7,25 m) , con una altura máxima de 9,16 m.
<b>Cerramiento de la parcela</b>	PGOU	Existente
<b>Otras condiciones</b>		

## 1. Descripción del proyecto

<b>Descripción general del edificio</b>	Cubrición de pista Polideportiva mediante una estructura metálica que sirve de soporte a una chapa nervada y Nueva pista de Voleibol.
<b>Programa de necesidades</b>	
<b>Uso característico</b>	Deportivo
<b>Otros usos previstos</b>	No se proyectan.
<b>Relación con el entorno</b>	Entorno urbano consolidado.

## 2. Solución adoptada.

Se pretende la mejora de las condiciones de la parcela deportiva existente, en dos vertientes:

1. La mejora de la pista existente, con la instalación de una cubierta sobre la misma con el objetivo de permitir la práctica deportiva en condiciones óptimas de confort, aumentando el uso de las mismas al estar protegidas de las inclemencias atmosféricas, la mejora de la pista en sí misma y la ampliación de la pista colmatando un corredor de 90 cms que existe hasta el muro oeste, así como la colocación de bancos alrededor de la pista, tanto para la contemplación de los juegos como para hacer de cierre de los balones.
2. La construcción de una nueva pista de voleibol cerca de la pista existente.

### 1. CUBIERTA SOBRE PISTA EXISTENTE

De entre las distintas opciones que se pueden contemplar para resolver una situación como la descrita, se opta por la construcción de una estructura metálica a base de pórticos de sección variable que servirán de sustento a una cubrición de chapa nervada con un porcentaje de un 10% de panel traslúcido que garantice la luminosidad suficiente para la práctica deportiva.

La obra de instalación de la estructura que se contempla comprende:

- La demolición y/o desmontaje de los pavimentos existentes en las zonas necesarias para realizar la cimentación necesaria y traslado a vertedero adecuado del resto de materiales.
- La realización de la cimentación de los pórticos, incluyendo zapatas, riostras y toma de tierra.
- La reposición del pavimento existente anteriormente, en las mismas condiciones en las que se encontraba.
- El suministro y montaje de la estructura metálica, compuesta por:
  - i. **Estructura primaria**, formada por pórticos armados en doble T de alma llena y de sección variable, fabricados por soldeo en máquinas automáticas, con acero de alta resistencia. Los pórticos estarán compuestos por varios tramos que se unen entre sí mediante tornillería de alta resistencia.
  - ii. **Estructura secundaria de cubierta**, formada por correas solapadas, de perfiles en Z, trabajando como vigas continuas y apoyadas. Se conforman en frío a partir de acero de construcción galvanizado en continuo por inmersión en caliente de calidad S350GD según EN10147.
  - iii. **Arriostramientos**, formados por un conjunto de barras, en techo y paredes laterales, colocadas en diagonal en acero de alta resistencia de material F-111 según UNE 36011

- El suministro y montaje de la cubierta, compuesta por:
  - i. **Chapa prelacada** en perfil trapezoidal conformada con perfiladora de 1 m. de ancho útil, partiendo de acero laminado en frío, con un recubrimiento de zinc, aplicado por un proceso continuo en caliente en base de zinc fundido, con un recubrimiento de imprimación Epoxi de 5 a 8 micras por ambas caras y un tratamiento especial de poliéster sobre la cara exterior, alcanzándose un espesor de pintura de 25 micras en dicha cara. Dicha chapa irá colocada sobre las correas y atornillada por medio de tornillos diseñados expresamente para soportar las condiciones más duras. Estos cerramientos dispondrán de un sellamiento transversal, que impiden la entrada de agua por capilaridad, especialmente apropiado para pequeñas pendientes.
  - ii. 10% De **panel traslúcido** de resina de poliéster, reforzados con fibra de vidrio de 1,2 mm. de espesor y con protección gel-coat en ambas caras, del mismo perfil que la chapa.
  - iii. **Remates de cumbrera** en chapa prelacada de la misma corrugación que la chapa, totalmente sellados.
  - iv. **Remates** de techo exteriores, en chapa prelacada .
  - v. **Canalones exteriores** en chapa prelacada, sellados, con sus boquillas de salida montadas.
  - vi. **Bajantes exteriores** en PVC del mismo color de los remates.

## 2. PISTA DE VOLEIBOL

La obra comprende:

- Limpieza del terreno y explanación de la zona de pista
- Ligera excavación
- Compactado de zahorra como base
- Colocación de lámina de polietileno
- Realización de superficie de pista de 24x15 metros totales, con solera de hormigón de 15 cms, con mallazo 15x15x6 y acabado superficial en cuarzo.

3. Superficies.

**1.- Superficie total del solar :** 25.417 m<sup>2</sup>

**2.- Ocupación proyectada:** Se amplía la ocupación actual en 360 m<sup>2</sup> correspondientes a la superficie de la pista de voleibol.

3.- SUPERFICIES CONSTRUIDAS:

Pista Polideportiva:	1.350 m <sup>2</sup> .
Pista Voleibol:	360 m <sup>2</sup> .

**TOTAL:** 1.710 m<sup>2</sup>

**XI. Necesidad de Estudio de Seguridad y Salud**

El estudio de Seguridad y Salud no es obligatorio en este proyecto al no sobrepasar el presupuesto la cantidad de 450.759 Euros (75 millones de pesetas). Se realiza Estudio Básico de Seguridad y Salud.

## Cumplimiento del CTE y otras normativas específicas

### 3.2.1. Cumplimiento del CTE

Descripción de las prestaciones del edificio por requisitos básicos y en relación con las exigencias básicas del CTE:

Son requisitos básicos, conforme a la Ley de Ordenación de la Edificación, los relativos a la **funcionalidad, seguridad y habitabilidad**. Se establecen estos requisitos con el fin de garantizar la seguridad de las personas, el bienestar de la sociedad y la protección del medio ambiente, debiendo los edificios proyectarse, construirse, mantenerse y conservarse de tal forma que se satisfagan estos requisitos básicos.

#### Requisitos básicos relativos a la funcionalidad

**1. Utilización**, de tal forma que la disposición y las dimensiones de los espacios y la dotación de las instalaciones faciliten la adecuada realización de las funciones previstas en el edificio.

NO SE MODIFICAN LAS CONDICIONES ACTUALES

**2. Accesibilidad**, de tal forma que se permita a las personas con movilidad y comunicación reducidas el acceso y circulación por el edificio en los términos previstos en su normativa específica.

NO SE MODIFICAN LAS CONDICIONES ACTUALES

**3. Acceso a los servicios de telecomunicación**, audiovisuales y de información de acuerdo con lo establecido en su normativa específica.

NO SE MODIFICAN LAS CONDICIONES ACTUALES

**4. Facilitación para el acceso de los servicios postales**, mediante la dotación de las instalaciones apropiadas para la entrega de los envíos postales, según lo dispuesto en su normativa específica.

NO SE MODIFICAN LAS CONDICIONES ACTUALES

#### Requisitos básicos relativos a la seguridad

**1. Seguridad estructural**, de tal forma que no se produzcan en el edificio, o partes del mismo, daños que tengan su origen o afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio.

Los aspectos básicos que se han tenido en cuenta a la hora de adoptar y diseñar el sistema estructural para la edificación son principalmente: resistencia mecánica y estabilidad, seguridad, durabilidad, economía, facilidad constructiva y modulación.

**2. Seguridad en caso de incendio**, de tal forma que los ocupantes puedan desalojar el edificio en condiciones seguras, se pueda limitar la extensión del incendio dentro del propio edificio y de los colindantes y se permita la actuación de los equipos de extinción y rescate.

Condiciones urbanísticas: el edificio es de fácil acceso para los bomberos. El espacio exterior inmediatamente próximo al edificio cumple las condiciones suficientes para la intervención de los servicios de extinción de incendios.

NO SE MODIFICAN LAS CONDICIONES ACTUALES

**3. Seguridad de utilización**, de tal forma que el uso normal del edificio no suponga riesgo de accidente para las personas.

NO SE MODIFICAN LAS CONDICIONES ACTUALES

### 3.2.2. Cumplimiento de otras normativas específicas

Además de las exigencias básicas del CTE, son de aplicación la siguiente normativa:

#### Estatales

##### EHE

Se cumple con las prescripciones de la Instrucción de hormigón estructural, y que se justifican en la Memoria de cumplimiento del CTE junto al resto de exigencias básicas de Seguridad Estructural.

##### NCSE-02

Se cumple con los parámetros exigidos por la Norma de construcción sismorresistente, y que se justifican en la Memoria de cumplimiento del CTE junto al resto de exigencias básicas de Seguridad Estructural.

##### REBT

Se cumple con las prescripciones del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC (R.D. 842/2002).

#### Otras

##### a. Descripción de la geometría del edificio.

Se pretende la instalación de una cubierta sobre las pistas existentes, con el objetivo de permitir la práctica deportiva en condiciones óptimas de confort, aumentando el uso de las mismas al estar protegidas de las inclemencias atmosféricas.

De entre las distintas opciones que se pueden contemplar para resolver una situación como la descrita, se opta por la construcción de una estructura metálica a base de pórticos de sección variable que servirán de sustento a una cubrición de chapa nervada con un porcentaje de un 10% de panel traslúcido que garantice la luminosidad suficiente para la práctica deportiva.

**b. Descripción general de los parámetros que determinan las previsiones técnicas a considerar en el Proyecto**

Se entiende como tales, todos aquellos parámetros que nos condicionan la elección de los concretos sistemas del edificio.

**3.4.1. Sistema estructural**

**3.4.1.1. Cimentación**

<b>Descripción del sistema</b>	Cimentación de tipo superficial con zapatas rígidas de hormigón armado. No se proyecta sistema de contenciones de tierras.
<b>Parámetros</b>	Profundidad del firme de la cimentación previsto a la cota -0,90 m. Se ha estimado una tensión admisible del terreno necesaria para el cálculo de la cimentación, y una agresividad del mismo, en base a un reconocimiento del terreno, a la espera de la realización de un estudio geotécnico para determinar si la solución prevista para la cimentación, así como sus dimensiones y armados son adecuadas al terreno existente.
<b>Tensión admisible del terreno</b>	0,20 kN/m <sup>2</sup> (pendiente de estudio geotécnico).

**3.4.1.2. Estructura portante**

<b>Descripción del sistema</b>	Pórticos de Acero S275 JR , que sostienen cubrición de chapa nervada
<b>Parámetros</b>	<p>Los aspectos básicos que se han tenido en cuenta a la hora de adoptar el sistema estructural para la edificación son principalmente la resistencia mecánica y estabilidad, la seguridad, la durabilidad, la economía, la facilidad constructiva y la modulación estructural.</p> <p>El uso previsto del edificio queda definido en el apartado dedicado al programa de necesidades de la presente memoria descriptiva</p> <p>La estructura es de una configuración sencilla, adaptándose al programa funcional de la propiedad, e intentando igualar luces, sin llegar a una modulación estricta.</p> <p>Las bases de cálculo adoptadas y el cumplimiento de las exigencias básicas de seguridad se ajustan a los documentos básicos del CTE.</p>

3.4.2.2. Cubierta

Descripción del sistema

- i. **Panel Sandwich en Chapa prelacada.** Panel de cubierta 5 greclas ACH (P5G) en 80mm de espesor machihembrado en cara exterior e interior, núcleo de lana de roca tipo "M" dispuesto en lámelas con ambas caras de chapa de espesores 0,5/0,5, aislamiento acústico certificado según UNE ENE ISO-140-3 como  $R_w=31$  dB, certificado según norma europea de reacción al fuego EN-13501-1:2002 como A2-S1,d0 y resistencia al fuego durante 60 min. (EI60). Dicho panel irá colocada sobre las correas y atornillada por medio de tornillos diseñados expresamente para soportar las condiciones más duras. Estos cerramientos dispondrán de un sellamiento transversal, que impiden la entrada de agua por capilaridad, especialmente apropiado para pequeñas pendientes.
- ii. 10% De **panel traslúcido** de resina de poliéster, reforzados con fibra de vidrio de 1,2 mm. de espesor y con protección gel-coat en ambas caras, del mismo perfil que la chapa.
- iii. **Remates de cumbrera** en chapa prelacada de la misma corrugación que la chapa, totalmente sellados.
- iv. **Remates** de techo exteriores, en chapa prelacada .
- v. **Canalones exteriores** en chapa prelacada, sellados, con sus boquillas de salida montadas.
- vi. **Bajantes exteriores** en chapa prelacada del mismo color de los remates.

Parámetros

Seguridad estructural: peso propio, sobrecarga de uso, nieve, viento y sismo

El peso propio de los distintos elementos que constituye la cubierta se considera como cargas permanentes. La zona climática de invierno considerada a efectos de sobrecarga de nieve es la 1.

Seguridad en caso de incendio

No es de aplicación.

Seguridad de utilización

No es de aplicación.

Salubridad: Protección contra la humedad

No es de aplicación.

Protección frente al ruido

No es de aplicación.

Ahorro de energía: Limitación de la demanda energética

No es de aplicación.

3.4.6.Sistema de servicios

Se entiende por sistema de servicios, el conjunto de servicios externos al edificio necesarios para el correcto funcionamiento de éste.

Se definen en este apartado una relación y descripción de los servicios que dispondrá el edificio, así como los parámetros que determinan las previsiones técnicas y que influyen en la elección de los mismos. Su justificación se desarrolla en la Memoria de cumplimiento del CTE y en la Memoria de cumplimiento de otros reglamentos y disposiciones.

Parámetros que determinan las previsiones técnicas
<b>Evacuación de aguas</b> Red pública unitaria (pluviales + residuales). Cota del alcantarillado público a mayor profundidad que la cota de evacuación. Evacuación de aguas pluviales, sin drenajes de aguas correspondientes a niveles freáticos. Se utiliza la acometida existente.

#### 1.4 Prestaciones del edificio.

##### 4.1. Prestaciones del edificio

Por requisitos básicos y en relación con las exigencias básicas del CTE.

Requisitos básicos	Según CTE	En Proyecto	Prestaciones según el CTE en Proyecto
<b>Seguridad</b>	DB-SE	Seguridad estructural	DB-SE De tal forma que no se produzcan en el edificio, o partes del mismo, daños que tengan su origen o afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio.
	DB-SI	Seguridad en caso de incendio	DB-SI No es de aplicación.
	DB-SU	Seguridad de utilización	DB-SU No es de aplicación.

<b>Funcionalidad</b>	Utilización	Ordenanza urbanística zonal CA	NO SE MODIFICA
	Accesibilidad		NO SE MODIFICA
	Acceso a los servicios		NO SE MODIFICA

Requisitos básicos	Según CTE	En Proyecto	Prestaciones que superan al CTE en Proyecto
<b>Seguridad</b>	DB-SE	Seguridad estructural	DB-SE No se acuerdan
	DB-SI	Seguridad en caso de incendio	DB-SI No se acuerdan
	DB-SU	Seguridad de utilización	DB-SUA No se acuerdan
<b>Funcionalidad</b>	Utilización	Ordenanza urb. zonal CA	No se acuerdan
	Accesibilidad	Reglamento Castilla y León	No se acuerdan
	Acceso a los servicios	Otros reglamentos	No se acuerdan

##### 4.2. Limitaciones de uso del edificio

El edificio solo podrá destinarse al uso previsto de *Cubierta de Pista Polideportiva*. La dedicación de algunas de sus dependencias a uso distinto del proyectado requerirá de un proyecto de reforma y cambio de uso, que será objeto de una nueva licencia urbanística. Este cambio de uso será posible siempre y cuando el nuevo destino no altere las condiciones del resto del edificio, ni sobrecargue las prestaciones iniciales del mismo en cuanto a estructura, instalaciones, etc. Igualmente sucede con la pista de voleibol, que solo será destinada a este uso deportivo.

## **2. Memoria Constructiva**

### **1. Sustentación del edificio**

1.1. Bases de cálculo

### **2. Sistema estructural**

2.1. Procedimientos y métodos empleados para todo el sistema estructural

2.2. Cimentación

2.3. Estructura portante

### **3. Sistema envolvente**

3.1. Subsistema Cubiertas

### **7. Sistemas de acondicionamiento e instalaciones.**

7.1. Subsistema de Pararrayos

## 2. Memoria Constructiva

### 1. Sustentación del edificio

Justificación de las características del suelo y parámetros a considerar para el cálculo de la parte del sistema estructural correspondiente a la cimentación.

#### 1.1. Bases de cálculo

Método de cálculo	El dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Límites Últimos (apartado 3.2.1 DB-SE) y los Estados Límites de Servicio (apartado 3.2.2 DB-SE). El comportamiento de la cimentación debe comprobarse frente a la capacidad portante (resistencia y estabilidad) y la aptitud de servicio.
Verificaciones	Las verificaciones de los Estados Límites están basadas en el uso de un modelo adecuado para al sistema de cimentación elegido y el terreno de apoyo de la misma.
Acciones	Se ha considerado las acciones que actúan sobre el edificio soportado según el documento DB-SE-AE y las acciones geotécnicas que transmiten o generan a través del terreno en que se apoya según el documento DB-SE en los apartados (4.3 - 4.4 – 4.5).

#### 1.2. Estudio geotécnico

Generalidades	El análisis y dimensionamiento de la cimentación exige el conocimiento previo de las características del terreno de apoyo, la tipología del edificio previsto y el entorno donde se ubica la construcción.
Datos estimados Tipo de reconocimiento	Terreno sin cohesión, nivel freático y sin edificaciones colindantes. Topografía del terreno sensiblemente plana. En base a un reconocimiento del terreno y de otro próximo sobre el que se ha realizado un estudio geotécnico, se trata de un suelo de gravas con matriz abundante de arenas y arcillas de color marrón-rojizo, con una profundidad estimada de este nivel de 4 m.

Parámetros geotécnicos estimados	Cota de cimentación	- 0,90 m.
	Estrato previsto para cimentar	Gravas arenosas con arcillas
	Nivel freático	Estimado -5,00 m.
	Coefficiente de permeabilidad	$K_s = 10^{-4}$ cm/s
	Tensión admisible considerada	0,20 N/mm <sup>2</sup>
	Peso específico del terreno	$\gamma = 19$ kN/m <sup>3</sup>
	Angulo de rozamiento interno del terreno	$\varphi = 35^\circ$
	Coefficiente de empuje en reposo	
	Valor de empuje al reposo	
Coefficiente de Balasto		

## 2. Sistema estructural

Se establecen los datos y las hipótesis de partida, el programa de necesidades, las bases de cálculo y procedimientos o métodos empleados para todo el sistema estructural, así como las características de los materiales que intervienen.

### 2.1. Procedimientos y métodos empleados para todo el sistema estructural

El proceso seguido para el cálculo estructural es el siguiente: primero, determinación de situaciones de dimensionado; segundo, establecimiento de las acciones; tercero, análisis estructural; y cuarto dimensionado. Los métodos de comprobación utilizados son el de *Estado Límite Último* para la resistencia y estabilidad, y el de *Estado Límite de Servicio* para la aptitud de servicio. Para más detalles consultar la *Memoria de Cumplimiento del CTE*, Apartados SE 1 y SE 2.

### 2.2. Cimentación

<b>Datos e hipótesis de partida</b>	Terreno de topografía plana con unas características geotécnicas adecuadas para una cimentación de tipo superficial, con el nivel freático por debajo de la cota de cimentación.
<b>Programa de necesidades</b>	Edificación sin sótano.
<b>Bases de cálculo</b>	El dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Límites Últimos y los Estados Límites de Servicio. El comportamiento de la cimentación debe comprobarse frente a la capacidad portante (resistencia y estabilidad) y la aptitud de servicio.
<b>Descripción constructiva</b>	<p>Por las características del terreno se adopta una cimentación de tipo superficial. La cimentación se proyecta mediante zanjas corridas y zapatas rígidas de hormigón armado. Las zapatas se arriostrarán convenientemente mediante vigas riostras y centradoras, conforme a lo especificado en el Plano de Cimentación. Se determina la profundidad del firme de la cimentación a la cota -0,90 m., siendo ésta susceptible de ser modificada por la dirección facultativa a la vista del terreno.</p> <p>Se harán las excavaciones hasta las cotas apropiadas, rellenando con hormigón en masa HM-20 todos los pozos negros o anomalías que puedan existir en el terreno hasta alcanzar el firme. Para garantizar que no se deterioren las armaduras inferiores de cimentación, se realizará una base de hormigón de limpieza en el fondo de las zanjas y zapatas de 10 cm. de espesor.</p> <p>La excavación se ha previsto realizarse por medios mecánicos. Los perfilados y limpiezas finales de los fondos se realizarán a mano. La excavación se realizará por puntos o bataches en aquellas zonas que así lo considere la dirección facultativa.</p> <p>Se procederá al entibado de las tierras siempre que la excavación se realice a más de 0,90 m. de profundidad.</p>
<b>Características de los materiales</b>	Hormigón armado HA-25, acero B500S para barras corrugadas y acero B500T para mallas electrosoldadas.

### 2.3. Estructura portante

<b>Datos e hipótesis de partida</b>	El diseño de la estructura ha estado condicionado al programa funcional a desarrollar a petición de la propiedad, sin llegar a conseguir una modulación estructural estricta. Ambiente no agresivo a efectos de la durabilidad.
<b>Programa de necesidades</b>	Edificación sin juntas estructurales.
<b>Bases de cálculo</b>	El dimensionado de secciones se realiza según la teoría de los Estados Límites de la Instrucción, utilizando el Método de Cálculo en Rotura. Programa de cálculo utilizado HARMA-2002. Análisis de solicitaciones mediante un cálculo espacial en 3 dimensiones por métodos matriciales de rigidez.
<b>Descripción constructiva</b>	

Características de los materiales

ACERO S275 JR

### 3.1. Subsistema Cubierta

Elemento C1: Cubierta exterior	
<b>Definición constructiva</b>	<p>i. <b>Panel Sandwich</b> en Chapa <b>prelacada</b>. Panel de cubierta 5 greas ACH (P5G) en 80mm de espesor machihembrado en cara exterior e interior, núcleo de lana de roca tipo "M" dispuesto en láminas con ambas caras de chapa de espesores 0,5/0,5, aislamiento acústico certificado según UNE ENE ISO-140-3 como <math>R_w=31</math> dB, certificado según norma europea de reacción al fuego EN-13501-1:2002 como A2-S1,d0 y resistencia al fuego durante 60 min. (EI60). Dicho panel irá colocada sobre las correas y atornillada por medio de tornillos diseñados expresamente para soportar las condiciones más duras. Estos cerramientos dispondrán de un sellamiento transversal, que impiden la entrada de agua por capilaridad, especialmente apropiado para pequeñas pendientes.</p> <p>ii. 10% De <b>panel traslúcido</b> de resina de poliéster, reforzados con fibra de vidrio de 1,2 mm. de espesor y con protección gel-coat en ambas caras, del mismo perfil que la chapa.</p> <p>iii. <b>Remates de cumbrera</b> en chapa prelacada de la misma corrugación que la chapa, totalmente sellados.</p> <p>iv. <b>Remates</b> de techo exteriores, en chapa prelacada .</p> <p>v. <b>Canalones exteriores</b> en chapa prelacada, sellados, con sus boquillas de salida montadas.</p> <p>vi. <b>Bajantes exteriores</b> en chapa prelacada del mismo color de los remates.</p>
<b>Comportamiento y bases de cálculo del elemento C1 frente a:</b>	
<b>Peso propio</b>	Acción permanente según DB SE-AE: 0,2 kN/m <sup>2</sup> .
<b>Uso</b>	Acción variable según DB SE-AE: Sobrecarga de Uso 1,00 kN/m <sup>2</sup> .
<b>Nieve</b>	Acción variable según DB SE-AE: Sobrecarga de nieve 0,40 kN/m <sup>2</sup> .
<b>Viento</b>	Acción variable DB SE-AE: Presión estática del viento $Q_e = 0,42$ kN/m <sup>2</sup> .
<b>Sismo</b>	Acción accidental según DB SE-AE: No se evalúan según NCSE-02.
<b>Fuego</b>	No es de aplicación.
<b>Seguridad de uso</b>	No es de aplicación.
<b>Evacuación de agua</b>	Evacuación de aguas DB HS 5: Recogida de aguas pluviales con conexión a la red de saneamiento.
<b>Comportamiento frente a la humedad</b>	
<b>Aislamiento acústico</b>	
<b>Aislamiento térmico</b>	

### 3.2. Subsistema Cerramientos

Elemento F1: Cerramiento	
<b>Definición constructiva</b>	<p>i. Panel Sandwinc en Cerramiento en fachada de panel vertical formado por 2 láminas de acero prelacado en perfil comercial de 0,6 mm. de espesor, y núcleo central de espuma de poliuretano de 40 kg./m<sup>3</sup>. con un espesor total de 5 cm. sobre estructura auxiliar metálica Dicho panel irá colocado sobre las correas y atornillada por medio de tornillos diseñados expresamente para soportar las condiciones más duras. Estos cerramientos dispondrán de un sellamiento transversal, que impiden la entrada de agua por capilaridad, especialmente apropiado para pequeñas pendientes.</p> <p>ii. <b>Remates</b> en chapa prelacada de la misma corrugación que la chapa, totalmente sellados.</p>
Comportamiento y bases de cálculo del elemento C1 frente a:	
<b>Peso propio</b>	Acción permanente según DB SE-AE: 0,2 kN/m <sup>2</sup> .
<b>Uso</b>	Acción variable según DB SE-AE: Sobrecarga de Uso 1,00 kN/m <sup>2</sup> .
<b>Nieve</b>	Acción variable según DB SE-AE: Sobrecarga de nieve 0,40 kN/m <sup>2</sup> .
<b>Viento</b>	Acción variable DB SE-AE: Presión estática del viento $Q_e = 0,42$ kN/m <sup>2</sup> .
<b>Sismo</b>	Acción accidental según DB SE-AE: No se evalúan según NCSE-02.
<b>Fuego</b>	No es de aplicación.
<b>Seguridad de uso</b>	No es de aplicación.
<b>Evacuación de agua</b>	Evacuación de aguas DB HS 5: Recogida de aguas pluviales con conexión a la red de saneamiento.
<b>Comportamiento frente a la humedad</b>	
<b>Aislamiento acústico</b>	
<b>Aislamiento térmico</b>	

## CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES SEGÚN INSTRUCCIÓN DE ACERO ESTRUCTURAL

### 26.4. Características tecnológicas

La soldabilidad es la aptitud de un acero para ser soldado mediante los procedimientos habituales sin que aparezca fisuración en frío. Es una característica tecnológica importante, de cara a la ejecución de la estructura. Según ISO 581/80 “Un acero se considera soldable en un grado prefijado, por un procedimiento determinado y para una aplicación específica, cuando mediante una técnica adecuada pueda conseguirse la continuidad metálica de la unión, de tal manera que ésta cumpla con las exigencias prescritas con respecto a sus propiedades locales y a su influencia en la construcción de la que forma parte integrante”.

La resistencia al desgarro laminar del acero se define como la resistencia a la aparición de fisuras en piezas soldadas sometidas a tensiones de tracción en dirección perpendicular a su superficie. Para evitar el desgarro laminar, se deberá reducir en lo posible dichas tensiones mediante un proyecto adecuado de los detalles constructivos correspondientes y analizar si es preciso emplear aceros poco susceptibles a este defecto, tales como los aceros con resistencia mejorada a la deformación en la dirección perpendicular a la superficie del producto, indicados en 27.2.5.

La aptitud al doblado es un índice de la ductilidad del material, y se define por la ausencia o presencia de fisuras en el ensayo de doblado. La aptitud al doblado es una característica opcional que debe verificarse sólo si lo exige el pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto o si lo indica el pedido.

### 26.5. Determinación de las características de los aceros

#### 26.5.1. Composición química

En cuanto a la composición química del acero, los contenidos más importantes son los de los elementos que aparecen en la expresión del valor del carbono equivalente (definido en 26.5.5), así como los contenidos en fósforo y azufre, cuya limitación obedece a la necesidad de minimizar las inclusiones.

La determinación de la composición química se efectuará mediante los métodos especificados en la norma UNE correspondiente al tipo de acero.

#### 26.5.2. Características de tracción

La determinación de las características mecánicas de tracción ( $f_u$ ,  $f_y$ ,  $\epsilon_{máx}$ ,  $\epsilon_u$ , E) se efectuará mediante el ensayo de tracción normalizado en UNE-EN ISO 6892-1.

La determinación de la estricción (Z) se realizará a partir de las secciones rectas, inicial y de rotura, de la probeta sometida al ensayo de tracción, mediante la expresión:

$$Z = \frac{A_i - A_u}{A_i} 100.$$

### **26.5.3. Resiliencia**

La determinación de la resiliencia se efectuará mediante el ensayo de flexión por choque sobre probeta Charpy normalizado en UNE 7475-1.

### **26.5.4. Tenacidad de fractura**

La determinación rigurosa de la tenacidad de fractura se efectuará, en los casos especiales en que se requiera, mediante ensayos específicos de Mecánica de Fractura, que deberán realizarse en laboratorios especializados.

### **26.5.5. Soldabilidad (carbono equivalente)**

El parámetro fundamental de los aceros desde el punto de vista de la soldabilidad es el valor del carbono equivalente (CEV) que se establece para cada tipo de acero.

El valor del carbono equivalente se define mediante la siguiente expresión en la que los contenidos de los elementos químicos indicados se expresan en tanto por ciento:

$$CEV = C + \frac{Mn}{6} + \frac{Cr + Mo + V}{5} + \frac{Ni + Cu}{15}$$

No obstante, se considerará que se cumple el requisito de soldabilidad en un acero cuyo valor del carbono equivalente supere al establecido en esta Instrucción para el mismo, si el procedimiento de soldeo del mismo está cualificado según UNE-EN ISO 15614-1 (o UNE-EN ISO 15613 si precisa utilizar un cupón de prueba no normalizado).

### **26.5.6. Características de doblado**

La determinación de la aptitud al doblado se efectuará comprobando la ausencia de fisuras en el ensayo de doblado simple, normalizado en UNE-EN ISO 7438.

### **26.5.7. Resistencia al desgarro laminar**

La comprobación de que un acero es resistente al desgarro laminar se efectuará mediante la obtención de la estricción en el ensayo de tracción, debiendo cumplirse lo especificado en la tabla 27.2.5.

## **Artículo 27 Tipos de acero**

Esta Instrucción contempla los siguientes tipos de acero utilizables en perfiles y chapas para estructuras de acero:

- Aceros no aleados laminados en caliente. Se entiende por tales los aceros no aleados, sin características especiales de resistencia mecánica ni resistencia a la corrosión, y con una microestructura normal de ferrita-perlita.
- Aceros con características especiales. Se consideran los siguientes tipos:
  - Aceros soldables de grano fino, en la condición de normalizado.
  - Aceros soldables de grano fino, laminados termomecánicamente.
    - Aceros con resistencia mejorada a la corrosión atmosférica (aceros patinables).

- Aceros de alto límite elástico, en la condición de templado y revenido.
- Aceros con resistencia mejorada a la deformación en la dirección perpendicular a la superficie del producto.

A los efectos de esta Instrucción, los aceros normalizados en las normas indicadas en la tabla 27 se consideran equivalentes a los tipos de aceros mencionados anteriormente:

Tabla 27. Aceros equivalentes a los tipos de acero expresados

TIPO DE ACERO	NORMA UNE-EN
Aceros no aleados laminados en caliente.	UNE-EN 10025-2
Aceros soldables de grano fino, en la condición de normalizado.	UNE-EN 10025-3
Aceros soldables de grano fino, laminados termomecánicamente.	UNE-EN 10025-4
Aceros con resistencia mejorada a la corrosión atmosférica (aceros patinables).	UNE-EN 10025-5
Aceros de alto límite elástico, en la condición de templado y revenido.	UNE-EN 10025-6:2007+A1
Aceros con resistencia mejorada a la deformación en la dirección perpendicular a la superficie del producto.	UNE-EN 10164 UNE-EN 10025-1

Los apartados 27.1 y 27.2 establecen las características y propiedades para los aceros descritos basadas en las contempladas en las normas de acero para productos laminados en caliente UNE-EN 10025-2, UNE-EN 10025-3, UNE-EN 10025-4, UNE-EN 10025-5 y UNE-EN 10025-6:2007+A1 y son compatibles con los tipos de acero y las características mecánicas de los aceros contemplados en las normas UNE-EN 10210-1 y UNE-EN 10219-1 de perfiles de sección hueca y UNE-EN 10162 de perfiles de sección abierta.

Para el límite elástico característico  $f_{yk}$  se tomará el valor nominal indicado en la norma UNE-EN correspondiente al tipo de acero de que se trate, en función del tipo y grado de acero y del espesor nominal de producto o, alternativamente, como simplificación, cuando el acero disponga de unas garantías adicionales según el Artículo 84, el valor nominal establecido en este Artículo para el tipo de acero de que se trate. Igualmente se procederá con el resto de las características y propiedades que figuran en los distintos apartados de este Artículo.

### 27.1. Aceros no aleados laminados en caliente

Los aceros no aleados laminados en caliente utilizables a los efectos de esta Instrucción son los que corresponden a los tipos y grados recogidos en la tabla 27.1.a

Tabla 27.1.a. Aceros no aleados laminados en caliente

Grado \ Tipo	S 235	S 275	S 355
JR	S 235 JR	S 275 JR	S 355 JR
J0	S 235 J0	S 275 J0	S 355 J0
J2	S 235 J2	S 275 J2	S 355 J2
K2	-	-	S 355 K2

Se admiten los estados de desoxidación FN (no se admite acero efervescente), en el caso de los grados JR y J0, y FF (acero calmado), en el caso de los grados J2 y K2.

El valor del carbono equivalente (CEV) basado en el análisis de colada deberá cumplir la tabla 27.1.b.

Tabla 27.1.b. CEV máximo

Tipo	Espesor nominal de producto t (mm)			
	≤ 30	30 < t ≤ 40	40 < t ≤ 150	150 < t ≤ 250
S 235	0,35	0,35	0,38	0,40
S 275	0,40	0,40	0,42	0,44
S 355	0,45	0,47	0,47	0,49

Los porcentajes de fósforo y azufre, en el análisis de producto, deberán cumplir la tabla 27.1.c.

Tabla 27.1.c. Contenidos máximos en P y S

Tipo	P (% máx)	S (% máx)
S235 JR, S275 JR, S355 JR	0,045	0,045
S235 J0, S275 J0, S355 J0	0,040	0,040
S235 J2, S275 J2, S355 J2, S355 K2	0,035	0,035

En la tabla 27.1.d se recogen las especificaciones correspondientes a límite elástico  $f_y$  y resistencia a tracción  $f_u$  para los distintos tipos de acero.

Tabla 27.1.d. Límite elástico mínimo y resistencia a tracción (N/mm<sup>2</sup>)

Tipo	Espesor nominal t (mm)			
	t ≤ 40		40 < t ≤ 80	
	$f_y$	$f_u$	$f_y$	$f_u$
S 235	235	360 < $f_u$ < 510	215	360 < $f_u$ < 510
S 275	275	430 < $f_u$ < 580	255	410 < $f_u$ < 560
S 355	355	490 < $f_u$ < 680	335	470 < $f_u$ < 630

En la tabla 27.1.e se detallan las especificaciones de resiliencia de los distintos grados de acero.

Tabla 27.1.e. Resiliencia (J), según el espesor nominal de producto t (mm)

Grado	Temperatura de ensayo (°C)	Resiliencia (J)		
		t ≤ 150	150 < t ≤ 250	250 < t ≤ 400
JR	20	27	27	-
J0	0	27	27	-
J2	-20	27	27	27
K2	-20	40 (*)	33	33

(\*) Equivale a una resiliencia de 27J a -30°C.

Para t ≤ 12 mm se aplicará lo indicado en UNE-EN 10025-1.

Todos los tipos y grados de acero de la tabla 27.1.a son, generalmente, aptos para el soldeo por todos los procedimientos, siendo creciente la soldabilidad desde el grado JR hasta el K2.

## 27.2. Aceros con características especiales

### 27.2.1. Aceros soldables de grano fino, en la condición de normalizado.

Los aceros soldables de grano fino, en la condición de normalizado, utilizables a los efectos de esta Instrucción corresponden a los tipos y grados recogidos en la tabla 27.2.1.a

Tabla 27.2.1.a. Aceros soldables de grano fino, en la condición de normalizado

Grado \ Tipo	S 275	S 355	S 420	S 460
N	S 275 N	S 355 N	S 420 N	S 460 N
NL	S 275 NL	S 355 NL	S 420 NL	S 460 NL

El valor del carbono equivalente (CEV) basado en el análisis de colada deberá cumplir la tabla 27.2.1.b.

Tabla 27.2.1.b. CEV máximo

Tipo	Espesor nominal t (mm)		
	t ≤ 63	63 < t ≤ 100	100 < t ≤ 250
S 275 N/NL	0,40	0,40	0,42
S 355 N/NL	0,43	0,45	0,45
S 420 N/NL	0,48	0,50	0,52
S 460 N/NL	0,53	0,54	0,55

Los porcentajes de fósforo y azufre, en el análisis de producto, deberán cumplir la tabla 27.2.1.c.

Tabla 27.2.1.c. Contenidos máximos en P y S

Tipo	P (% máx)	S (% máx)
S275 N, S355 N, S420 N, S460 N	0,035	0,030
S275 NL, S355 NL, S420 NL, S460 NL	0,030	0,025

En la tabla 27.2.1.d se recogen las especificaciones correspondientes a límite elástico  $f_y$  y resistencia a tracción  $f_u$  para los distintos tipos de acero.

## Artículo 28 Productos de acero

En las estructuras de acero se utilizarán exclusivamente los perfiles y chapas contemplados en este Artículo, con las dimensiones y tolerancias que en cada caso se indican.

Los perfiles y chapas deben ser elaborados con los aceros especificados en el Artículo 27.

### 28.1. Perfiles y chapas de sección llena laminados en caliente

Perfiles y chapas de sección llena laminados en caliente, a los efectos de esta Instrucción, son los productos obtenidos mediante laminación en caliente, de espesor mayor o igual que 3 mm, de sección transversal llena y constante, empleados en la construcción de estructuras o en la fabricación de elementos de acero estructural.

Deberán corresponder a alguna de las series indicadas en la tabla 28.1.

Tabla 28.1. Series de perfiles y chapas de sección llena laminados en caliente

Serie	Norma de producto	
	Dimensiones	Tolerancias
Perfil IPN	UNE 36521	UNE-EN 10024
Perfil IPE	UNE 36526	UNE-EN 10034
Perfil HEB (base)	UNE 36524	UNE-EN 10034
Perfil HEA (ligero)	UNE 36524	UNE-EN 10034
Perfil HEM (pesado)	UNE 36524	UNE-EN 10034
Perfil U Normal (UPN)	UNE 36522	UNE-EN 10279
Perfil UPE	UNE 36523	UNE-EN 10279
Perfil U Comercial (U)	UNE 36525	UNE-EN 10279
Angular de lados iguales (L)	UNE-EN 10056-1	UNE-EN 10056-2
Angular de lados desiguales (L)	UNE-EN 10056-1	UNE-EN 10056-2
Perfil T	UNE-EN 10055	UNE-EN 10055
Redondo	UNE-EN 10060	UNE-EN 10060
Cuadrado	UNE-EN 10059	UNE-EN 10059
Rectangular	UNE-EN 10058	UNE-EN 10058
Hexagonal	UNE-EN 10061	UNE-EN 10061
Chapa (*)	UNE 36559	UNE 36559

(\*) La chapa es el producto laminado plano de anchura mayor que 600 mm, utilizado principalmente como material de partida para la fabricación de elementos planos. Según su espesor  $t$  se clasifica en chapa media ( $3 \text{ mm} \leq t \leq 4,75 \text{ mm}$ ) y chapa gruesa ( $t > 4,75 \text{ mm}$ ).

### 28.2. Perfiles de sección hueca acabados en caliente

Perfiles de sección hueca acabados en caliente, a los efectos de esta Instrucción, son los perfiles huecos estructurales de sección transversal constante, de espesor igual o mayor que 2 mm, conformados en caliente, con o sin tratamiento térmico posterior, o conformados en frío con tratamiento térmico posterior, empleados en la construcción de estructuras.

Deberán corresponder a alguna de las series indicadas en la tabla 28.2.

Tabla 28.2. Series de perfiles de sección hueca acabados en caliente

Serie	Norma de producto	
	Dimensiones	Tolerancias
Sección circular	UNE-EN 10210-2	UNE-EN 10210-2
Sección cuadrada		
Sección rectangular		
Sección elíptica		

### 28.3. Perfiles de sección hueca conformados en frío

Perfiles de sección hueca conformados en frío, a los efectos de esta Instrucción, son los perfiles huecos estructurales soldados conformados en frío sin tratamiento térmico posterior, de espesor mayor o igual que 2 mm, de sección transversal constante, empleados en la construcción de estructuras.

Deberán corresponder a alguna de las series indicadas en la tabla 28.3.

Tabla 28.3. Series de perfiles de sección hueca conformados en frío.

Serie	Norma de producto	
	Dimensiones	Tolerancias
Sección circular	UNE-EN 10219-2	UNE-EN 10219-2
Sección cuadrada		
Sección rectangular		

### 28.4. Perfiles de sección abierta conformados en frío

Perfiles de sección abierta conformados en frío, a los efectos de esta Instrucción, son los perfiles de sección constante, con formas diversas, producidos por conformado en frío de chapas planas laminadas en caliente o en frío, empleados en la construcción de estructuras.

Deberán corresponder a alguna de las secciones siguientes:

- Perfil L.
- Perfil U.
- Perfil C.
- Perfil Z.
- Perfil Omega.
- Perfil Tubular con bordes rejuntados.

La norma UNE-EN 10162 establece las dimensiones y tolerancias de los perfiles de sección abierta conformados en frío.

### 28.5. Perfiles y chapas no normalizados

Además de los perfiles y chapas considerados en los apartados 28.1 a 28.4, que corresponden a series normalizadas, podrán emplearse en la construcción de estructuras perfiles y chapas no normalizados, bien sean de formas abiertas especiales, o variantes de series normalizadas, siempre que se cumplan las siguientes condiciones:

- Los perfiles y chapas están elaborados con aceros especificados en el Artículo 27.
- El fabricante garantiza las dimensiones y tolerancias, dimensionales y de forma, de los perfiles y chapas.
- El fabricante suministra los valores de los datos de la sección necesarios para el proyecto (área de la sección transversal, momentos de inercia, módulos resistentes, radios de giro, posición del centro de gravedad).

## Artículo 29 Medios de unión

### 29.1. Generalidades

Los medios de unión que contempla esta Instrucción son los constituidos por tornillos, tuercas y arandelas, para uniones atornilladas, y el material de aportación, para uniones soldadas.

### 29.2. Tornillos, tuercas y arandelas

Los tornillos utilizables a los efectos de esta Instrucción en uniones de estructuras de acero corresponden a los grados recogidos en la tabla 29.2.a, con las especificaciones de límite elástico  $f_{yb}$ , y resistencia a tracción  $f_{ub}$  que en la misma se indican.

No se utilizarán tornillos de grado inferior a 4.6 o superior a 10.9 sin justificación experimental documentada de que son adecuados para la unión a la que se destinan.

Los tornillos normalizados en las normas recogidas en la tabla 29.2.b se consideran tornillos utilizables a los efectos de esta Instrucción. En la tabla se indican, para cada grupo normalizado de tornillos, las normas relativas a las tuercas y arandelas que pueden utilizarse con aquéllos. Esta tabla aplica a tornillos, tuercas y arandelas para conjuntos no pretensados, de acuerdo con UNE-EN 15048.

Tabla 29.2.b. Compatibilidad de uso de tornillos, tuercas y arandelas

Tornillos normalizados	Tuercas hexagonales normalizadas	Arandelas planas normalizadas
UNE-EN ISO 4014 UNE-EN ISO 4016 UNE-EN ISO 4017 UNE-EN ISO 4018	UNE-EN ISO 4032 UNE-EN ISO 4033 UNE-EN ISO 4034	UNE-EN ISO 7089 UNE-EN ISO 7090 UNE-EN ISO 7091 UNE-EN ISO 7092 UNE-EN ISO 7093-1 UNE-EN ISO 7093-2 UNE-EN ISO 7094

Las arandelas de la serie normal son las normalizadas en las UNE-EN ISO 7089, 7090 y 7091; las de la serie estrecha son las normalizadas en UNE-EN ISO 7092; las de la serie ancha son las normalizadas en UNE-EN ISO 7093-1 y 7093-2; finalmente, las de la serie extra ancha son las normalizadas en UNE-EN ISO 7094.

Podrán pretensarse únicamente los tornillos de grados 8.8 y 10.9. normalizados según UNE-EN 14399-1. En este caso, los conjuntos seguirán las partes aplicables de UNE-EN 14399: para tornillo y tuerca, partes 3, 4, 7, 8 y 10; para arandelas, partes 5 y 6.

### **29.3. Tipos especiales de tornillos**

Esta Instrucción contempla la utilización, como tipos especiales, de los tornillos de cabeza avellanada, los tornillos calibrados y los tornillos de inyección.

Deben ser fabricados con materiales que cumplan lo establecido en 29.2. Pueden utilizarse como tornillos sin pretensar o tornillos pretensados (en este último caso, deben cumplir los requisitos establecidos al respecto en 29.2).

#### **29.3.1. Tornillos de cabeza avellanada**

Son tornillos cuya forma y tolerancias dimensionales hacen que, una vez instalados, deben quedar enrasados nominalmente con la cara exterior de la chapa externa.

#### **29.3.2. Tornillos calibrados**

Los tornillos calibrados se instalan en agujeros que, cuando están previstos para ser escariados in situ, deben pretaladrarse mediante taladro o punzón con un diámetro, al menos, 3 mm inferior al diámetro definitivo. Cuando el tornillo debe unir varias chapas, deben mantenerse firmemente unidas estas durante el escariado.

El escariado debe realizarse con un dispositivo de husillo fijo, no debiendo emplearse lubricantes ácidos.

#### **29.3.3. Tornillos de inyección**

Los tornillos de inyección son tipos especiales de tornillos que disponen de una perforación en la cabeza por donde se inyecta resina para rellenar toda la holgura existente entre su espiga y el agujero.

La cabeza del tornillo de inyección debe presentar un agujero con diámetro mínimo 3,2 mm, al que se acopla la cánula del dispositivo de inyección. Debajo de la cabeza del tornillo debe usarse una arandela especial, cuyo diámetro interior debe ser como mínimo 0,5 mm mayor que el diámetro real del tornillo y que debe tener un lado mecanizado. Debajo de la tuerca debe emplearse una arandela especial ranurada.

El apriete del tornillo debe realizarse antes de iniciar el procedimiento de inyección.

Esta consistirá en una resina de dos componentes, cuya temperatura debería estar comprendida entre 15°C y 25°C. En el momento de la inyección la unión debe estar limpia de agua.

### **29.4. Bulones**

En la norma UNE-EN 10083-1 se define la calidad de los aceros para los bulones utilizables a los efectos de esta Instrucción en uniones de estructuras de acero, con las especificaciones de límite elástico  $f_{yb}$ , y resistencia a tracción  $f_{ub}$  que se indican a continuación en la tabla 29.4.

Tabla 29.4. Límite elástico mínimo y resistencia a tracción del acero utilizable para bulones (N/mm<sup>2</sup>)

Estado	Temple y revenido						Normalizado			
	d ≤ 16 mm		16 mm < d ≤ 40 mm		40 mm < d ≤ 100 mm		d ≤ 16 mm		16 mm < d ≤ 100 mm	
Designación	f <sub>yb</sub>	f <sub>ub</sub>	f <sub>yb</sub>	f <sub>ub</sub>	f <sub>yb</sub>	f <sub>ub</sub>	f <sub>yb</sub>	f <sub>ub</sub>	f <sub>yb</sub>	f <sub>ub</sub>
C 22	340	500 a 650	290	470 a 620	--	--	240	430	210	410
C 25	370	550 a 700	320	500 a 650	--	--	260	470	230	440
C 30	400	600 a 750	350	550 a 700	300 (*)	500 a 550 (*)	280	510	250	480
C 35	430	630 a 780	380	600 a 750	320	550 a 700	300	550	270	520
C 40	460	650 a 800	400	630 a 780	350	600 a 750	320	580	290	550
C 45	490	700 a 850	430	650 a 800	370	630 a 780	340	620	305	580
C 50	520	750 a 900	460	700 a 850	400	650 a 800	355	650	320	610
C 55	550	800 a 950	490	750 a 900	420	700 a 850	370	680	330	640
C 60	580	852 a 1000	520	800 a 950	450	750 a 900	380	710	340	670

(\*) Aplicable sólo hasta d = 63 mm.

### 29.5. Material de aportación

El material de aportación utilizable para la realización de soldaduras (alambres, hilos y electrodos) deberá ser apropiado para el proceso de soldeo, teniendo en cuenta el material a soldar y el procedimiento de soldeo; además deberá tener unas características mecánicas, en términos de límite elástico, resistencia a tracción, deformación bajo carga máxima y resiliencia, no inferiores a las correspondientes del material de base que constituye los perfiles o chapas que se pretende soldar.

En el caso de soldar acero con resistencia mejorada a la corrosión atmosférica, el material de aportación deberá tener una resistencia a la corrosión equivalente a la del metal base, salvo que permita otra cosa el pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto.

### Artículo 30 Sistemas de protección

Este Artículo establece principalmente los tipos de pintura y sistemas de pintura que pueden utilizarse para la protección de estructuras de acero, así como las prescripciones técnicas que deben cumplir, según la durabilidad requerida del sistema de pintura protector.

Otros sistemas de protección de las construcciones en acero de probada eficacia y amplia utilización, como son la “proyección térmica de cinc” o la “galvanización en caliente”, se tratan a continuación y en los apartados 79.3.1 y 79.3.2.

#### 30.1. Tipos de pintura

Pueden emplearse los siguientes tipos de pintura:

- Pinturas de secado al aire.

- Pinturas de curado físico.
  - Pinturas en base disolvente.
  - Pinturas en base agua.
- Pinturas de curado químico.
  - Pinturas epoxídicas de dos componentes.
  - Pinturas de poliuretano de dos componentes.
  - Pinturas de curado por humedad.

### 30.2. Sistemas de pintura

Los sistemas de pintura están constituidos por un conjunto de capas de imprimación (1 ó 2, según los casos), y de capas de acabado (entre 1 y 4, según los casos) de pintura con espesores nominales de película seca definidos que, aplicados sobre una superficie de acero con un grado de preparación preestablecido, conducen a una durabilidad determinada del sistema de pintura protector.

La durabilidad de un sistema de pintura protector depende del tipo de sistema de pintura, del diseño de la estructura, del estado de la superficie de acero (a su vez función de la condición previa de la superficie y del grado de preparación de la misma), de la calidad de la aplicación, de las condiciones durante la aplicación y de las condiciones de exposición en servicio.

Por ello, el grado de durabilidad de un sistema de pintura es un concepto técnico útil para seleccionar el sistema a emplear en un caso concreto y para definir el programa de mantenimiento correspondiente, pero no puede, en ningún caso, tomarse como un período de garantía.

Se establecen tres grados de durabilidad de los sistemas de pintura:

- Durabilidad baja (L): de 2 a 5 años.
- Durabilidad media (M): de 5 a 15 años.
- Durabilidad alta (H): más de 15 años.

### 30.3. Prescripciones y ensayos de los sistemas de pintura

Los sistemas de pintura que se utilicen para las estructuras de acero deben cumplir las prescripciones de la tabla 30.3.a, en la cual, para cada clase de exposición de la estructura indicada en 8.2.2 y grado de durabilidad del sistema de pintura, se fija la duración en horas de ensayo que debe resistir el sistema de pintura. La tabla 30.3.b establece las prescripciones de adherencia de los sistemas de pintura aplicados sobre acero recubierto de cinc.

En dichas tablas, los ensayos referidos son los siguientes: Ensayo de resistencia química, según UNE-EN ISO 2812-1.

- Ensayo de inmersión, según UNE-EN ISO 2812-2, en agua (clase Im1) o en solución acuosa de cloruro sódico al 5 % (clases Im2 e Im3).
- Ensayo de condensación continua de agua, según UNE-EN ISO 6270-1.

- Ensayo de niebla salina neutra, según UNE-EN ISO 9227.

Tabla 30.3.a. Prescripciones relativas a los sistemas de pinturas aplicados sobre acero

Clase de exposición	Grado de durabilidad	Ensayo de resistencia química h	Ensayo de inmersión h	Ensayo de condensación de agua h	Ensayo de niebla salina neutra h
C2	Baja	-	-	48	-
	Media	-	-	48	-
	Alta	-	-	120	-
C3	Baja	-	-	48	120
	Media	-	-	120	240
	Alta	-	-	240	480
C4	Baja	-	-	120	240
	Media	-	-	240	480
	Alta	-	-	480	720
C5-I	Baja	168	-	240	480
	Media	168	-	480	720
	Alta	168	-	720	1 440
C5-M	Baja	-	-	240	480
	Media	-	-	480	720
	Alta	-	-	720	1 440
Im1	Baja	-	-	-	-
	Media	-	2 000	720	-
	Alta	-	3 000	1 440	-
Im2	Baja	-	-	-	-
	Media	-	2 000	-	720
	Alta	-	3 000	-	1 440
Im3	Baja	-	-	-	-
	Media	-	2 000	-	720
	Alta	-	3 000	-	1 440

Las probetas para la realización de los ensayos deben ser del mismo tipo de acero que se vaya a emplear (y, en su caso, con el mismo recubrimiento de cinc que se vaya a utilizar), con un tamaño mínimo de 150 x 70 mm y un espesor, dependiente del ensayo, pero en todo caso no menor que 2 mm. Las probetas cumplirán las condiciones de preparación y estado superficial prescritas en UNE-EN ISO 12944-6.

Tabla 30.3.b. Prescripciones relativas a la adherencia de los sistemas de pintura aplicados sobre acero recubierto de cinc

Clase de exposición	Grado de durabilidad	Ensayo de condensación de agua
---------------------	----------------------	--------------------------------

Un ensayo de una probeta se considera que cumple una determinada prescripción de las tablas 30.3.a o 30.3.b cuando:

- Antes del ensayo, la clasificación obtenida por la probeta de acuerdo con UNE-EN ISO 2409 es 0 ó 1. Cuando el espesor de la película seca del sistema de pintura es mayor que 250 µm, este requisito debe

sustituirse por la inexistencia de desprendimiento de la pintura del sustrato (A/B) en el ensayo de adherencia según UNE-EN ISO 4624, a menos que los valores de la tracción sean mayores o iguales que 5 N/mm<sup>2</sup>.

- Después del ensayo, con la duración en horas indicada en la tabla 30.3.a o en la 30.3.b, según sea el caso, para la clase de exposición y grado de durabilidad exigidos, la probeta no presenta defectos según los métodos de evaluación de las UNE-EN ISO 4628-2 a UNE-EN ISO 4628-5 y la clasificación obtenida de acuerdo con UNE-EN ISO 2409 es 0 ó 1. Cuando el espesor de la película seca del sistema de pintura es mayor que 250 µm, se utiliza la misma sustitución de este último requisito indicada en el párrafo anterior. La evaluación de la condición tras el ensayo según UNE-EN ISO 2409 o según el ensayo sustitutivo se efectúa tras 24 h de reacondicionamiento de la probeta.

Se considera que la probeta no presenta defectos según los métodos de evaluación de las UNE-EN ISO 4628-2 a UNE-EN ISO 4628-5 cuando cumple los siguientes requisitos:

- Según UNE-EN ISO 4628-2: ampollamiento 0 (S0).
- Según UNE-EN ISO 4628-3: óxido Ri 0.
- Según UNE-EN ISO 4628-4: agrietamiento 0 (S0).
- Según UNE-EN ISO 4628-5: descamación 0 (S0).

Además de estos requisitos, que se evalúan de manera inmediata, debe cumplirse, después del envejecimiento artificial prescrito en UNE-EN ISO 9227, que no existe ningún avance de corrosión del sustrato, a partir de la incisión, calculado según UNE-EN ISO 12944-6, mayor que 1 mm.

En la evaluación de defectos, no debe tenerse en cuenta ninguno que se produzca a menos de 10 mm de los bordes de la probeta.

### 30.4. Prescripciones para los sistemas de protección con proyección térmica de cinc y de galvanización en caliente.

Las duraciones mínimas y máximas (en años) de los recubrimientos de cinc hasta el primer mantenimiento, para las diferentes categorías de corrosividad de la norma ISO 9223, se incluyen en la norma UNE-EN ISO 14713.

Así, por ejemplo, para el caso de recubrimientos de galvanización en caliente (realizada conforme a UNE-EN ISO 1461) de 85 micrometros de espesor (que es el valor mínimo del espesor medio de recubrimiento exigible sobre elementos estructurales de acero de espesor superior a 6 mm), en la norma UNE-EN ISO 14713 se indican duraciones de la protección (en años) que van desde 40/>100 (para ambientes de categoría C3), 20/40 (para ambientes C4) y 10/20 (para ambientes C5).

		<b>h</b>
C2	Baja	240
	Media	240
	Alta	240
C3	Baja	240
	Media	240
	Alta	240
C4	Baja	240
	Media	240
	Alta	480
C5-I	Baja	240
	Media	480
	Alta	720
C5-M	Baja	240
	Media	480
	Alta	720

## 7. Sistemas de acondicionamiento e instalaciones

Se indican los datos de partida, los objetivos a cumplir, las prestaciones y las bases de cálculo para cada uno de los subsistemas siguientes:

### 7.1. Subsistema de Pararrayos

Según el Documento SUA en su apartado 8, será necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo cuando la frecuencia esperada de impactos  $N_e$  sea mayor que el riesgo admisible  $N_a$ .

Para determinar la frecuencia esperada de impactos ( $N_e$ ), utilizaremos la siguiente expresión, de acuerdo con el punto 1.3 del citado documento básico:

$$N_e = N_g * A_e * C_1 * 10^{-6} \text{ (Nº de impactos/año)}$$

Siendo:

$N_g$ : Densidad de impactos sobre el terreno (nº impactos/año, Km<sup>2</sup>) de la Figura 1.1. Valor de la densidad 2.

$A_e$ : Superficie de captura equivalente del edificio aislado en m<sup>2</sup>. En nuestro caso y considerando la topología del edificio rectangular, aproximadamente obtendríamos un valor aproximado de 5.350,79 m<sup>2</sup>.

$C_1$ : Coeficiente relacionado con el entorno, según Tabla 1.1. Para un edificio "rodeado de edificios o árboles de la misma altura o más altos", el valor es de 0,5.

Para los valores anteriormente citados, obtendremos para la frecuencia esperada de rayos sobre la estructura, un valor de  $N_e = 0,0053$ .

Para calcular el riesgo admisible  $N_a$  lo haremos mediante la siguiente expresión:

$$N_a = (5,5 / (C_2 * C_3 * C_4 * C_5)) * 10^{-3}$$

Siendo:

$C_2$ : Coeficiente en función del tipo de construcción, según Tabla 1.2. En nuestro caso cubierta metálica con estructura metálica. Valor igual a 0,5.

$C_3$ : Coeficiente en función del contenido del edificio, según Tabla 1.3. Considerando "otros contenidos", el valor será igual a 1.

$C_4$ : Coeficiente en función del uso del edificio, según Tabla 1.4. Para edificio de pública concurrencia el valor será igual a 3.

$C_5$ : Coeficiente en función de la necesidad de continuidad en las actividades que se desarrollan en el edificio, conforme a la Tabla 1.5. Para "resto de edificios"  $C_5$  será igual a 1.

Para los valores anteriormente citados, obtendremos para el riesgo admisible un valor igual a 0,00366.

Al ser  $N_e > N_a$ , la protección se hace necesaria, pero según el Documento SUA en su apartado 8 punto 2, cuando se hace necesaria la instalación de protección contra el rayo ésta deberá tener al menos la eficiencia ( $E$ ) que se determina a través de la siguiente fórmula:

$$E = 1 - (N_a / N_e) = 1 - (0,00366 / 0,0053) = 0,309, \text{ y al ser esta menor de } 0,80, \text{ la instalación NO ES OBLIGATORIA.}$$

<b>Datos de partida</b>	Densidad de impactos sobre el terreno: 2,00 impactos / año km <sup>2</sup> Altura del edificio en el perímetro: Menor de 7,00 m. Superficie de captura equivalente del edificio: 5.350,79 Coeficiente relacionado con el entorno: 0,50 Próximo a otros edificios de la misma altura. Coeficiente función del tipo de construcción: 0,50 Estructura metálica y cubierta metálica.
<b>Objetivos a cumplir</b>	Limitar el riesgo de electrocución y de incendio causado por la acción del rayo.
<b>Prestaciones</b>	Para el edificio proyectado es exigible una instalación de protección contra el rayo, que no se considera en presupuesto al existir un pararrayos en las instalaciones.
<b>Bases de cálculo</b>	Según el procedimiento de verificación del DB SU 8, la frecuencia esperada de impactos $N_e$ es superior al riesgo admisible $N_a$ . $N_e = 0,0053 > N_a = 0,00366$ , pero su eficiencia es menor de 0,80 por lo que no es obligatoria.
<b>Descripción y características</b>	No se proyecta ninguna instalación de protección contra el rayo.

## CTE

### 3. Cumplimiento de CTE

Justificación de las prestaciones del edificio por requisitos básicos y en relación con las exigencias básicas del CTE. La justificación se realizará para las soluciones adoptadas conforme a lo indicado en el CTE.

#### **3.1 DB-SE Exigencias básicas de seguridad estructural**

SE 1	Resistencia y estabilidad
SE 2	Aptitud al servicio
SE-AE	Acciones en la edificación
SE-C	Cimentaciones
NCSE	Normas de construcción sismorresistente
EHE	Instrucción de hormigón estructural
EFHE	Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados
SE-A	Estructuras de acero

#### **3.3 DB-SU Exigencias básicas de seguridad de utilización**

SU 8	Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo
------	---

#### **3.4 DB-HS Exigencias básicas de salubridad**

HS 5	Evacuación de aguas
------	---------------------

## CTE – SE

## Seguridad Estructural

### SE 1 y SE 2 Resistencia y estabilidad / Aptitud al servicio

1. Análisis estructural y dimensionado.
2. Acciones.
3. Verificación de la estabilidad.
4. Verificación de la resistencia de la estructura.
5. Combinación de acciones.
6. Verificación de la aptitud de servicio.

### SE-AE Acciones en la edificación

1. Acciones permanentes.
2. Acciones variables.
3. Cargas gravitatorias por niveles.

### SE-C Cimentaciones

1. Bases de cálculo.
2. Estudio geotécnico.
3. Cimentación.
4. Sistema de contenciones.

### NCSE Norma de construcción sismorresistente

1. Acción sísmica

### EHE Instrucción de hormigón estructural

1. Datos previos.
2. Sistema estructural proyectado.
3. Cálculo en ordenador. Programa de cálculo.
4. Estado de cargas consideradas.
5. Características de los materiales.
6. Coeficientes de seguridad y niveles de control.
7. Durabilidad.
8. Ejecución y control.

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

1. Cantos mínimos de los forjados unidireccionales.
2. Características técnicas de los forjados unidireccionales.
3. Características técnicas de los forjados de losas macizas de hormigón armado.

### SE-A Estructuras de acero

1. Bases de cálculo.
2. Durabilidad.
3. Materiales.
4. Análisis estructural.
5. Estados límite últimos.
6. Estados límite de servicio.

## CTE – SE

## Seguridad Estructural

El objetivo del requisito básico “Seguridad estructural” consiste en asegurar que el edificio tiene un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto (Artículo 10 de la Parte I de CTE).

Para satisfacer este objetivo, el edificio se proyectará, fabricará, construirá y mantendrá de forma que cumpla con una fiabilidad adecuada las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.

### Prescripciones aplicables conjuntamente con DB-SE

Apartado		Procede	No procede
DB-SE	<b>SE-1 y SE-2</b> Seguridad estructural:	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DB-SE-AE	<b>SE-AE</b> Acciones en la edificación	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DB-SE-C	<b>SE-C</b> Cimentaciones	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DB-SE-A	<b>SE-A</b> Estructuras de acero	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DB-SE-F	<b>SE-F</b> Estructuras de fábrica	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
DB-SE-M	<b>SE-M</b> Estructuras de madera	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Se han tenido en cuenta, además, las especificaciones de la normativa siguiente:

Apartado		Procede	No procede
NCSE	<b>NCSE</b> Norma de construcción sismorresistente	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
EHE	<b>EHE</b> Instrucción de hormigón estructural	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
EFHE	<b>EFHE</b> Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

## SE 1 y SE 2

## Resistencia y estabilidad – Aptitud al servicio

**EXIGENCIA BÁSICA SE 1:** La resistencia y la estabilidad serán las adecuadas para que no se generen riesgos indebidos, de forma que se mantenga la resistencia y la estabilidad frente a las acciones e influencias previsibles durante las fases de construcción y usos previstos de los edificios, y que un evento extraordinario no produzca consecuencias desproporcionadas respecto a la causa original y se facilite el mantenimiento previsto.

**EXIGENCIA BÁSICA SE 2:** La aptitud al servicio será conforme con el uso previsto del edificio, de forma que no se produzcan deformaciones inadmisibles, se limite a un nivel aceptable la probabilidad de un comportamiento dinámico inadmisibles y no se produzcan degradaciones o anomalías inadmisibles.

### 1. Análisis estructural y dimensionado

Proceso	- DETERMINACION DE SITUACIONES DE DIMENSIONADO - ESTABLECIMIENTO DE LAS ACCIONES - ANALISIS ESTRUCTURAL - DIMENSIONADO							
Situaciones dimensionado	de	<table border="1"> <tr> <td>PERSISTENTES</td> <td>Condiciones normales de uso.</td> </tr> <tr> <td>TRANSITORIAS</td> <td>Condiciones aplicables durante un tiempo limitado.</td> </tr> <tr> <td>EXTRAORDINARIAS</td> <td>Condiciones excepcionales en las que se puede encontrar o estar expuesto el edificio.</td> </tr> </table>	PERSISTENTES	Condiciones normales de uso.	TRANSITORIAS	Condiciones aplicables durante un tiempo limitado.	EXTRAORDINARIAS	Condiciones excepcionales en las que se puede encontrar o estar expuesto el edificio.
PERSISTENTES	Condiciones normales de uso.							
TRANSITORIAS	Condiciones aplicables durante un tiempo limitado.							
EXTRAORDINARIAS	Condiciones excepcionales en las que se puede encontrar o estar expuesto el edificio.							
Periodo de servicio	50 Años							
Método comprobación	de	Estados límites						
Definición estado limite	Situaciones que de ser superadas, puede considerarse que el edificio no cumple con alguno de los requisitos estructurales para los que ha sido concebido.							
Resistencia y estabilidad	ESTADO LIMITE ÚLTIMO:							

Situación que de ser superada, existe un riesgo para las personas, ya sea por una puesta fuera de servicio o por colapso parcial o total de la estructura:

- Pérdida de equilibrio.
- Deformación excesiva.
- Transformación estructura en mecanismo.
- Rotura de elementos estructurales o sus uniones.
- Inestabilidad de elementos estructurales.

Aptitud de servicio

**ESTADO LIMITE DE SERVICIO**  
 Situación que de ser superada se afecta::

- El nivel de confort y bienestar de los usuarios.
- Correcto funcionamiento del edificio.
- Apariencia de la construcción.

## 2. Acciones

Clasificación de las acciones	PERMANENTES	Aquellas que actúan en todo instante, con posición constante y valor constante (pesos propios) o con variación despreciable: acciones reológicas.
	VARIABLES	Aquellas que pueden actuar o no sobre el edificio: uso y acciones climáticas.
	ACCIDENTALES	Aquellas cuya probabilidad de ocurrencia es pequeña pero de gran importancia: sismo, incendio, impacto o explosión.

Valores característicos de las acciones

Los valores de las acciones se recogerán en la justificación del cumplimiento del DB SE-AE.

Datos geométricos de la estructura

La definición geométrica de la estructura esta indicada en los planos de proyecto.

Características de los materiales

Los valores característicos de las propiedades de los materiales se detallarán en la justificación del DB correspondiente o bien en la justificación de la EHE.

Modelo estructural análisis

Se realiza un cálculo espacial en tres dimensiones por métodos matriciales de rigidez, formando las barras los elementos que definen la estructura: pilares, vigas, brochales y viguetas. Se establece la compatibilidad de deformación en todos los nudos considerando seis grados de libertad y se crea la hipótesis de indeformabilidad del plano de cada planta, para simular el comportamiento del forjado, impidiendo los desplazamientos relativos entre nudos del mismo. A los efectos de obtención de solicitaciones y desplazamientos, para todos los estados de carga se realiza un cálculo estático y se supone un comportamiento lineal de los materiales, por tanto, un cálculo en primer orden.

## 3. Verificación de la estabilidad

$Ed, dst \leq Ed, stb$

Ed,dst: Valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras.  
 Ed, stb: Valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras.

## 4. Verificación de la resistencia de la estructura

$Ed \leq Rd$

Ed : Valor de calculo del efecto de las acciones.  
 Rd: Valor de cálculo de la resistencia correspondiente.

## 5. Combinación de acciones

**El valor de calculo de las acciones correspondientes a una situación persistente o transitoria y los correspondientes coeficientes de seguridad se han obtenido de la formula 4.3 y de las tablas 4.1 y 4.2 del presente DB.**

El valor de cálculo de las acciones correspondientes a una situación extraordinaria se ha obtenido de la expresión 4.4 del presente DB y los valores de cálculo de las acciones se han considerado 0 o 1 si su acción es favorable o desfavorable respectivamente.

## 6. Verificación de la aptitud de servicio

Se considera un comportamiento adecuado en relación con las deformaciones, las vibraciones o el deterioro si se cumple que el efecto de las acciones no alcanza el valor límite admisible establecido para dicho efecto.

Flechas	La limitación de flecha activa establecida en general es de 1/500 de la luz.
Desplazamientos horizontales	El desplome total limite es 1/500 de la altura total.

**SE-AE**

**Acciones en la edificación**

<b>Acciones Permanentes (G):</b>	Peso Propio de la estructura:	Corresponde a los elementos de ACERO, calculados a partir de su sección bruta en Pórticos y correas.
	Cargas Muertas:	Se estiman uniformemente repartidas en la planta. Son elementos tales como el pavimento y la tabiquería (aunque esta última podría considerarse una carga variable, sí su posición o presencia varía a lo largo del tiempo). No existen.
	Peso propio de tabiques pesados y muros de cerramiento:	No existen en este proyecto.

<b>Acciones Variables (Q):</b>	La sobrecarga de uso:	Se adoptarán los valores de la tabla 3.1. Los equipos pesados no están cubiertos por los valores indicados. Se adopta un valor de 1,0 kN/m <sup>2</sup> .
	Las acciones climáticas:	<p><b>El viento:</b></p> <p>La presión dinámica del viento Qb para Valladolid (Zona A) es de 0,42 kN/m<sup>2</sup>, correspondiente a un periodo de retorno de 50 años. Los coeficientes de presión exterior e interior se encuentran en el Anejo D. Se adopta una presión dinámica de 1,2 kN/m<sup>2</sup>.</p> <p><b>La temperatura:</b></p> <p>En estructuras habituales de hormigón estructural o metálicas formadas por pilares y vigas, pueden no considerarse las acciones térmicas cuando se dispongan de juntas de dilatación a una distancia máxima de 40 metros. En este edificio no es necesaria junta de dilatación</p> <p><b>La nieve:</b></p> <p>Este documento no es de aplicación a edificios situados en lugares que se encuentren en altitudes superiores a las indicadas en la tabla 3.11. Valladolid se encuentra en la zonas climática de invierno 1, por lo que le corresponde un valor de sobrecarga de nieve de 0,40 kN/m<sup>2</sup>.</p>
	Las acciones químicas, físicas y biológicas:	Las acciones químicas que pueden causar la corrosión de los elementos de acero se pueden caracterizar mediante la velocidad de corrosión que se refiere a la pérdida de acero por unidad de superficie del elemento afectado y por unidad de tiempo. La velocidad de corrosión depende de parámetros ambientales tales como la disponibilidad del agente agresivo necesario para que se active el proceso de la corrosión, la temperatura, la humedad relativa, el viento o la radiación solar, pero también de las características del acero y del tratamiento de sus superficies, así como de la geometría de la estructura y de sus detalles constructivos. El sistema de protección de las estructuras de acero se regirá por el DB-SE-A. En cuanto a las estructuras de hormigón estructural se regirán por el Art.3.4.2 del DB-SE-AE.
	Acciones accidentales (A):	Los impactos, las explosiones, el sismo, el fuego. Las acciones debidas al sismo están definidas en la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02. En este documento básico solamente se recogen los impactos de los vehículos en los edificios, por lo que solo representan las acciones sobre las estructuras portantes. Los valores de cálculo de las fuerzas estáticas equivalentes al impacto de vehículos están reflejados en la tabla 4.1.

**Cargas gravitatorias por niveles**

Conforme a lo establecido en el DB-SE-AE en la tabla 3.1 y al Anexo A.1 y A.2 de la EHE, las acciones gravitatorias, así como las sobrecargas de uso, tabiquería y nieve que se han considerado para el cálculo de la estructura de este edificio son las indicadas:

Niveles	Peso propio	Cargas permanentes	Sobrecarga de Uso	Sobrecarga de Viento	Sobrecarga de Nieve	Carga Total
Nivel 1 (N.P.T: 4,00)	0,20 kN/m <sup>2</sup>	0,12 kN/m <sup>2</sup>	1,00 kN/m <sup>2</sup>	0,42 kN/m <sup>2</sup>	0,40 kN/m <sup>2</sup>	2,14 kN/m <sup>2</sup>

**SE-C**

**Cimentaciones**

**1. Bases de cálculo**

Método de cálculo:	Dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Límites Últimos (apartado 3.2.1 DB-SE) y los Estados Límites de Servicio (apartado 3.2.2 DB-SE). El comportamiento de la cimentación debe comprobarse frente a la capacidad portante (resistencia y estabilidad) y la aptitud de servicio.
Verificaciones:	Las verificaciones de los Estados Límites están basadas en el uso de un modelo adecuado para el sistema de cimentación elegido y el terreno de apoyo de la misma.
Acciones:	Se ha considerado las acciones que actúan sobre el edificio soportado según el documento DB-SE-AE y las acciones geotécnicas que transmiten o generan a través del terreno en que se apoya según el documento DB-SE en los apartados (4.3 - 4.4 - 4.5).

**2. Estudio geotécnico**

Generalidades:	El análisis y dimensionamiento de la cimentación exige el conocimiento previo de las características del terreno de apoyo, la tipología del edificio previsto y el entorno donde se ubica la construcción.	
datos estimados	Terreno sin cohesión ni edificaciones colindantes. Se prevé nivel freático a cota superior de la cimentación.	
Tipo de reconocimiento:	Topografía del terreno con ligera diferencia de nivel. Profundidad del firme de la cimentación previsto a la cota -0,90 m. Se ha estimado una tensión admisible del terreno necesaria para el cálculo de la cimentación, y una agresividad del mismo, en base a un reconocimiento del terreno, a la espera de la realización de un estudio geotécnico para determinar si la solución prevista para la cimentación, así como sus dimensiones y armados son adecuadas al terreno existente.	
Parámetros geotécnicos estimados:	Cota de cimentación	- 0,90 m.
	Estrato previsto para cimentar	Gravas arenosas con arcillas
	Nivel freático	Estimado -3,00 m.
	Coefficiente de permeabilidad	$K_s = 10^{-4}$ cm/s
	Tensión admisible considerada	0,20 N/mm <sup>2</sup>
	Peso específico del terreno	$\gamma = 19$ kN/m <sup>3</sup>
	Angulo de rozamiento interno del terreno	$\varphi = 35^\circ$
	Coefficiente de empuje en reposo	
	Valor de empuje al reposo	
	Coefficiente de Balasto	

**3. Cimentación**

Descripción:	Cimentación de tipo superficial. Se proyecta con zanjas corridas y zapatas rígidas de hormigón armado.
Material adoptado:	Hormigón armado HA-25 y Acero B500S.
Dimensiones y armado:	Las dimensiones y armados se indican en planos de estructura. Se han dispuesto armaduras que cumplen con las cuantías mínimas indicadas en la tabla 42.3.5 de la instrucción de hormigón estructural (EHE) atendiendo a elemento estructural considerado.
Condiciones de ejecución:	Sobre la superficie de excavación del terreno se debe de extender una capa de hormigón de limpieza de un espesor de 10 cm. que sirve de base a las zanjas y zapatas de cimentación.

## NCSE-02 Norma de construcción sismorresistente

R.D. 997/2002, de 27 de septiembre, por el que se aprueba la Norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación (NCSR-02)

### 1. Acción sísmica

Clasificación de la construcción:	(Construcción de normal importancia)
Tipo de Estructura:	Pórticos de acero y forjados unidireccionales de hormigón
Aceleración Sísmica Básica ( $a_b$ ):	$a_b < 0.04 g$ , (siendo $g$ la aceleración de la gravedad)
Coefficiente de contribución (K):	$K = 1$
Coefficiente adimensional de riesgo ( $\rho$ ):	$\rho = 1,0$ (en construcciones de normal importancia)
Coefficiente de amplificación del terreno (S):	Para ( $\rho \cdot a_b \leq 0,1g$ ), por lo que $S = C / 1,25$
Coefficiente de tipo de terreno (C):	Terreno tipo III ( $C = 1,6$ ) Suelo granular de compacidad media
Aceleración sísmica de cálculo ( $A_c$ ):	$A_c = S \cdot \rho \cdot a_b = 0,0512 g$
Ámbito de aplicación de la Norma	<b>No es obligatoria la aplicación de la norma NCSE-02 para esta edificación</b> , pues se trata de una construcción de normal importancia situada en una zona de aceleración sísmica básica $a_b$ inferior a $0,04 g$ , conforme al artículo 1.2.1. y al <i>Mapa de Peligrosidad</i> de la figura 2.1. de la mencionada norma. Por ello, no se han evaluado acciones sísmicas, no se han comprobado los estado límite últimos con las combinaciones de acciones incluyendo las sísmicas, ni se ha realizado el análisis espectral de la estructura.
Método de cálculo adoptado:	
Factor de amortiguamiento:	
Periodo de vibración de la estructura:	
Número de modos de vibración considerados:	
Fracción cuasi-permanente de sobrecarga:	
Coefficiente de comportamiento por ductilidad:	
Efectos de segundo orden (efecto $p\Delta$ ): (La estabilidad global de la estructura)	
Medidas constructivas consideradas:	
Observaciones:	

**EHE**

**Instrucción de hormigón estructural**

R.D. 2661/1998, de 1 de diciembre, por el que se aprueba la Instrucción de hormigón estructural (EHE).

**1. Datos previos**

Condicionantes de partida:	El diseño de la estructura ha estado condicionado al programa funcional a desarrollar a petición de la propiedad, sin llegar a conseguir una modulación estructural estricta.
Datos sobre el terreno:	Topografía del terreno con desnivel entre fachada delantera y trasera. Aunque el nivel freático se encuentra por debajo de la cota de cimentación, se considera necesario tomar medidas especiales de impermeabilización. Otros datos del terreno consultar apartado SE-C.

**2. Sistema estructural proyectado**

Descripción general del sistema estructural:	EDIFICACIÓN SOBRE RASANTE Estructura en acero de pórticos planos de acero A-42b en función de las luces a salvar. Sobre estos pórticos se apoyan correas de acero que sujetan la cubrición.
--	--

**3. Cálculos en ordenador. Programa de cálculo**

Nombre comercial:	HARHARMA-2002
Empresa	Iscar Software de Arquitectura
Descripción del programa Idealización de la estructura Simplificaciones efectuadas	<p>El programa realiza el análisis de solicitaciones mediante un cálculo espacial en tres dimensiones por métodos matriciales de rigidez, formando las barras los elementos que definen la estructura: pilares, vigas, brochales y viguetas. Se establece la compatibilidad de deformación en todos los nudos, considerando 6 grados de libertad, y se crea la hipótesis de indeformabilidad del plano de cada planta, para simular el comportamiento rígido del forjado, impidiendo los desplazamientos relativos entre nudos del mismo. Por tanto, cada planta sólo podrá girar y desplazarse en su conjunto (3 grados de libertad).</p> <p>A los efectos de obtención de solicitaciones y desplazamientos, para todos los estados de carga se realiza un cálculo estático y se supone un comportamiento lineal de los materiales, por tanto, un cálculo en primer orden.</p> <p>El método de cálculo de los forjados se realiza mediante un cálculo plano en la hipótesis de viga continua empleando el método matricial de rigidez o de los desplazamientos, con un análisis en hipótesis elástica.</p> <p>En el caso de un análisis de solicitaciones en hipótesis plástica el programa, partiendo del cálculo elástico, considera una redistribución plástica de momentos en la que, como máximo, se lleguen a igualar los momentos de apoyos y vano, aplicando el criterio de la Instrucción EFHE.</p> <p>No se ha utilizado la reducción de los coeficientes de ponderación, ni por cálculo riguroso (5%), ni por utilizar un forjado con distintivo de calidad (10%).</p>

**Memoria de cálculo**

Método de cálculo	El dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Límites de la vigente EHE, artículo 8, utilizando el Método de Cálculo en Rotura.						
Redistribución de esfuerzos	Se realiza una plastificación de hasta un 15% de momentos negativos en vigas, según el artículo 24.1 de la EHE.						
Deformaciones	<table border="1"> <tr> <td>Lím. flecha total</td> <td>Lím. flecha activa</td> <td>Máx. recomendada</td> </tr> <tr> <td>L/400</td> <td>L/400</td> <td>5 cm.</td> </tr> </table> <p>Valores de acuerdo al artículo 50.1 de la EHE.          Para la estimación de flechas se considera la Inercia Equivalente (<math>I_e</math>) a partir de la Formula de Branson. Se considera el modulo de deformación <math>E_c</math> establecido en la EHE, art. 39.1.</p>	Lím. flecha total	Lím. flecha activa	Máx. recomendada	L/400	L/400	5 cm.
Lím. flecha total	Lím. flecha activa	Máx. recomendada					
L/400	L/400	5 cm.					
Cuantías geométricas	Serán como mínimo las fijadas por la instrucción en la tabla 42.3.5 de la Instrucción vigente.						

**4. Estado de cargas consideradas**

Las combinaciones de las acciones consideradas se han establecido siguiendo los criterios de:	NORMA ESPAÑOLA EHE DOCUMENTO BASICO SE (CTE)
---	---

Los valores de las acciones serán los recogidos en:	DOCUMENTO BASICO SE-AE (CTE) ANEJO A del Documento Nacional de Aplicación de la norma UNE ENV 1992 parte 1, publicado en la norma EHE. Norma Básica Española AE/88.
---	--

### 5. Características de los materiales

Hormigón	HA-25/P/20/IIa para cimentación y HA-25/P/20/I para el resto de la estructura
Tipo de cemento	CEM I
Tamaño máximo de árido	20 mm.
Máxima relación	0,65 para vigas y forjados interiores y 0,60 para vigas y forjados exteriores
Mínimo contenido de cemento	250 kg/m <sup>3</sup> para vigas y forjados interiores y 275 kg/m <sup>3</sup> para vigas y forjados
F <sub>ck</sub>	25 Mpa (N/mm <sup>2</sup> ) = 255 Kg/cm <sup>2</sup>
Tipo de acero	B 500 S para barras corrugadas y B 500 T para mallas electrosoldadas.
F <sub>yk</sub>	500 N/mm <sup>2</sup> = 5.100 kg/cm <sup>2</sup>

### 6. Coeficientes de seguridad y niveles de control

El nivel de control de ejecución de acuerdo al Artº 95 de EHE para esta obra es NORMAL. El nivel control de materiales es ESTADÍSTICO para el hormigón y NORMAL para el acero de acuerdo a los Artículos 88 y 90 de la EHE respectivamente.

Hormigón	Coeficiente de minoración		1,50	
	Nivel de control		ESTADISTICO	
Acero	Coeficiente de minoración		1,15	
	Nivel de control		NORMAL	
Ejecución	Coeficiente de mayoración			
	Cargas Permanentes	1,50	Cargas variables	1,60
	Nivel de control		NORMAL	

### 7. Durabilidad

Recubrimientos exigidos:	Al objeto de garantizar la durabilidad de la estructura durante su vida útil, el artículo 37 de la EHE establece los siguientes parámetros.
Recubrimientos:	A los efectos de determinar los recubrimientos exigidos en la tabla 37.2.4. de la vigente EHE, se considera toda la estructura en ambiente Normal. Para elementos estructurales interiores (ambiente no agresivo) se proyecta con un recubrimiento nominal de 30 mm. Para elementos estructurales exteriores (ambiente Normal de humedad media) se proyecta con un recubrimiento nominal de 35 mm. Para garantizar estos recubrimientos se exigirá la disposición de separadores homologados de acuerdo con los criterios descritos en cuando a distancias y posición en el artículo 66.2 de la vigente EHE.
Cantidad mínima de cemento:	Para el ambiente considerado I, la cantidad mínima de cemento requerida es de 250 kg/m <sup>3</sup> .
Cantidad máxima de cemento:	Para el tamaño de árido previsto de 20 mm. la cantidad máxima de cemento es de 375 kg/m <sup>3</sup> .
Resistencia mínima recomendada:	Para ambiente I la resistencia mínima es de 25 Mpa.
Relación agua / cemento:	Para ambiente I máxima relación agua / cemento 0,60.

## 8. Ejecución y control

Ejecución	Para el hormigonado de todos los elementos estructurales se empleará hormigón fabricado en central, quedando expresamente prohibido el preparado de hormigón en obra.												
Ensayos de control del hormigón	<p>Se establece la modalidad de Control ESTADÍSTICO, con un número mínimo de 3 lotes.</p> <p>Los límites máximos para el establecimiento de los lotes de control de aplicación para estructuras que tienen elementos estructurales sometido a flexión y compresión (forjados de hormigón con pilares de hormigón), como es el caso de la estructura que se proyecta, son los siguientes:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>1 LOTE DE CONTROL</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Volumen de hormigón</td> <td>100 m<sup>3</sup></td> </tr> <tr> <td>Número de amasadas</td> <td>50</td> </tr> <tr> <td>Tiempo de hormigonado</td> <td>2 semanas</td> </tr> <tr> <td>Superficie construida</td> <td>1.000 m<sup>2</sup></td> </tr> <tr> <td>Número de plantas</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table>		1 LOTE DE CONTROL	Volumen de hormigón	100 m <sup>3</sup>	Número de amasadas	50	Tiempo de hormigonado	2 semanas	Superficie construida	1.000 m <sup>2</sup>	Número de plantas	2
	1 LOTE DE CONTROL												
Volumen de hormigón	100 m <sup>3</sup>												
Número de amasadas	50												
Tiempo de hormigonado	2 semanas												
Superficie construida	1.000 m <sup>2</sup>												
Número de plantas	2												
Control de calidad del acero	<p>Se establece el control a nivel NORMAL.</p> <p>Los aceros empleados poseerán certificado de marca AENOR. Los resultados del control del acero serán puestos a disposición de la Dirección Facultativa antes de la puesta en uso de la estructura.</p>												
Control de la ejecución	<p>Se establece el control a nivel Normal, adoptándose los siguientes coeficientes de mayoración de acciones:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>TIPO DE ACCIÓN</th> <th>Coefficiente de mayoración</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PERMANENTE</td> <td>1,50</td> </tr> <tr> <td>PERMANENTE DE VALOR NO CONSTANTE</td> <td>1,60</td> </tr> <tr> <td>VARIABLE</td> <td>1,60</td> </tr> <tr> <td>ACCIDENTAL</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table> <p>El Plan de Control de ejecución, divide la obra en 18 lotes, 14 para sótano (es un sótano común para varios edificios, que ocupa toda la parcela) y 4 uno por cada una de las plantas sobre rasante de menos de 500 m<sup>2</sup>, de acuerdo con los indicado en la tabla 95.1.a de la EHE.</p>	TIPO DE ACCIÓN	Coefficiente de mayoración	PERMANENTE	1,50	PERMANENTE DE VALOR NO CONSTANTE	1,60	VARIABLE	1,60	ACCIDENTAL	-		
TIPO DE ACCIÓN	Coefficiente de mayoración												
PERMANENTE	1,50												
PERMANENTE DE VALOR NO CONSTANTE	1,60												
VARIABLE	1,60												
ACCIDENTAL	-												

**SE-A Estructuras de acero**

**1. Bases de cálculo**

**Criterios de verificación**

La verificación de los elementos estructurales de acero se ha realizado:

<input checked="" type="checkbox"/>	Manualmente	<input type="checkbox"/>	Toda la estructura:	
		<input checked="" type="checkbox"/>	Parte de la estructura:	Tramos más desfavorables.
<input checked="" type="checkbox"/>	Mediante programa informático	<input checked="" type="checkbox"/>	Toda la estructura	Nombre del programa: HARMA
				Versión: 2002
				Empresa: -
				Domicilio: -
		<input checked="" type="checkbox"/>	Parte de la estructura:	Identificar los elementos de la estructura: -
				Nombre del programa: -
				Versión: -
				Empresa: -
				Domicilio: -

Se han seguido los criterios indicados en el Código Técnico para realizar la verificación de la estructura en base a los siguientes estados límites:

Estado límite último	Se comprueba los estados relacionados con fallos estructurales como son la estabilidad y la resistencia.
Estado límite de servicio	Se comprueba los estados relacionados con el comportamiento estructural en servicio.

**Modelado y análisis**

El análisis de la estructura se ha basado en un modelo que proporciona una previsión suficientemente precisa del comportamiento de la misma.  
 Las condiciones de apoyo que se consideran en los cálculos corresponden con las disposiciones constructivas previstas.  
 Se consideran a su vez los incrementos producidos en los esfuerzos por causa de las deformaciones (efectos de 2º orden) allí donde no resulten despreciables.  
 En el análisis estructural se han tenido en cuenta las diferentes fases de la construcción, incluyendo el efecto del apeo provisional de los forjados cuando así fuere necesario.

<input checked="" type="checkbox"/>	la estructura está formada por pilares y vigas	<input type="checkbox"/>	existen juntas de dilatación	<input type="checkbox"/>	separación máxima entre juntas de dilatación $d > 40$ metros	¿Se han tenido en cuenta las acciones térmicas y reológicas en el cálculo?	si <input type="checkbox"/>	no <input type="checkbox"/>	► justificar
		<input checked="" type="checkbox"/>	no existen juntas de dilatación			¿Se han tenido en cuenta las acciones térmicas y reológicas en el cálculo?	si <input checked="" type="checkbox"/>	no <input type="checkbox"/>	► justificar
<input type="checkbox"/>	La estructura se ha calculado teniendo en cuenta las solicitaciones transitorias que se producirán durante el proceso constructivo.								
<input checked="" type="checkbox"/>	Durante el proceso constructivo no se producen solicitaciones que aumenten las inicialmente previstas para la entrada en servicio del edificio.								

**Estados límite últimos**

La verificación de la capacidad portante de la estructura de acero se ha comprobado para el estado límite último de estabilidad, en donde:

$E_{d,dst} \leq E_{d,stab}$	siendo: $E_{d,dst}$ el valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras $E_{d,stab}$ el valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras
-----------------------------	---

y para el estado límite último de resistencia, en donde

$E_d \leq R_d$	siendo: $E_d$ el valor de cálculo del efecto de las acciones $R_d$ el valor de cálculo de la resistencia correspondiente
----------------	--

Al evaluar  $E_d$  y  $R_d$ , se han tenido en cuenta los efectos de segundo orden de acuerdo con los criterios establecidos en el Documento Básico.

### Estados límite de servicio

Para los diferentes estados límite de servicio se ha verificado que:

$E_{ser} \leq C_{lim}$	siendo: $E_{ser}$ el efecto de las acciones de cálculo; $C_{lim}$ Valor límite para el mismo efecto.
------------------------	--

### Geometría

En la dimensión de la geometría de los elementos estructurales se ha utilizado como valor de cálculo el valor nominal de proyecto.

## 2. Durabilidad

Se han considerado las estipulaciones del apartado "3 Durabilidad" del "Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Estructuras de acero", y que se recogen en el presente proyecto en el apartado de "Pliego de Condiciones Técnicas".

## 3. Materiales

El tipo de acero utilizado en chapas y perfiles es: A-42b

Designación	Espesor nominal t (mm)				Temperatura del ensayo Charpy °C
	$f_y$ (N/mm <sup>2</sup> )			$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	
	t ≤ 16	16 < t ≤ 40	40 < t ≤ 63	3 ≤ t ≤ 100	
S235JR S235J0 S235J2	235	225	215	360	20 0 -20
S275JR S275J0 S275J2	275	265	255	410	2 0 -20
S355JR S355J0 S355J2 S355K2	355	345	335	470	20 0 -20 -20 <sup>(1)</sup>
S450J0	450	430	410	550	0

<sup>(1)</sup> Se le exige una energía mínima de 40J.  
 $f_y$  tensión de límite elástico del material  
 $f_u$  tensión de rotura

#### 4. Análisis estructural

La comprobación ante cada estado límite se realiza en dos fases: determinación de los efectos de las acciones (esfuerzos y desplazamientos de la estructura) y comparación con la correspondiente limitación (resistencias y flechas y vibraciones admisibles respectivamente). En el contexto del "*Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Estructuras de acero*" a la primera fase se la denomina de *análisis* y a la segunda de *dimensionado*.

#### 5. Estados límite últimos

La comprobación frente a los estados límites últimos supone la comprobación ordenada frente a la resistencia de las secciones, de las barras y las uniones.

El valor del límite elástico utilizado será el correspondiente al material base según se indica en el apartado 3 del "*Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Estructuras de acero*". No se considera el efecto de endurecimiento derivado del conformado en frío o de cualquier otra operación.

Se han seguido los criterios indicados en el apartado "*6 Estados límite últimos*" del "*Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Estructuras de acero*" para realizar la comprobación de la estructura, en base a los siguientes criterios de análisis:

- a) Descomposición de la barra en secciones y cálculo en cada uno de ellas de los valores de resistencia:
  - Resistencia de las secciones a tracción
  - Resistencia de las secciones a corte
  - Resistencia de las secciones a compresión
  - Resistencia de las secciones a flexión
  - Interacción de esfuerzos:
    - Flexión compuesta sin cortante
    - Flexión y cortante
    - Flexión, axil y cortante
- b) Comprobación de las barras de forma individual según esté sometida a:
  - Tracción
  - Compresión
  - La estructura es intraslacional.
  - Flexión
  - Interacción de esfuerzos:
    - Elementos flectados y traccionados
    - Elementos comprimidos y flectados
- c)

#### 6. Estados límite de servicio

Para las diferentes situaciones de dimensionado se ha comprobado que el comportamiento de la estructura en cuanto a deformaciones, vibraciones y otros estados límite, está dentro de los límites establecidos en el apartado "*7.1.3. Valores límites*" del "*Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Estructuras de acero*".

## SUA 8 Seguridad frente al riesgo causado por la acción de un rayo

### 1 Procedimiento de verificación

Será necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo cuando la frecuencia esperada de impactos  $N_e$  sea mayor que el riesgo admisible  $N_a$ .

La densidad de impactos sobre el terreno  $N_g$ , obtenida según la figura 1.1, de la sección 8 del DB SU es igual a 2,0 (nº impactos/año, km<sup>2</sup>)

La superficie de captura equivalente del edificio aislado en m<sup>2</sup>, que es la delimitada por una línea trazada a una distancia 3H de cada uno de los puntos del perímetro del edificio H la altura del edificio en el punto del perímetro considerado es igual 2.029,38 m<sup>2</sup>.

El edificio está situado Próximo a otros edificios o árboles de la misma altura o más altos, eso supone un valor del coeficiente  $C_1$  de 0,5 (tabla 1,1 de la sección 8 del DB SU)

La frecuencia esperada de impactos, determinada mediante la expresión:

$$N_e = N_g A_e C_1 10^{-6} \text{ [nº impactos/año]}$$

siendo:

$N_g$ : densidad de impactos sobre el terreno (nº impactos/año,km<sup>2</sup>), obtenida según la figura 1.1.

$A_e$ : Superficie de captura equivalente del edificio aislado en m<sup>2</sup>, que es la delimitada por una línea trazada a una distancia 3H de cada uno de los puntos del perímetro del edificio, siendo H la altura del edificio en el punto del perímetro considerado.

$C_1$ : Coeficiente relacionado con el entorno, según la tabla 1.1.

es igual a  $2 \times 2.029,38 \times 0,5 \times 10^{-6} = 0,00203$

### 2 Riesgo admisible

El edificio tiene Estructura metálica y Cubierta metálica. El coeficiente  $C_2$  (coeficiente en función del tipo de construcción) es igual a 0,5.

El contenido del edificio se clasifica, (según la tabla 1.3 de la sección 8 del DB SU) en esta categoría: Otros contenidos. El coeficiente  $C_3$  (coeficiente en función del contenido del edificio) es igual a 1.

El uso del edificio. (según la tabla 1.4 de la sección 8 del DB SU) , se clasifica en esta categoría: Resto de edificios. El coeficiente  $C_4$  (coeficiente en función del uso del edificio) es igual a 1.

El uso del edificio. (según la tabla 1.5 de la sección 8 del DB SU) , se clasifica en esta categoría: Resto de edificios. El coeficiente  $C_5$  (coeficiente en función del uso del edificio) es igual a 1.

El riesgo admisible,  $N_a$ , determinada mediante la expresión:

$$N_a = \frac{5,5}{C_2 C_3 C_4 C_5} 10^{-3}$$

siendo:

$C_2$ : Coeficiente en función del tipo de construcción, conforme a la tabla 1.2

$C_3$ : Coeficiente en función del contenido del edificio, conforme a la tabla 1.3.

$C_4$ : Coeficiente en función del uso del edificio, conforme a la tabla 1.4.

$C_5$ : Coeficiente en función de la necesidad de continuidad en las actividades que se desarrollan en el edificio, conforme a la tabla 1.5. es igual a 0,0055.

$$N_a = 10^{-3} \times 5,5 / (0,5 \times 1 \times 1 \times 1) = 0,011$$

La frecuencia esperada de impactos  $N_e$  es mayor que el riesgo admisible  $N_a$ .

$$N_e = 0,00203 > N_a = 0,011$$

La eficacia E, requerida es de  $1 - N_a/N_e = 1 - 0,011/0,0023 = 0,79 < 0,80$  , por lo cual ,no necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo.

## CTE – HS

## Salubridad

### HS 5 Evacuación de aguas residuales

#### 1. Dimensionado de la red de aguas pluviales

#### 2.4.4 Condiciones de los puntos singulares

##### 2.4.4.2 Cubiertas inclinadas

En las cubiertas inclinadas se respetarán las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, las de continuidad o discontinuidad, así como cualquier otra que afecte al diseño, relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

##### 2.4.4.2.2 Alero

En el proyecto existen aleros

Las piezas del tejado sobresalen 5 cm como mínimo y media pieza como máximo del soporte que conforma el alero.

Existe algún tejado de pizarra o teja. En estos casos, para evitar la filtración de agua a través de la unión de la primera hilada del tejado y el alero, se realizará en el borde un recalce de asiento de las piezas de la primera hilada de tal manera que tengan la misma pendiente que las de las siguientes, o bien se adoptará cualquier otra solución que produzca el mismo efecto.

##### 2.4.4.2.3 Borde lateral

En la cubierta inclinada del proyecto existe algún borde lateral.

Existen bordes rematados mediante piezas especiales que vuelan lateralmente más de 5 cm.

Existen bordes rematados mediante baberos protectores realizados in situ con piezas especiales.

##### 2.4.4.2.4 Limahoyas

En las limahoyas se dispondrán elementos de protección prefabricados o realizados in situ.

Las piezas del tejado sobresalen 5 cm como mínimo sobre la limahoya.

La separación entre las piezas del tejado de los dos faldones será 20 cm como mínimo.

##### 2.4.4.2.5 Cumbreiras y limatesas

En las cumbreiras y limatesas se dispondrán piezas especiales, que solapan 5 cm como mínimo sobre las piezas del tejado de ambos faldones.

Las piezas del tejado de la última hilada horizontal superior y las de la cumbreira y la limatesa se fijarán.

##### 2.4.4.2.6 Encuentro de la cubierta con elementos pasantes

No existe ningún elemento pasante ubicado en la limahoya.

La parte superior del encuentro del faldón con el elemento pasante se resolverá de tal manera que se desvíe el agua hacia los lados del mismo.

En el perímetro del encuentro se dispondrán elementos de protección prefabricados o realizados in situ, que deben cubrir una banda del elemento pasante por encima del tejado de 20 cm de altura como mínimo.

##### 2.4.4.2.7 Lucernarios

Se impermeabilizarán las zonas del faldón que estén en contacto con el precerco o el cerco del lucernario mediante elementos de protección prefabricados o realizados in situ.

En la parte inferior del lucernario, los elementos de protección se colocarán colocarse por debajo de las piezas del tejado y se prolongarán 10 cm como mínimo desde el encuentro y en la superior por encima y prolongándose 10 cm como mínimo.

##### 2.4.4.2.8 Anclaje de elementos

No existe ningún anclaje dispuesto en la limahoya.

Se disponen elementos de protección prefabricados o realizados in situ, que cubren una banda del elemento anclado de una altura de 20 cm como mínimo por encima del tejado.

#### 2.4.4.2.9 Canalones

Existen canalones situados en una zona intermedia del faldón en donde se dispone de tal forma que el ala del canalón se extienda por debajo de las piezas del tejado 10 cm como mínimo y la separación entre las piezas del tejado a ambos lados del canalón sea de 20 cm como mínimo.

### 4 Productos de construcción

#### 4.1 Características exigibles a los productos

##### 4.1.1 Introducción

El comportamiento de los edificios frente al agua se caracterizará mediante las propiedades hídricas de los productos de construcción que componen sus cerramientos.

Los productos para aislamiento térmico y los que forman la hoja principal de la fachada se definen mediante las siguientes propiedades:

- a) la succión o absorción al agua por capilaridad a corto plazo por inmersión parcial ( $\text{Kg/m}^2, [\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{min})]^{0,5}$  ó  $\text{g}/(\text{cm}^2 \cdot \text{min})$ );
- b) la absorción al agua a largo plazo por inmersión total ( $\text{g}/\text{cm}^3$ ).

Los productos para la barrera contra el vapor se definirán mediante la resistencia al paso del vapor de agua ( $\text{MN} \cdot \text{s}/\text{g}$  ó  $\text{m}^2 \cdot \text{h} \cdot \text{Pa}/\text{mg}$ ).

Los productos para la impermeabilización se definirán mediante las siguientes propiedades, en función de su uso: (apartado 4.1.1.4)

- a) estanquidad;
- b) resistencia a la penetración de raíces;
- c) envejecimiento artificial por exposición prolongada a la combinación de radiación ultravioleta, elevadas temperaturas y agua;
- d) resistencia a la fluencia ( $^{\circ}\text{C}$ );
- e) estabilidad dimensional (%);
- f) envejecimiento térmico ( $^{\circ}\text{C}$ );
- g) flexibilidad a bajas temperaturas ( $^{\circ}\text{C}$ );
- h) resistencia a la carga estática (kg);
- i) resistencia a la carga dinámica (mm);
- j) alargamiento a la rotura (%);
- k) resistencia a la tracción ( $\text{N}/5\text{cm}$ ).

##### 4.1.2 Componentes de la hoja principal de fachadas

Cuando la hoja principal es de ladrillo cerámico, los ladrillos tendrán como máximo una succión de  $0,45 \text{ g}/(\text{cm}^2 \cdot \text{min})$  medida según el ensayo de UNE 67 031:1985.

### 5 Construcción

#### 5.1 Ejecución

Las obras de construcción del edificio, en relación con esta sección, se ejecutarán con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de la buena práctica constructiva y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7 de la parte I del CTE. En el pliego de condiciones se indicarán las condiciones de ejecución de los cerramientos.

## HS 5 Evacuación de aguas residuales

**EXIGENCIA BÁSICA HS 5:** Los edificios dispondrán de medios adecuados para extraer las aguas residuales generadas en ellos de forma independiente o conjunta con las precipitaciones atmosféricas y con las escorrentías.

### 1. Descripción general

Objeto:	Evacuación de aguas residuales domésticas y pluviales. Con drenajes de aguas correspondientes a niveles freáticos.
Características del alcantarillado:	Red pública unitaria (pluviales + residuales).
Cotas:	Cota del alcantarillado público < cota de evacuación en uso residencial. Cota del alcantarillado público > cota de evacuación en uso aparcamiento.
Capacidad de la red:	Diámetro de las tuberías de alcantarillado: 170 mm.
	Pendiente: 1.5 %
	Capacidad: 31 litros/s

### 2. Descripción del sistema de evacuación y sus componentes

#### 1.1. Características de la red de evacuación del edificio

Instalación de evacuación de aguas pluviales mediante arquetas y colectores enterrados, con cierres hidráulicos, desagüe por gravedad a una arqueta general existente, que constituye el punto de conexión con la red de alcantarillado público.

#### 1.2. Partes de la red de evacuación

##### Bajantes pluviales

Material:	Chapa prelacada
Situación:	Exterior por fachadas y patios. Registrables

### 4. Dimensionado de la red de evacuación de aguas pluviales

#### a. Sumideros

El número de sumideros proyectado se ha calculado de acuerdo con la tabla 4.6, DB HS 5, en función de la superficie proyectada horizontalmente de la cubierta a la que sirven. Con desniveles no mayores de 150 mm. y pendientes máximas del 0,5%.

Superficie de cubierta en proyección horizontal (m <sup>2</sup> )	Número de sumideros
S < 100	2
100 ≤ S < 200	3
200 ≤ S < 500	4
S > 500	1 cada 150 m <sup>2</sup>

#### b. Canalones

Zona pluviométrica según tabla B.1 Anexo B:	A
Isoyeta según tabla B.1 Anexo B:	30-40
Intensidad pluviométrica:	90-125 mm/h

El diámetro nominal de los canalones de evacuación de sección semicircular se ha calculado de acuerdo con la tabla 4.7, DB HS 5, en función de su pendiente y de la superficie a la que sirven.

Diámetro nominal del canalón (mm)	Máxima superficie de cubierta en proyección horizontal (m <sup>2</sup> )			
	Pendiente del canalón			
	0,5 %	1 %	2 %	4 %
100	38	50	72	105
125	66	88	127	183
150	100	138	194	283
200	205	288	411	577
250	372	527	744	1033

Para secciones cuadrangulares, la sección equivalente será un 10% superior a la obtenida como sección semicircular.

### c. Bajantes

El diámetro nominal de las bajantes de pluviales se ha calculado de acuerdo con la tabla 4.8, DB HS 5, en función de la superficie de la cubierta en proyección horizontal, y para un régimen pluviométrico de 90 mm/h.

Diámetro nominal de la bajante (mm)	Superficie de la cubierta en proyección horizontal (m <sup>2</sup> )
50	72
63	125
75	196
90	253
110	644
125	894
160	1.715
200	3.000

Correspondiendo un diámetro de 110 mm.

**CASADO  
VELAZQUEZ  
OSCAR LUIS  
- 12375464S**

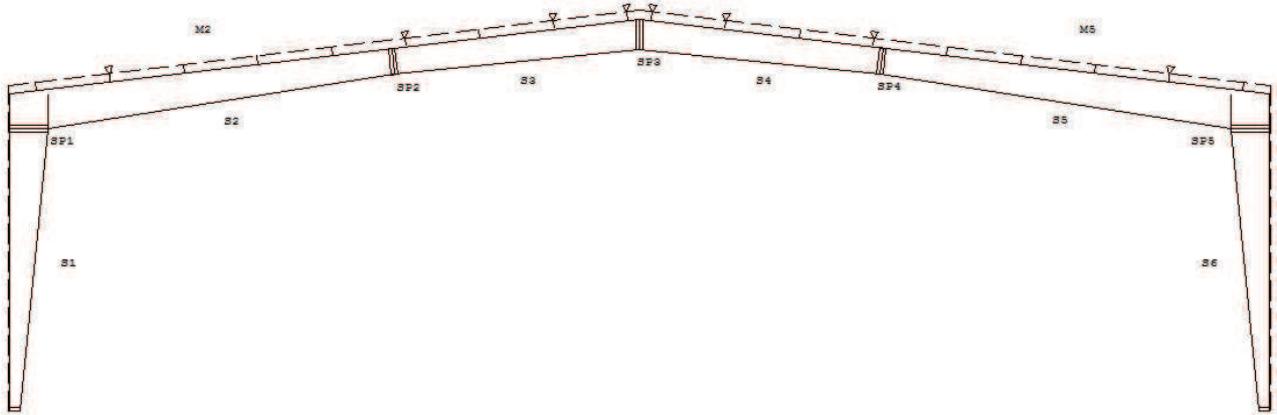
Firmado digitalmente por  
CASADO VELAZQUEZ OSCAR  
LUIS - 12375464S  
Nombre de reconocimiento  
(DN): c=ES,  
serialNumber=12375464S,  
sn=CASADO VELAZQUEZ,  
givenName=OSCAR LUIS,  
cn=CASADO VELAZQUEZ  
OSCAR LUIS - 12375464S  
Fecha: 2016.11.13 23:09:24  
+01'00'

**Fdo: Óscar Luis Casado Velázquez  
Arquitecto**

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN  
DE OBRAS DE REFORMA DE PISTA  
POLIDEPORTIVA  
RIBERA DE CASTILLA.

ANEXO 1. CÁLCULO ESTRUCTURAL

**MEMORIA DE CÁLCULO FMD NAVE 2 – RIBERA CASTILLA**



=====  
**\*FMD\_NAVE 2 Rigid Frame Design Input Echo**  
 =====

\*( 1)JOBID:  
 'FMD\_NAVE 2'

\*( 2)PROGRAM OPTIONS:  

*Frame Id	Frame Type	Stress Space	Frame Space	No_Of Cycle	End_Conn Lt	End_Conn Rt
1	'RF'	1524	7300	7	'P'	'P'

\*( 3)ANALYSIS OPTIONS:  
 P-Delta  
 '3'

\*( 4)DESIGN CODE:  

*Design Code	---Steel_Code---
'LS'	'EC3' 'EC3' 'CTE'

\*( 6)STEEL YIELDS:  

* Web	Flg	C_Sec	W_Sec	R_Sec	P_Sec	T_Sec	U_Sec	EP	BP
275	275	250	275	275	275	275	275	275	275

\*( 7)DEFLECTION LIMITS:  

* --Vertical--	----Horizontal----
300.0	200.0

\*( 9)SURFACE SHAPE:  

* No.	X_Coord (mm)	Y_Coord (mm)	Offset (mm)
4	0	7900	0.0
	15250	9730	200.0
	30500	7900	200.0
	30500	0	0.0



9	1.35	1.35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0.00
10	1.35	1.35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0.00
11	1.35	1.35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0.00
12	1.35	1.35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0.00
13	1.35	1.35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.50	0.00	0.00	0.00	0	0.00
14	1.35	1.35	0.00	1.50	0.00	0.00	0.90	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0.00
15	1.35	1.35	0.00	1.50	0.00	0.00	0.00	0.90	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0.00
16	1.35	1.35	0.00	1.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.90	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0.00
17	1.35	1.35	0.00	1.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.90	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0.00
18	1.35	1.35	0.00	1.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.90	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0.00
19	1.35	1.35	0.00	1.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.90	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0.00
20	1.35	1.35	0.00	0.75	0.00	0.00	1.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0.00
21	1.35	1.35	0.00	0.75	0.00	0.00	0.00	1.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0.00
22	1.35	1.35	0.00	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0.00
23	1.35	1.35	0.00	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0.00
24	1.35	1.35	0.00	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0.00
25	1.35	1.35	0.00	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.50	0.00	0.00	0.00	0	0.00

\*(28) DESIGN LOADS:Service\_Load

		-----Load Coefficients-----																
		-Add_Snow-					--Wind_1--		--Wind_2--		Long_Wind		-Seismic--		Aux_Load			
*No	Id	Dead	Coll	Live	Snow	Drift	Slide	Lt	Rt	Lt	Rt	1	2	Long	Tran	Temp	Id	Coeff
27	26	0.00	0.00	0.00	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0.00
	27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0.00
	28	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0.00
	29	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0.00
	30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0.00
	31	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0.00
	32	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0	0.00
	33	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0.00
	34	1.00	1.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0.00
	35	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0.00
	36	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0.00
	37	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0.00
	38	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0.00
	39	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0.00
	40	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0	0.00
	41	1.00	1.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0.00
	42	1.00	1.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0.00
	43	1.00	1.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0.00
	44	1.00	1.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0.00
	45	1.00	1.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0.00
	46	1.00	1.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0.00
	47	1.00	1.00	0.00	0.50	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0.00
	48	1.00	1.00	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0.00
	49	1.00	1.00	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0.00
	50	1.00	1.00	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0.00
	51	1.00	1.00	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0.00
	52	1.00	1.00	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0	0.00

=====

**FMD\_NAVE 2**                      **Rigid Frame Design Code**

=====

STRUCTURAL CODE:

Design Basis                 : LS  
Hot Rolled Steel            : EC3  
Cold Formed Steel          : EC3  
Code                           : CTE

PARTIAL SAFETY FACTORS:

Gamma m0                    : 1.05  
Gamma m1                    : 1.05  
Gamma m2                    : 1.25

MODULUS OF ELASTICITY

Hot Rolled Steel            : 210000 (MN/m2)  
Cold Formed Steel          : 210000 (MN/m2)

**FMD\_NAV 2**

**Section Properties**

IM	SN	ID	X mm	Y mm	WD mm	WT mm	FW mm	TO mm	TI mm	Area cm2	Iy cm4	Wy_O cm3	Wy_I cm3	Wy_Pl cm3	iy mm	iz mm
1	1	1	175	0	280	6	300	10	15	92	16636	951	1279	1130	135	78
1	1	2	242	1372	412	6	300	10	15	100	36299	1459	1929	1762	191	75
1	1	3	308	2743	544	6	300	10	15	108	64541	2007	2609	2446	245	72
1	1	4	375	4115	676	6	300	10	15	116	102076	2594	3320	3183	297	70
1	1	5	442	5486	808	6	300	10	15	123	149610	3220	4061	3972	348	68
1	1	6	509	6858	940	6	300	10	15	131	207844	3884	4834	4813	398	65
2	2	7	899	7285	940	8	200	8	15	121	155980	2923	3633	3902	359	36
2	2	8	2299	7482	888	8	200	8	15	117	136602	2696	3376	3595	342	36
2	2	9	2493	7509	881	8	200	8	15	116	134033	2665	3340	3553	339	36
2	2	10	3699	7679	837	8	200	8	15	113	118784	2477	3125	3298	324	37
2	2	11	4276	7760	815	8	200	8	15	111	111876	2388	3024	3178	317	37
2	2	12	5099	7875	785	8	200	8	15	109	102469	2265	2882	3011	307	38
2	2	13	6059	8010	750	8	200	8	15	106	92120	2123	2719	2821	295	38
2	2	14	6499	8072	733	8	200	8	15	105	87603	2060	2646	2735	289	38
2	2	15	7899	8269	682	8	200	8	15	101	74129	1863	2416	2470	272	39
2	2	16	9299	8465	630	8	200	8	15	96	61992	1674	2194	2216	254	40
3	3	17	9299	8465	630	5	180	8	8	60	39727	1230	1230	1415	257	36
3	3	18	9626	8503	636	5	180	8	8	61	40515	1244	1244	1432	259	36
3	3	19	10776	8636	655	5	180	8	8	62	43359	1292	1292	1491	265	36
3	3	20	11414	8710	666	5	180	8	8	62	44988	1320	1320	1524	269	35
3	3	21	12253	8807	680	5	180	8	8	63	47184	1356	1356	1569	274	35
3	3	22	13202	8916	696	5	180	8	8	64	49745	1397	1397	1620	280	35
3	3	23	13730	8977	705	5	180	8	8	64	51204	1420	1420	1648	283	35
3	3	24	14990	9123	726	5	180	8	8	65	54794	1476	1476	1717	290	35
3	3	25	15206	9148	730	5	180	8	8	65	55425	1486	1486	1729	291	35
4	4	26	15294	9148	730	5	180	8	8	65	55425	1486	1486	1729	291	35
4	4	27	15510	9123	726	5	180	8	8	65	54782	1476	1476	1717	290	35
4	4	28	16743	8980	705	5	180	8	8	64	51204	1420	1420	1648	283	35
4	4	29	17298	8916	695	5	180	8	8	64	49642	1396	1396	1617	279	35
4	4	30	18193	8813	680	5	180	8	8	63	47184	1356	1356	1569	274	35
4	4	31	19086	8710	665	5	180	8	8	62	44805	1317	1317	1521	269	35
4	4	32	19643	8646	655	5	180	8	8	62	43359	1292	1292	1491	265	36
4	4	33	20874	8503	634	5	180	8	8	60	40262	1239	1239	1426	258	36
4	4	34	21092	8478	630	5	180	8	8	60	39727	1230	1230	1415	257	36
5	5	35	21092	8478	630	8	200	8	15	96	61992	1674	2194	2216	254	40
5	5	36	22511	8279	682	8	200	8	15	101	74129	1863	2416	2470	272	39
5	5	37	22658	8259	687	8	200	8	15	101	75465	1883	2440	2497	273	39
5	5	38	23929	8081	733	8	200	8	15	105	87603	2060	2646	2735	289	38
5	5	39	24441	8009	752	8	200	8	15	106	92807	2133	2730	2834	296	38
5	5	40	25347	7882	785	8	200	8	15	109	102469	2265	2882	3011	307	38
5	5	41	26224	7759	817	8	200	8	15	111	112382	2395	3032	3187	318	37
5	5	42	26765	7683	837	8	200	8	15	113	118784	2477	3125	3298	324	37
5	5	43	28007	7509	882	8	200	8	15	117	134300	2668	3344	3557	339	36
5	5	44	28183	7484	888	8	200	8	15	117	136602	2696	3376	3595	342	36
5	5	45	29601	7285	940	8	200	8	15	121	155980	2923	3633	3902	359	36

6	6	46	29991	6858	940	6	300	10	15	131	207844	3884	4834	4813	398	65
6	6	47	30058	5486	808	6	300	10	15	123	149609	3220	4061	3972	348	68
6	6	48	30125	4115	676	6	300	10	15	116	102076	2594	3320	3183	297	70
6	6	49	30192	2743	544	6	300	10	15	108	64541	2007	2609	2446	245	72
6	6	50	30258	1372	412	6	300	10	15	100	36299	1459	1929	1762	191	75
6	6	51	30325	0	280	6	300	10	15	92	16636	951	1279	1130	135	78

**FMD\_NAVE 2                      Actions & Strength Report**

LOAD COMBINATION : 1

Sn	Id	ACTIONS (kN, kN-m)			CALC FACTORS				LIMIT VALUES (kN, kN-m)				LOAD RATIO				
		Axl	Shr	Mom	Xmn	Ba	XLT	Bw	KLT	NbRd	VbRd	B-O	B-I	Axl	Shr	O-f	I-f
		Nsd	Vsd	Msd							MbRd	MbRd	N	V	Mo	Mi	
1	1	122.8-69.3		0.0	0.56	0.93	0.79	1.14	0.99	1242	305	249.1	264.1	0.10	0.23	0.10	0.10
1	2	121.4-69.4		95.2	0.51	1.00	0.76	1.10	0.99	1333	363	382.0	384.8	0.09	0.19	0.20	0.34
1	3	120.0-69.5		190.5	0.55	0.81	0.75	1.07	0.99	1258	363	525.5	509.7	0.10	0.19	0.32	0.48
1	4	118.6-69.5		285.9	0.55	0.76	0.74	1.03	0.99	1261	363	679.4	630.5	0.09	0.19	0.38	0.56
1	5	117.2-69.6		381.4	0.55	0.72	0.74	0.97	0.99	1263	363	843.4	745.6	0.09	0.19	0.42	0.62
1	6	115.9-69.7		476.9	0.55	0.67	0.73	0.93	0.99	1265	363	1017	862.9	0.09	0.19	0.44	0.66
2	7	88.3	94.7	467.8	0.89	0.63	0.00	0.88	1.00	1766	646	765.6	899.4	0.05	0.15	0.58	0.62
2	8	86.9	84.5	341.2	0.89	0.65	0.00	0.91	1.00	1762	646	706.1	852.6	0.05	0.13	0.45	0.49
2	9	86.7	83.1	324.7	0.89	0.65	0.00	0.91	1.00	1761	646	698.0	846.2	0.05	0.13	0.44	0.47
2	10	85.4	74.3	229.0	0.87	0.67	0.53	0.94	1.00	1713	646	648.6	427.7	0.05	0.12	0.32	0.65
2	11	84.9	70.1	186.9	0.87	0.68	0.53	0.95	1.00	1711	646	625.5	418.2	0.05	0.11	0.27	0.55
2	12	84.0	64.1	131.1	0.87	0.69	0.53	0.96	1.00	1708	646	593.1	403.4	0.05	0.10	0.19	0.41
2	13	83.0	57.2	72.3	0.87	0.71	0.54	0.97	1.00	1705	646	556.2	384.8	0.05	0.09	0.10	0.26
2	14	82.6	54.0	47.7	0.87	0.72	0.54	0.97	1.00	1703	646	539.5	376.4	0.05	0.08	0.06	0.19
2	15	81.2	43.8	-21.4	0.87	0.74	0.00	0.71	1.00	1697	646	459.7	632.9	0.05	0.07	0.10	0.00
2	16	79.7	33.6	-76.1	0.81	1.00	0.00	0.76	1.00	2041	646	438.3	574.6	0.04	0.05	0.22	0.10
3	17	78.9	35.6	-76.1	0.86	0.68	0.00	0.79	1.00	914	252	291.3	322.1	0.09	0.14	0.37	0.19
3	18	78.6	33.2	-87.4	0.86	0.67	0.00	0.78	1.00	915	252	293.9	325.7	0.09	0.13	0.41	0.22
3	19	77.6	24.8	-121.0	0.86	0.66	0.90	0.78	1.00	915	252	271.5	338.5	0.08	0.10	0.53	0.31
3	20	77.1	20.2	-135.5	0.86	0.66	0.90	0.77	1.00	916	252	276.0	345.6	0.08	0.08	0.58	0.34
3	21	76.4	14.1	-150.0	0.86	0.65	0.88	0.77	1.00	916	252	278.1	355.1	0.08	0.06	0.62	0.38
3	22	75.6	7.2	-160.1	0.86	0.64	0.88	0.76	1.00	917	252	284.6	365.9	0.08	0.03	0.65	0.39
3	23	75.2	3.4	-163.0	0.86	0.64	0.88	0.76	1.00	917	252	285.9	372.0	0.08	0.01	0.65	0.39
3	24	74.1	-5.8	-161.4	0.86	0.63	0.88	0.75	1.00	917	252	294.6	386.6	0.08	0.02	0.63	0.37
3	25	73.9	-7.4	-160.0	0.91	0.63	0.00	0.75	1.01	969	252	337.6	389.2	0.08	0.03	0.57	0.37
4	26	73.8	8.1	-160.0	0.91	0.63	0.00	0.75	1.01	969	252	337.6	389.2	0.08	0.03	0.57	0.37
4	27	74.0	6.5	-161.6	0.86	0.63	0.88	0.75	1.00	917	252	294.6	386.6	0.08	0.03	0.63	0.37
4	28	75.1	-2.5	-164.1	0.86	0.64	0.88	0.76	1.00	917	252	285.9	372.0	0.08	0.01	0.66	0.40
4	29	75.5	-6.5	-161.6	0.86	0.64	0.88	0.76	1.00	916	252	284.2	365.5	0.08	0.03	0.65	0.40
4	30	76.3-13.0		-152.8	0.86	0.65	0.88	0.77	1.00	916	252	277.9	355.1	0.08	0.05	0.63	0.38
4	31	77.0-19.5		-138.2	0.86	0.66	0.90	0.77	1.00	916	252	275.2	344.8	0.08	0.08	0.59	0.35
4	32	77.5-23.6		-126.1	0.86	0.66	0.90	0.78	1.00	915	252	271.2	338.5	0.08	0.09	0.55	0.32
4	33	78.5-32.5		-91.4	0.86	0.67	0.00	0.78	1.00	914	252	293.1	324.6	0.09	0.13	0.42	0.23
4	34	78.7-34.1		-84.0	0.86	0.68	0.00	0.79	1.00	914	252	291.3	322.1	0.09	0.14	0.40	0.21
5	35	79.5-32.2		-84.0	0.81	1.00	0.00	0.76	1.00	2041	646	438.3	574.6	0.04	0.05	0.24	0.11
5	36	81.0-42.5		-30.6	0.87	0.74	0.00	0.71	1.00	1697	646	459.7	632.9	0.05	0.07	0.12	0.02
5	37	81.1-43.6		-24.2	0.87	0.74	0.00	0.71	1.00	1697	646	463.4	639.0	0.05	0.07	0.10	0.01
5	38	82.4-52.8		37.6	0.87	0.72	0.55	0.97	1.00	1703	646	539.5	379.4	0.05	0.08	0.04	0.16
5	39	82.9-56.5		65.8	0.87	0.71	0.54	0.97	1.00	1705	646	558.7	389.1	0.05	0.09	0.09	0.24
5	40	83.8-63.1		120.5	0.87	0.69	0.54	0.96	1.00	1708	646	593.1	406.6	0.05	0.10	0.17	0.38
5	41	84.7-69.5		179.2	0.87	0.68	0.54	0.95	1.00	1711	646	627.2	422.2	0.05	0.11	0.26	0.52
5	42	85.3-73.4		218.3	0.87	0.67	0.53	0.94	1.00	1713	646	648.6	431.2	0.05	0.11	0.31	0.61
5	43	86.6-82.4		315.9	0.89	0.65	0.00	0.91	1.00	1762	646	698.9	846.9	0.05	0.13	0.42	0.46

5	44	86.7-83.7	330.7	0.89	0.65	0.00	0.91	1.00	1762	646	706.1	852.6	0.05	0.13	0.44	0.48
5	45	88.2-94.0	457.9	0.89	0.63	0.00	0.88	1.00	1766	646	765.6	899.4	0.05	0.15	0.57	0.61
6	46	115.1 68.3	467.4	0.55	0.67	0.73	0.93	0.99	1265	363	1017	862.9	0.09	0.19	0.43	0.65
6	47	116.5 68.2	373.7	0.55	0.72	0.74	0.97	0.99	1263	363	843.4	745.6	0.09	0.19	0.41	0.61
6	48	117.9 68.1	280.2	0.55	0.76	0.74	1.03	0.99	1261	363	679.4	630.5	0.09	0.19	0.37	0.55
6	49	119.3 68.1	186.7	0.55	0.81	0.75	1.07	0.99	1258	363	525.5	509.7	0.09	0.19	0.31	0.47
6	50	120.7 68.0	93.3	0.51	1.00	0.76	1.10	0.99	1333	363	382.0	384.8	0.09	0.19	0.20	0.34
6	51	122.0 67.9	0.0	0.56	0.93	0.79	1.14	0.99	1242	305	249.1	264.1	0.10	0.22	0.10	0.10

LOAD COMBINATION : 2

Sn	Id	ACTIONS (kN, kN-m)   CALC FACTORS								LIMIT VALUES (kN, kN-m)				LOAD RATIO			
		Axl Shr Mom			Xmn Ba XLT Bw KLT				Axl Shr B-O B-I		Axl Shr O-f I-f						
		Nsd Vsd	Msd	Xmn	Ba	XLT	Bw	KLT	NbRd	VbRd	MbRd	MbRd	N	V	Mo	Mi	
1	1	104.1-55.7	0.0	0.56	0.93	0.79	1.14	0.99	1242	305	249.1	264.1	0.08	0.18	0.08	0.08	
1	2	103.2-55.8	76.5	0.51	1.00	0.76	1.10	0.99	1333	363	382.0	384.8	0.08	0.15	0.16	0.28	
1	3	102.4-55.8	153.1	0.55	0.81	0.75	1.07	0.99	1258	363	525.5	509.7	0.08	0.15	0.25	0.39	
1	4	101.6-55.8	229.7	0.55	0.76	0.74	1.03	0.99	1261	363	679.4	630.5	0.08	0.15	0.30	0.46	
1	5	100.8-55.9	306.4	0.55	0.72	0.74	0.97	0.99	1263	363	843.4	745.6	0.08	0.15	0.33	0.51	
1	6	100.0-55.9	383.1	0.55	0.67	0.73	0.93	0.99	1265	363	1017	862.9	0.08	0.15	0.35	0.54	
2	7	74.2 82.1	373.5	0.89	0.63	0.00	0.88	1.00	1766	646	765.6	899.4	0.04	0.13	0.46	0.50	
2	8	74.1 72.8	264.1	0.89	0.65	0.00	0.91	1.00	1762	646	706.1	852.6	0.04	0.11	0.35	0.38	
2	9	74.1 71.5	249.9	0.89	0.65	0.00	0.91	1.00	1761	646	698.0	846.2	0.04	0.11	0.33	0.37	
2	10	74.1 63.6	167.7	0.87	0.67	0.55	0.94	1.00	1713	646	648.6	447.3	0.04	0.10	0.23	0.46	
2	11	74.1 59.7	131.8	0.87	0.68	0.56	0.95	1.00	1711	646	625.5	437.3	0.04	0.09	0.19	0.38	
2	12	74.1 54.3	84.4	0.87	0.69	0.56	0.96	1.00	1708	646	593.1	421.7	0.04	0.08	0.12	0.26	
2	13	74.1 47.9	34.9	0.87	0.71	0.56	0.97	1.00	1705	646	556.2	402.1	0.04	0.07	0.04	0.14	
2	14	74.1 45.0	14.2	0.87	0.72	0.57	0.97	1.00	1703	646	539.5	393.2	0.04	0.07	0.04	0.08	
2	15	74.1 35.8	-42.9	0.87	0.74	0.00	0.71	1.00	1697	646	459.7	632.9	0.04	0.06	0.14	0.04	
2	16	74.0 26.5	-86.9	0.81	1.00	0.00	0.76	1.00	2041	646	438.3	574.6	0.04	0.04	0.25	0.12	
3	17	73.4 28.3	-86.9	0.86	0.68	0.00	0.79	1.00	914	252	291.3	322.1	0.08	0.11	0.41	0.22	
3	18	73.4 26.2	-95.9	0.86	0.67	0.00	0.78	1.00	915	252	293.9	325.7	0.08	0.10	0.44	0.25	
3	19	73.6 18.6	-121.8	0.86	0.66	0.89	0.78	1.00	915	252	270.0	338.5	0.08	0.07	0.53	0.31	
3	20	73.7 14.4	-132.4	0.86	0.66	0.89	0.77	1.00	916	252	274.5	345.6	0.08	0.06	0.56	0.34	
3	21	73.8 8.9	-142.2	0.86	0.65	0.88	0.77	1.00	916	252	277.2	355.1	0.08	0.04	0.60	0.36	
3	22	73.9 2.6	-147.7	0.86	0.64	0.88	0.76	1.00	917	252	283.8	365.9	0.08	0.01	0.60	0.36	
3	23	74.0 -0.9	-148.1	0.86	0.64	0.88	0.76	1.00	917	252	286.5	372.0	0.08	0.00	0.60	0.35	
3	24	74.2 -9.2	-141.8	0.86	0.63	0.88	0.75	1.00	917	252	295.2	386.6	0.08	0.04	0.56	0.32	
3	25	74.2-10.6	-139.6	0.91	0.63	0.00	0.75	1.01	969	252	337.6	389.2	0.08	0.04	0.51	0.32	
4	26	74.9 5.1	-139.4	0.91	0.63	0.00	0.75	1.01	969	252	337.6	389.2	0.08	0.02	0.51	0.31	
4	27	75.0 3.7	-140.3	0.86	0.63	0.88	0.75	1.00	917	252	294.9	386.6	0.08	0.01	0.56	0.32	
4	28	75.7 -4.4	-139.9	0.86	0.64	0.88	0.76	1.00	917	252	286.2	372.0	0.08	0.02	0.57	0.33	
4	29	75.9 -8.1	-136.4	0.86	0.64	0.89	0.76	1.00	916	252	284.9	365.5	0.08	0.03	0.56	0.33	
4	30	76.4-14.0	-126.5	0.86	0.65	0.89	0.77	1.00	916	252	278.6	355.1	0.08	0.06	0.54	0.31	
4	31	76.8-19.9	-111.3	0.86	0.66	0.00	0.77	1.00	916	252	307.2	344.8	0.08	0.08	0.49	0.28	
4	32	77.1-23.5	-99.1	0.86	0.66	0.00	0.78	1.00	915	252	302.8	338.5	0.08	0.09	0.45	0.24	
4	33	77.7-31.7	-64.9	0.86	0.67	0.00	0.78	1.00	914	252	293.1	324.6	0.09	0.13	0.32	0.15	
4	34	77.8-33.1	-57.8	0.86	0.68	0.00	0.79	1.00	914	252	291.3	322.1	0.09	0.13	0.30	0.13	
5	35	78.6-31.2	-57.8	0.81	1.00	0.00	0.76	1.00	2041	646	438.3	574.6	0.04	0.05	0.18	0.07	
5	36	79.6-40.6	-6.4	0.87	0.74	0.00	0.71	1.00	1697	646	459.7	632.9	0.05	0.06	0.06	0.05	
5	37	79.7-41.5	-0.3	0.87	0.74	0.00	0.71	1.00	1697	646	463.4	639.0	0.05	0.06	0.05	0.05	
5	38	80.5-49.9	58.4	0.87	0.72	0.53	0.97	1.00	1703	646	539.5	366.5	0.05	0.08	0.08	0.22	
5	39	80.9-53.3	85.1	0.87	0.71	0.53	0.97	1.00	1705	646	558.7	375.9	0.05	0.08	0.12	0.30	
5	40	81.5-59.3	136.6	0.87	0.69	0.52	0.96	1.00	1708	646	593.1	392.6	0.05	0.09	0.20	0.44	
5	41	82.0-65.1	191.6	0.87	0.68	0.52	0.95	1.00	1711	646	627.2	407.6	0.05	0.10	0.28	0.57	
5	42	82.4-68.6	228.1	0.87	0.67	0.52	0.94	1.00	1713	646	648.6	416.2	0.05	0.11	0.32	0.66	
5	43	83.2-76.8	319.3	0.89	0.65	0.00	0.91	1.00	1762	646	698.9	846.9	0.05	0.12	0.43	0.46	
5	44	83.3-78.0	333.1	0.89	0.65	0.00	0.91	1.00	1762	646	706.1	852.6	0.05	0.12	0.44	0.48	
5	45	84.3-87.4	451.5	0.89	0.63	0.00	0.88	1.00	1766	646	765.6	899.4	0.05	0.14	0.56	0.60	
6	46	107.2 67.0	459.0	0.55	0.67	0.73	0.93	0.99	1265	363	1017	862.9	0.08	0.18	0.42	0.64	
6	47	108.0 66.9	367.1	0.55	0.72	0.74	0.97	0.99	1263	363	843.4	745.6	0.09	0.18	0.40	0.60	
6	48	108.8 66.9	275.2	0.55	0.76	0.74	1.03	0.99	1261	363	679.4	630.5	0.09	0.18	0.37	0.54	

6 49	109.7	66.8	183.4	0.55	0.81	0.75	1.07	0.99	1258	363	525.5	509.7	0.09	0.18	0.31	0.46
6 50	110.5	66.8	91.7	0.51	1.00	0.76	1.10	0.99	1333	363	382.0	384.8	0.08	0.18	0.20	0.33
6 51	111.3	66.8	0.0	0.56	0.93	0.79	1.14	0.99	1242	305	249.1	264.1	0.09	0.22	0.09	0.09

LOAD COMBINATION : 3

Sn	Id	ACTIONS (kN, kN-m)			CALC FACTORS				LIMIT VALUES (kN, kN-m)				LOAD RATIO				
		Ax1	Shr	Mom	Xmn	Ba	XLT	Bw	KLT	NbRd	VbRd	B-O	B-I	Ax1	Shr	O-f	I-f
		Nsd	Vsd	Msd									N	V	Mo	Mi	
1	1	111.3	-66.8	0.0	0.56	0.93	0.81	0.75	0.99	1242	305	179.8	335.0	0.09	0.22	0.09	0.09
1	2	110.5	-66.8	91.7	0.51	1.00	0.76	1.10	0.99	1333	363	382.0	384.8	0.08	0.18	0.20	0.33
1	3	109.7	-66.8	183.4	0.55	0.81	0.75	1.07	0.99	1258	363	525.5	509.7	0.09	0.18	0.31	0.46
1	4	108.8	-66.9	275.2	0.55	0.76	0.74	1.03	0.99	1261	363	679.4	630.5	0.09	0.18	0.37	0.54
1	5	108.0	-66.9	367.0	0.55	0.72	0.74	0.97	0.99	1263	363	843.4	745.6	0.09	0.18	0.40	0.60
1	6	107.2	-67.0	458.9	0.55	0.67	0.73	0.93	0.99	1265	363	1017	862.9	0.08	0.18	0.42	0.64
2	7	84.3	87.3	451.4	0.89	0.63	0.00	0.88	1.00	1766	646	765.6	899.4	0.05	0.14	0.56	0.60
2	8	83.4	78.1	334.5	0.89	0.65	0.00	0.91	1.00	1762	646	706.1	852.6	0.05	0.12	0.45	0.48
2	9	83.2	76.8	319.3	0.89	0.65	0.00	0.91	1.00	1761	646	698.0	846.2	0.05	0.12	0.43	0.46
2	10	82.4	68.9	230.7	0.87	0.67	0.52	0.94	1.00	1713	646	648.6	416.2	0.05	0.11	0.33	0.67
2	11	82.0	65.1	191.6	0.87	0.68	0.52	0.95	1.00	1711	646	625.5	407.0	0.05	0.10	0.28	0.57
2	12	81.5	59.6	139.9	0.87	0.69	0.52	0.96	1.00	1708	646	593.1	392.6	0.05	0.09	0.21	0.45
2	13	80.9	53.3	85.1	0.87	0.71	0.53	0.97	1.00	1705	646	556.2	374.7	0.05	0.08	0.12	0.30
2	14	80.6	50.4	62.1	0.87	0.72	0.53	0.97	1.00	1703	646	539.5	366.6	0.05	0.08	0.09	0.24
2	15	79.6	41.1	-2.6	0.87	0.74	0.00	0.71	1.00	1697	646	459.7	632.9	0.05	0.06	0.05	0.05
2	16	78.7	31.9	-54.2	0.81	1.00	0.00	0.76	1.00	2041	646	438.3	574.6	0.04	0.05	0.17	0.06
3	17	77.9	33.8	-54.2	0.86	0.68	0.00	0.79	1.00	914	252	291.3	322.1	0.09	0.13	0.28	0.12
3	18	77.7	31.7	-65.0	0.86	0.67	0.00	0.78	1.00	915	252	293.9	325.7	0.08	0.13	0.32	0.15
3	19	77.1	24.1	-97.2	0.86	0.66	0.00	0.78	1.00	915	252	302.8	338.5	0.08	0.10	0.44	0.24
3	20	76.8	19.9	-111.3	0.86	0.66	0.00	0.77	1.00	916	252	307.8	345.6	0.08	0.08	0.49	0.27
3	21	76.4	14.3	-125.8	0.86	0.65	0.89	0.77	1.00	916	252	278.6	355.1	0.08	0.06	0.54	0.31
3	22	75.9	8.1	-136.5	0.86	0.64	0.89	0.76	1.00	917	252	285.2	365.9	0.08	0.03	0.56	0.33
3	23	75.7	4.6	-139.9	0.86	0.64	0.88	0.76	1.00	917	252	286.2	372.0	0.08	0.02	0.57	0.33
3	24	75.0	-3.7	-140.4	0.86	0.63	0.88	0.75	1.00	917	252	294.9	386.6	0.08	0.01	0.56	0.32
3	25	74.9	-5.1	-139.5	0.91	0.63	0.00	0.75	1.01	969	252	337.6	389.2	0.08	0.02	0.51	0.31
4	26	74.2	10.6	-139.7	0.91	0.63	0.00	0.75	1.01	969	252	337.6	389.2	0.08	0.04	0.51	0.32
4	27	74.2	9.2	-141.9	0.86	0.63	0.88	0.75	1.00	917	252	295.2	386.6	0.08	0.04	0.56	0.32
4	28	74.0	1.1	-148.2	0.86	0.64	0.88	0.76	1.00	917	252	286.5	372.0	0.08	0.00	0.60	0.35
4	29	73.9	-2.6	-147.8	0.86	0.64	0.88	0.76	1.00	916	252	283.5	365.5	0.08	0.01	0.60	0.36
4	30	73.8	-8.5	-142.8	0.86	0.65	0.88	0.77	1.00	916	252	277.2	355.1	0.08	0.03	0.60	0.36
4	31	73.7	-14.4	-132.5	0.86	0.66	0.89	0.77	1.00	916	252	274.0	344.8	0.08	0.06	0.57	0.34
4	32	73.6	-18.1	-123.4	0.86	0.66	0.89	0.78	1.00	915	252	270.0	338.5	0.08	0.07	0.54	0.32
4	33	73.4	-26.2	-96.0	0.86	0.67	0.00	0.78	1.00	914	252	293.1	324.6	0.08	0.10	0.44	0.25
4	34	73.4	-27.6	-90.1	0.86	0.68	0.00	0.79	1.00	914	252	291.3	322.1	0.08	0.11	0.42	0.23
5	35	74.0	-25.8	-90.1	0.81	1.00	0.00	0.76	1.00	2041	646	438.3	574.6	0.04	0.04	0.26	0.13
5	36	74.0	-35.2	-46.4	0.87	0.74	0.00	0.71	1.00	1697	646	459.7	632.9	0.04	0.05	0.15	0.05
5	37	74.0	-36.2	-41.1	0.87	0.74	0.00	0.71	1.00	1697	646	463.4	639.0	0.04	0.06	0.13	0.04
5	38	74.1	-44.6	10.7	0.87	0.72	0.57	0.97	1.00	1703	646	539.5	393.3	0.04	0.07	0.04	0.07
5	39	74.1	-48.0	34.6	0.87	0.71	0.56	0.97	1.00	1705	646	558.7	403.5	0.04	0.07	0.04	0.14
5	40	74.1	-54.0	81.2	0.87	0.69	0.56	0.96	1.00	1708	646	593.1	421.8	0.04	0.08	0.11	0.26
5	41	74.1	-59.8	131.5	0.87	0.68	0.56	0.95	1.00	1711	646	627.2	438.2	0.04	0.09	0.18	0.38
5	42	74.1	-63.3	165.2	0.87	0.67	0.56	0.94	1.00	1713	646	648.6	447.5	0.04	0.10	0.23	0.45
5	43	74.1	-71.6	249.7	0.89	0.65	0.00	0.91	1.00	1762	646	698.9	846.9	0.04	0.11	0.33	0.37
5	44	74.1	-72.7	262.6	0.89	0.65	0.00	0.91	1.00	1762	646	706.1	852.6	0.04	0.11	0.35	0.38
5	45	74.1	-82.1	373.4	0.89	0.63	0.00	0.88	1.00	1766	646	765.6	899.4	0.04	0.13	0.46	0.50
6	46	100.0	55.9	383.0	0.55	0.67	0.73	0.93	0.99	1265	363	1017	862.9	0.08	0.15	0.35	0.54
6	47	100.8	55.9	306.3	0.55	0.72	0.74	0.97	0.99	1263	363	843.4	745.6	0.08	0.15	0.33	0.51
6	48	101.6	55.8	229.7	0.55	0.76	0.74	1.03	0.99	1261	363	679.4	630.5	0.08	0.15	0.30	0.46
6	49	102.4	55.8	153.0	0.55	0.81	0.75	1.07	0.99	1258	363	525.5	509.7	0.08	0.15	0.25	0.39
6	50	103.2	55.7	76.5	0.51	1.00	0.76	1.10	0.99	1333	363	382.0	384.8	0.08	0.15	0.16	0.28
6	51	104.1	55.7	0.0	0.56	0.93	0.79	1.14	0.99	1242	305	249.1	264.1	0.08	0.18	0.08	0.08

LOAD COMBINATION : 4

Sn	Id	ACTIONS (kN, kN-m)   CALC FACTORS								LIMIT VALUES (kN, kN-m)				LOAD RATIO			
		Axl Shr Mom			Xmn Ba XLT Bw KLT				Axl Shr B-O B-I				Axl Shr O-f I-f				
		Nsd	Vsd	Msd	Xmn	Ba	XLT	Bw	KLT	NbRd	VbRd	MbRd	MbRd	N	V	Mo	Mi
1	1	-135	84.8	0.0	0.00	0.00	0.79	1.14	0.00	2404	305	249.1	264.1	0.06	0.28	0.06	0.06
1	2	-136	84.7	-116.3	0.00	0.00	0.78	0.75	0.00	2612	363	265.8	505.3	0.05	0.23	0.36	0.28
1	3	-137	84.7	-232.6	0.00	0.00	0.76	0.71	0.00	2819	363	345.6	683.4	0.05	0.23	0.60	0.39
1	4	-138	84.6	-348.8	0.00	0.00	0.75	0.68	0.00	3027	363	424.6	869.4	0.05	0.23	0.75	0.45
1	5	-139	84.6	-465.0	0.00	0.00	0.75	0.65	0.00	3234	363	504.7	1064	0.04	0.23	0.85	0.48
1	6	-139	84.6	-581.1	0.00	0.00	0.74	0.62	0.00	3441	363	585.7	1266	0.04	0.23	0.92	0.50
2	7	-110	-114	-570.3	0.00	0.00	0.89	0.75	0.00	3174	646	679.5	951.4	0.03	0.18	0.80	0.63
2	8	-110	-102	-417.9	0.00	0.00	0.89	0.75	0.00	3066	646	628.8	884.1	0.04	0.16	0.62	0.51
2	9	-110	-100	-398.1	0.00	0.00	0.89	0.75	0.00	3051	646	621.8	874.9	0.04	0.15	0.60	0.49
2	10	-109-89.3	-282.9	0.00	0.00	0.88	0.75	0.00	2958	646	570.9	818.6	0.04	0.14	0.45	0.38	
2	11	-109-84.2	-232.3	0.00	0.00	0.88	0.75	0.00	2913	646	551.4	792.1	0.04	0.13	0.38	0.33	
2	12	-109-77.0	-165.4	0.00	0.00	0.90	0.75	0.00	2850	646	531.8	754.9	0.04	0.12	0.27	0.26	
2	13	-109-68.5	-94.8	0.00	0.00	0.00	0.75	0.00	2775	646	556.2	712.2	0.04	0.11	0.13	0.17	
2	14	-109-64.6	-65.3	0.00	0.00	0.00	0.75	0.00	2741	646	539.5	693.0	0.04	0.10	0.08	0.13	
2	15	-108-52.3	17.4	0.00	0.00	0.55	0.98	0.00	2633	646	487.9	346.0	0.04	0.08	0.08	0.07	
2	16	-108-40.0	82.6	0.00	0.00	0.56	0.99	0.00	2525	646	438.3	320.1	0.04	0.06	0.23	0.18	
3	17	-107-42.6	82.6	0.00	0.00	0.45	0.87	0.00	1579	252	322.1	144.6	0.07	0.17	0.32	0.42	
3	18	-107-39.7	96.1	0.00	0.00	0.45	0.87	0.00	1587	252	325.7	145.9	0.07	0.16	0.36	0.51	
3	19	-107-29.6	136.2	0.00	0.00	0.66	0.87	0.00	1612	252	338.5	222.2	0.07	0.12	0.47	0.51	
3	20	-107-24.0	153.4	0.00	0.00	0.66	0.87	0.00	1626	252	345.6	226.4	0.07	0.10	0.51	0.58	
3	21	-106-16.6	170.5	0.00	0.00	0.65	0.86	0.00	1645	252	355.1	232.0	0.06	0.07	0.54	0.64	
3	22	-106 -8.2	182.4	0.00	0.00	0.65	0.86	0.00	1666	252	365.9	238.3	0.06	0.03	0.56	0.67	
3	23	-106 -3.6	185.5	0.00	0.00	0.86	0.86	0.00	1678	252	372.0	320.3	0.06	0.01	0.56	0.51	
3	24	-106 7.5	183.1	0.00	0.00	0.86	0.86	0.00	1705	252	386.6	332.4	0.06	0.03	0.54	0.48	
3	25	-106 9.4	181.2	0.00	0.00	0.00	0.86	0.00	1710	252	389.2	389.2	0.06	0.04	0.53	0.40	
4	26	-106-13.1	181.4	0.00	0.00	0.00	0.86	0.00	1710	252	389.2	389.2	0.06	0.05	0.53	0.40	
4	27	-106-11.2	184.0	0.00	0.00	0.86	0.86	0.00	1705	252	386.6	333.0	0.06	0.04	0.54	0.48	
4	28	-105 -0.4	191.3	0.00	0.00	0.86	0.86	0.00	1678	252	372.0	320.8	0.06	0.00	0.58	0.52	
4	29	-105 4.5	190.1	0.00	0.00	0.64	0.86	0.00	1665	252	365.5	232.6	0.06	0.02	0.58	0.72	
4	30	-104 12.3	182.6	0.00	0.00	0.64	0.86	0.00	1645	252	355.1	226.6	0.06	0.05	0.58	0.71	
4	31	-104 20.2	167.9	0.00	0.00	0.64	0.87	0.00	1625	252	344.8	220.8	0.06	0.08	0.55	0.66	
4	32	-103 25.1	155.3	0.00	0.00	0.64	0.87	0.00	1612	252	338.5	217.1	0.06	0.10	0.52	0.62	
4	33	-103 35.9	117.5	0.00	0.00	0.47	0.87	0.00	1584	252	324.6	152.0	0.06	0.14	0.43	0.63	
4	34	-102 37.8	109.4	0.00	0.00	0.47	0.87	0.00	1579	252	322.1	151.1	0.06	0.15	0.40	0.59	
5	35	-103 35.3	109.4	0.00	0.00	0.58	0.99	0.00	2525	646	438.3	331.5	0.04	0.05	0.29	0.26	
5	36	-103 47.8	49.8	0.00	0.00	0.57	0.98	0.00	2633	646	487.9	358.6	0.04	0.07	0.14	0.07	
5	37	-103 49.1	42.6	0.00	0.00	0.57	0.98	0.00	2644	646	493.2	361.5	0.04	0.08	0.13	0.05	
5	38	-102 60.4	-27.6	0.00	0.00	0.00	0.75	0.00	2741	646	539.5	693.0	0.04	0.09	0.01	0.08	
5	39	-102 64.9	-60.0	0.00	0.00	0.00	0.75	0.00	2780	646	558.7	715.1	0.04	0.10	0.07	0.12	
5	40	-102 72.9	-123.0	0.00	0.00	0.00	0.75	0.00	2850	646	593.1	754.9	0.04	0.11	0.17	0.20	
5	41	-102 80.6	-191.0	0.00	0.00	0.88	0.75	0.00	2916	646	554.6	794.1	0.03	0.12	0.30	0.28	
5	42	-101 85.4	-236.3	0.00	0.00	0.88	0.75	0.00	2958	646	572.8	818.6	0.03	0.13	0.37	0.32	
5	43	-101 96.4	-350.2	0.00	0.00	0.89	0.75	0.00	3053	646	623.8	875.8	0.03	0.15	0.52	0.43	
5	44	-101 97.9	-367.5	0.00	0.00	0.89	0.75	0.00	3066	646	630.0	884.1	0.03	0.15	0.55	0.45	
5	45	-100110.4	-516.7	0.00	0.00	0.89	0.75	0.00	3174	646	680.9	951.4	0.03	0.17	0.72	0.57	
6	46	-134-77.0	-529.0	0.00	0.00	0.74	0.62	0.00	3441	363	585.7	1266	0.04	0.21	0.84	0.46	
6	47	-133-77.0	-423.3	0.00	0.00	0.75	0.65	0.00	3234	363	504.7	1064	0.04	0.21	0.77	0.44	
6	48	-132-77.0	-317.6	0.00	0.00	0.75	0.68	0.00	3027	363	424.6	869.4	0.04	0.21	0.68	0.41	
6	49	-132-77.1	-211.8	0.00	0.00	0.76	0.71	0.00	2819	363	345.6	683.4	0.05	0.21	0.54	0.36	
6	50	-131-77.1	-105.9	0.00	0.00	0.78	0.75	0.00	2612	363	265.8	505.3	0.05	0.21	0.33	0.26	
6	51	-130-77.2	0.0	0.00	0.00	0.81	0.75	0.00	2404	305	179.8	335.0	0.05	0.25	0.05	0.05	

LOAD COMBINATION : 5

Sn	Id	ACTIONS (kN, kN-m)   CALC FACTORS								LIMIT VALUES (kN, kN-m)				LOAD RATIO			
		Axl Shr Mom			Xmn Ba XLT Bw KLT				Axl Shr B-O B-I				Axl Shr O-f I-f				
		Nsd	Vsd	Msd	Xmn	Ba	XLT	Bw	KLT	NbRd	VbRd	MbRd	MbRd	N	V	Mo	Mi
1	1	-130	77.2	0.0	0.00	0.00	0.81	0.75	0.00	2404	305	179.8	335.0	0.05	0.25	0.05	0.05
1	2	-131	77.1	-105.9	0.00	0.00	0.78	0.75	0.00	2612	363	265.8	505.3	0.05	0.21	0.33	0.26

1	3	-132	77.1	-211.8	0.00	0.00	0.76	0.71	0.00	2819	363	345.6	683.4	0.05	0.21	0.54	0.36
1	4	-132	77.1	-317.6	0.00	0.00	0.75	0.68	0.00	3027	363	424.6	869.4	0.04	0.21	0.68	0.41
1	5	-133	77.0	-423.4	0.00	0.00	0.75	0.65	0.00	3234	363	504.7	1064	0.04	0.21	0.77	0.44
1	6	-134	77.0	-529.1	0.00	0.00	0.74	0.62	0.00	3441	363	585.7	1266	0.04	0.21	0.84	0.46
2	7	-100	-110	-516.8	0.00	0.00	0.89	0.75	0.00	3174	646	680.6	951.4	0.03	0.17	0.72	0.57
2	8	-101	-98.1	-369.4	0.00	0.00	0.89	0.75	0.00	3066	646	629.7	884.1	0.03	0.15	0.55	0.45
2	9	-101	-96.3	-350.3	0.00	0.00	0.89	0.75	0.00	3051	646	622.8	874.9	0.03	0.15	0.53	0.43
2	10	-101	-85.7	-239.5	0.00	0.00	0.88	0.75	0.00	2958	646	572.8	818.6	0.03	0.13	0.38	0.33
2	11	-102	-80.6	-191.1	0.00	0.00	0.88	0.75	0.00	2913	646	553.2	792.1	0.03	0.12	0.31	0.28
2	12	-102	-73.3	-127.2	0.00	0.00	0.00	0.75	0.00	2850	646	593.1	754.9	0.04	0.11	0.18	0.20
2	13	-102	-64.9	-60.2	0.00	0.00	0.00	0.75	0.00	2775	646	556.2	712.2	0.04	0.10	0.07	0.12
2	14	-102	-61.0	-32.2	0.00	0.00	0.00	0.75	0.00	2741	646	539.5	693.0	0.04	0.09	0.02	0.08
2	15	-103	-48.6	45.2	0.00	0.00	0.57	0.98	0.00	2633	646	487.9	358.6	0.04	0.08	0.13	0.06
2	16	-103	-36.3	105.2	0.00	0.00	0.58	0.99	0.00	2525	646	438.3	331.5	0.04	0.06	0.28	0.25
3	17	-102	-38.8	105.2	0.00	0.00	0.47	0.87	0.00	1579	252	322.1	151.1	0.06	0.15	0.39	0.56
3	18	-103	-35.9	117.5	0.00	0.00	0.47	0.87	0.00	1587	252	325.7	152.4	0.06	0.14	0.43	0.63
3	19	-103	-25.8	153.2	0.00	0.00	0.64	0.87	0.00	1612	252	338.5	217.1	0.06	0.10	0.52	0.61
3	20	-104	-20.2	167.9	0.00	0.00	0.64	0.87	0.00	1626	252	345.6	221.2	0.06	0.08	0.55	0.66
3	21	-104	-12.8	181.9	0.00	0.00	0.64	0.86	0.00	1645	252	355.1	226.6	0.06	0.05	0.58	0.70
3	22	-105	-4.5	190.1	0.00	0.00	0.64	0.86	0.00	1666	252	365.9	232.8	0.06	0.02	0.58	0.72
3	23	-105	0.2	191.2	0.00	0.00	0.86	0.86	0.00	1678	252	372.0	320.8	0.06	0.00	0.58	0.52
3	24	-106	11.3	184.0	0.00	0.00	0.86	0.86	0.00	1705	252	386.6	333.0	0.06	0.04	0.54	0.48
3	25	-106	13.2	181.3	0.00	0.00	0.00	0.86	0.00	1710	252	389.2	389.2	0.06	0.05	0.53	0.40
4	26	-106	-9.4	181.1	0.00	0.00	0.00	0.86	0.00	1710	252	389.2	389.2	0.06	0.04	0.53	0.40
4	27	-106	-7.5	183.0	0.00	0.00	0.86	0.86	0.00	1705	252	386.6	332.4	0.06	0.03	0.54	0.48
4	28	-106	3.4	185.5	0.00	0.00	0.86	0.86	0.00	1678	252	372.0	320.3	0.06	0.01	0.56	0.51
4	29	-106	8.3	182.2	0.00	0.00	0.65	0.86	0.00	1665	252	365.5	238.1	0.06	0.03	0.56	0.67
4	30	-107	16.1	171.3	0.00	0.00	0.65	0.86	0.00	1645	252	355.1	232.0	0.06	0.06	0.55	0.64
4	31	-107	24.0	153.2	0.00	0.00	0.66	0.87	0.00	1625	252	344.8	226.0	0.07	0.10	0.51	0.58
4	32	-107	28.9	138.4	0.00	0.00	0.66	0.87	0.00	1612	252	338.5	222.2	0.07	0.11	0.48	0.52
4	33	-107	39.7	95.9	0.00	0.00	0.45	0.87	0.00	1584	252	324.6	145.4	0.07	0.16	0.36	0.51
4	34	-107	41.6	87.0	0.00	0.00	0.45	0.87	0.00	1579	252	322.1	144.6	0.07	0.17	0.34	0.45
5	35	-108	39.0	87.0	0.00	0.00	0.56	0.99	0.00	2525	646	438.3	320.1	0.04	0.06	0.24	0.20
5	36	-108	51.5	22.2	0.00	0.00	0.55	0.98	0.00	2633	646	487.9	346.0	0.04	0.08	0.09	0.08
5	37	-108	52.8	14.4	0.00	0.00	0.55	0.98	0.00	2644	646	493.2	348.7	0.04	0.08	0.07	0.06
5	38	-109	64.0	-60.6	0.00	0.00	0.00	0.75	0.00	2741	646	539.5	693.0	0.04	0.10	0.07	0.13
5	39	-109	68.5	-94.8	0.00	0.00	0.00	0.75	0.00	2780	646	558.7	715.1	0.04	0.11	0.13	0.17
5	40	-109	76.5	-161.2	0.00	0.00	0.90	0.75	0.00	2850	646	531.8	754.9	0.04	0.12	0.26	0.25
5	41	-109	84.3	-232.3	0.00	0.00	0.88	0.75	0.00	2916	646	552.8	794.1	0.04	0.13	0.38	0.33
5	42	-109	89.0	-279.7	0.00	0.00	0.88	0.75	0.00	2958	646	570.9	818.6	0.04	0.14	0.45	0.38
5	43	-110	100.0	-398.1	0.00	0.00	0.89	0.75	0.00	3053	646	622.8	875.8	0.04	0.15	0.60	0.49
5	44	-110	101.5	-416.1	0.00	0.00	0.89	0.75	0.00	3066	646	629.1	884.1	0.04	0.16	0.62	0.51
5	45	-110	114.0	-570.4	0.00	0.00	0.89	0.75	0.00	3174	646	679.8	951.4	0.03	0.18	0.80	0.63
6	46	-139	-84.6	-581.2	0.00	0.00	0.74	0.62	0.00	3441	363	585.7	1266	0.04	0.23	0.92	0.50
6	47	-139	-84.6	-465.0	0.00	0.00	0.75	0.65	0.00	3234	363	504.7	1064	0.04	0.23	0.85	0.48
6	48	-138	-84.6	-348.9	0.00	0.00	0.75	0.68	0.00	3027	363	424.6	869.4	0.05	0.23	0.75	0.45
6	49	-137	-84.7	-232.6	0.00	0.00	0.76	0.71	0.00	2819	363	345.6	683.4	0.05	0.23	0.60	0.39
6	50	-136	-84.7	-116.3	0.00	0.00	0.78	0.75	0.00	2612	363	265.8	505.3	0.05	0.23	0.36	0.28
6	51	-135	-84.8	0.0	0.00	0.00	0.81	0.75	0.00	2404	305	179.8	335.0	0.06	0.28	0.06	0.06

LOAD COMBINATION : 6

Sn	Id	ACTIONS (kN, kN-m)   CALC FACTORS								LIMIT VALUES (kN, kN-m)				LOAD RATIO						
		Ax1		Shr		Mom		Xmn	Ba	XLT	Bw	KLT	NbRd	VbRd	MbRd	MbRd	Ax1	Shr	O-f	I-f
		Nsd	Vsd	Msd	N	V	Mo													
1	1	-42.3	27.7	0.0	0.00	0.00	0.81	0.75	0.00	2404	305	179.8	335.0	0.02	0.09	0.02	0.02			
1	2	-43.1	27.7	-38.1	0.00	0.00	0.78	0.75	0.00	2612	363	265.8	505.3	0.02	0.08	0.12	0.09			
1	3	-43.9	27.7	-76.1	0.00	0.00	0.76	0.71	0.00	2819	363	345.6	683.4	0.02	0.08	0.20	0.13			
1	4	-44.8	27.6	-114.0	0.00	0.00	0.75	0.68	0.00	3027	363	424.6	869.4	0.01	0.08	0.24	0.15			
1	5	-45.6	27.6	-151.9	0.00	0.00	0.75	0.65	0.00	3234	363	504.7	1064	0.01	0.08	0.28	0.16			
1	6	-46.4	27.5	-189.7	0.00	0.00	0.74	0.62	0.00	3441	363	585.7	1266	0.01	0.08	0.30	0.16			
2	7	-35.6	-38.2	-185.8	0.00	0.00	0.89	0.75	0.00	3174	646	680.0	951.4	0.01	0.06	0.26	0.21			

2	8	-35.8-34.0	-134.7	0.00	0.00	0.89	0.75	0.00	3066	646	629.2	884.1	0.01	0.05	0.20	0.16
2	9	-35.9-33.4	-128.1	0.00	0.00	0.89	0.75	0.00	3051	646	622.2	874.9	0.01	0.05	0.19	0.16
2	10	-36.0-29.8	-89.6	0.00	0.00	0.88	0.75	0.00	2958	646	571.7	818.6	0.01	0.05	0.14	0.12
2	11	-36.1-28.1	-72.7	0.00	0.00	0.88	0.75	0.00	2913	646	552.1	792.1	0.01	0.04	0.12	0.10
2	12	-36.2-25.6	-50.5	0.00	0.00	0.00	0.75	0.00	2850	646	593.1	754.9	0.01	0.04	0.07	0.08
2	13	-36.4-22.7	-27.1	0.00	0.00	0.00	0.75	0.00	2775	646	556.2	712.2	0.01	0.04	0.04	0.05
2	14	-36.5-21.4	-17.3	0.00	0.00	0.00	0.75	0.00	2741	646	539.5	693.0	0.01	0.03	0.02	0.04
2	15	-36.7-17.1	9.9	0.00	0.00	0.55	0.98	0.00	2633	646	487.9	350.9	0.01	0.03	0.03	0.00
2	16	-36.9-12.9	31.2	0.00	0.00	0.56	0.99	0.00	2525	646	438.3	324.5	0.01	0.02	0.09	0.07
3	17	-36.5-13.8	31.2	0.00	0.00	0.46	0.87	0.00	1579	252	322.1	147.1	0.02	0.05	0.12	0.16
3	18	-36.6-12.8	35.5	0.00	0.00	0.46	0.87	0.00	1587	252	325.7	148.4	0.02	0.05	0.13	0.19
3	19	-36.9 -9.4	48.4	0.00	0.00	0.65	0.87	0.00	1612	252	338.5	219.8	0.02	0.04	0.17	0.19
3	20	-37.0 -7.5	53.8	0.00	0.00	0.65	0.87	0.00	1626	252	345.6	224.0	0.02	0.03	0.18	0.21
3	21	-37.2 -5.0	59.1	0.00	0.00	0.65	0.86	0.00	1645	252	355.1	229.5	0.02	0.02	0.19	0.22
3	22	-37.4 -2.1	62.4	0.00	0.00	0.64	0.86	0.00	1666	252	365.9	235.7	0.02	0.01	0.19	0.23
3	23	-37.5 -0.5	63.1	0.00	0.00	0.86	0.86	0.00	1678	252	372.0	320.6	0.02	0.00	0.19	0.17
3	24	-37.8 3.3	61.4	0.00	0.00	0.86	0.86	0.00	1705	252	386.6	332.7	0.02	0.01	0.18	0.16
3	25	-37.8 3.9	60.6	0.00	0.00	0.00	0.86	0.00	1710	252	389.2	389.2	0.02	0.02	0.18	0.13
4	26	-37.8 -4.2	60.6	0.00	0.00	0.00	0.86	0.00	1710	252	389.2	389.2	0.02	0.02	0.18	0.13
4	27	-37.8 -3.5	61.5	0.00	0.00	0.86	0.86	0.00	1705	252	386.6	332.8	0.02	0.01	0.18	0.16
4	28	-37.5 0.2	63.5	0.00	0.00	0.86	0.86	0.00	1678	252	372.0	320.7	0.02	0.00	0.19	0.17
4	29	-37.4 1.8	63.0	0.00	0.00	0.64	0.86	0.00	1665	252	365.5	234.3	0.02	0.01	0.19	0.23
4	30	-37.2 4.5	60.1	0.00	0.00	0.64	0.86	0.00	1645	252	355.1	228.4	0.02	0.02	0.19	0.23
4	31	-37.0 7.2	54.8	0.00	0.00	0.65	0.87	0.00	1625	252	344.8	222.4	0.02	0.03	0.18	0.21
4	32	-36.9 8.9	50.3	0.00	0.00	0.65	0.87	0.00	1612	252	338.5	218.8	0.02	0.04	0.17	0.19
4	33	-36.6 12.6	37.0	0.00	0.00	0.46	0.87	0.00	1584	252	324.6	149.3	0.02	0.05	0.14	0.20
4	34	-36.5 13.2	34.2	0.00	0.00	0.46	0.87	0.00	1579	252	322.1	148.5	0.02	0.05	0.13	0.18
5	35	-36.8 12.3	34.2	0.00	0.00	0.57	0.99	0.00	2525	646	438.3	326.9	0.01	0.02	0.09	0.08
5	36	-36.6 16.6	13.5	0.00	0.00	0.56	0.98	0.00	2633	646	487.9	353.5	0.01	0.03	0.04	0.01
5	37	-36.6 17.0	11.0	0.00	0.00	0.56	0.98	0.00	2644	646	493.2	356.3	0.01	0.03	0.04	0.01
5	38	-36.4 20.9	-13.4	0.00	0.00	0.00	0.75	0.00	2741	646	539.5	693.0	0.01	0.03	0.01	0.03
5	39	-36.3 22.4	-24.5	0.00	0.00	0.00	0.75	0.00	2780	646	558.7	715.1	0.01	0.03	0.03	0.05
5	40	-36.2 25.1	-46.3	0.00	0.00	0.00	0.75	0.00	2850	646	593.1	754.9	0.01	0.04	0.07	0.07
5	41	-36.1 27.8	-69.7	0.00	0.00	0.88	0.75	0.00	2916	646	554.0	794.1	0.01	0.04	0.11	0.10
5	42	-36.0 29.4	-85.4	0.00	0.00	0.88	0.75	0.00	2958	646	572.1	818.6	0.01	0.05	0.14	0.12
5	43	-35.8 33.2	-124.6	0.00	0.00	0.89	0.75	0.00	3053	646	623.4	875.8	0.01	0.05	0.19	0.15
5	44	-35.8 33.7	-130.5	0.00	0.00	0.89	0.75	0.00	3066	646	629.7	884.1	0.01	0.05	0.19	0.16
5	45	-35.6 38.0	-181.8	0.00	0.00	0.89	0.75	0.00	3174	646	680.5	951.4	0.01	0.06	0.25	0.20
6	46	-46.1-27.0	-185.9	0.00	0.00	0.74	0.62	0.00	3441	363	585.7	1266	0.01	0.07	0.29	0.16
6	47	-45.3-27.0	-148.8	0.00	0.00	0.75	0.65	0.00	3234	363	504.7	1064	0.01	0.07	0.27	0.15
6	48	-44.4-27.1	-111.7	0.00	0.00	0.75	0.68	0.00	3027	363	424.6	869.4	0.01	0.07	0.24	0.14
6	49	-43.6-27.1	-74.5	0.00	0.00	0.76	0.71	0.00	2819	363	345.6	683.4	0.02	0.07	0.19	0.12
6	50	-42.8-27.1	-37.3	0.00	0.00	0.78	0.75	0.00	2612	363	265.8	505.3	0.02	0.07	0.12	0.09
6	51	-42.0-27.2	0.0	0.00	0.00	0.81	0.75	0.00	2404	305	179.8	335.0	0.02	0.09	0.02	0.02

LOAD COMBINATION : 7

Sn	Id	ACTIONS (kN, kN-m)   CALC FACTORS								LIMIT VALUES (kN, kN-m)				LOAD RATIO											
		Ax1		Shr		Mom				Ax1		Shr		B-O		B-I		Ax1		Shr		O-f		I-f	
		Nsd	Vsd	Msd	Xmn	Ba	XLT	Bw	KLT	NbRd	VbRd	MbRd	MbRd	N	V	Mo	Mi								
1	1	-42.3	27.7	0.0	0.00	0.00	0.81	0.75	0.00	2404	305	179.8	335.0	0.02	0.09	0.02	0.02								
1	2	-43.1	27.7	-38.1	0.00	0.00	0.78	0.75	0.00	2612	363	265.8	505.3	0.02	0.08	0.12	0.09								
1	3	-43.9	27.7	-76.1	0.00	0.00	0.76	0.71	0.00	2819	363	345.6	683.4	0.02	0.08	0.20	0.13								
1	4	-44.8	27.6	-114.0	0.00	0.00	0.75	0.68	0.00	3027	363	424.6	869.4	0.01	0.08	0.24	0.15								
1	5	-45.6	27.6	-151.9	0.00	0.00	0.75	0.65	0.00	3234	363	504.7	1064	0.01	0.08	0.28	0.16								
1	6	-46.4	27.5	-189.7	0.00	0.00	0.74	0.62	0.00	3441	363	585.7	1266	0.01	0.08	0.30	0.16								
2	7	-35.6-38.2	-185.8	0.00	0.00	0.89	0.75	0.00	3174	646	680.0	951.4	0.01	0.06	0.26	0.21									
2	8	-35.8-34.0	-134.7	0.00	0.00	0.89	0.75	0.00	3066	646	629.2	884.1	0.01	0.05	0.20	0.16									
2	9	-35.9-33.4	-128.1	0.00	0.00	0.89	0.75	0.00	3051	646	622.2	874.9	0.01	0.05	0.19	0.16									
2	10	-36.0-29.8	-89.6	0.00	0.00	0.88	0.75	0.00	2958	646	571.7	818.6	0.01	0.05	0.14	0.12									
2	11	-36.1-28.1	-72.7	0.00	0.00	0.88	0.75	0.00	2913	646	552.1	792.1	0.01	0.04	0.12	0.10									
2	12	-36.2-25.6	-50.5	0.00	0.00	0.00	0.75	0.00	2850	646	593.1	754.9	0.01	0.04	0.07	0.08									
2	13	-36.4-22.7	-27.1	0.00	0.00	0.00	0.75	0.00	2775	646	556.2	712.2	0.01	0.04	0.04	0.05									
2	14	-36.5-21.4	-17.3	0.00	0.00	0.00	0.75	0.00	2741	646	539.5	693.0	0.01	0.03	0.02	0.04									

2 15	-36.7-17.1	9.9	0.00	0.00	0.55	0.98	0.00	2633	646	487.9	350.9	0.01	0.03	0.03	0.00
2 16	-36.9-12.9	31.2	0.00	0.00	0.56	0.99	0.00	2525	646	438.3	324.5	0.01	0.02	0.09	0.07
3 17	-36.5-13.8	31.2	0.00	0.00	0.46	0.87	0.00	1579	252	322.1	147.1	0.02	0.05	0.12	0.16
3 18	-36.6-12.8	35.5	0.00	0.00	0.46	0.87	0.00	1587	252	325.7	148.4	0.02	0.05	0.13	0.19
3 19	-36.9 -9.4	48.4	0.00	0.00	0.65	0.87	0.00	1612	252	338.5	219.8	0.02	0.04	0.17	0.19
3 20	-37.0 -7.5	53.8	0.00	0.00	0.65	0.87	0.00	1626	252	345.6	224.0	0.02	0.03	0.18	0.21
3 21	-37.2 -5.0	59.1	0.00	0.00	0.65	0.86	0.00	1645	252	355.1	229.5	0.02	0.02	0.19	0.22
3 22	-37.4 -2.1	62.4	0.00	0.00	0.64	0.86	0.00	1666	252	365.9	235.7	0.02	0.01	0.19	0.23
3 23	-37.5 -0.5	63.1	0.00	0.00	0.86	0.86	0.00	1678	252	372.0	320.6	0.02	0.00	0.19	0.17
3 24	-37.8 3.3	61.4	0.00	0.00	0.86	0.86	0.00	1705	252	386.6	332.7	0.02	0.01	0.18	0.16
3 25	-37.8 3.9	60.6	0.00	0.00	0.00	0.86	0.00	1710	252	389.2	389.2	0.02	0.02	0.18	0.13
4 26	-37.8 -4.2	60.6	0.00	0.00	0.00	0.86	0.00	1710	252	389.2	389.2	0.02	0.02	0.18	0.13
4 27	-37.8 -3.5	61.5	0.00	0.00	0.86	0.86	0.00	1705	252	386.6	332.8	0.02	0.01	0.18	0.16
4 28	-37.5 0.2	63.5	0.00	0.00	0.86	0.86	0.00	1678	252	372.0	320.7	0.02	0.00	0.19	0.17
4 29	-37.4 1.8	63.0	0.00	0.00	0.64	0.86	0.00	1665	252	365.5	234.3	0.02	0.01	0.19	0.23
4 30	-37.2 4.5	60.1	0.00	0.00	0.64	0.86	0.00	1645	252	355.1	228.4	0.02	0.02	0.19	0.23
4 31	-37.0 7.2	54.8	0.00	0.00	0.65	0.87	0.00	1625	252	344.8	222.4	0.02	0.03	0.18	0.21
4 32	-36.9 8.9	50.3	0.00	0.00	0.65	0.87	0.00	1612	252	338.5	218.8	0.02	0.04	0.17	0.19
4 33	-36.6 12.6	37.0	0.00	0.00	0.46	0.87	0.00	1584	252	324.6	149.3	0.02	0.05	0.14	0.20
4 34	-36.5 13.2	34.2	0.00	0.00	0.46	0.87	0.00	1579	252	322.1	148.5	0.02	0.05	0.13	0.18
5 35	-36.8 12.3	34.2	0.00	0.00	0.57	0.99	0.00	2525	646	438.3	326.9	0.01	0.02	0.09	0.08
5 36	-36.6 16.6	13.5	0.00	0.00	0.56	0.98	0.00	2633	646	487.9	353.5	0.01	0.03	0.04	0.01
5 37	-36.6 17.0	11.0	0.00	0.00	0.56	0.98	0.00	2644	646	493.2	356.3	0.01	0.03	0.04	0.01
5 38	-36.4 20.9	-13.4	0.00	0.00	0.00	0.75	0.00	2741	646	539.5	693.0	0.01	0.03	0.01	0.03
5 39	-36.3 22.4	-24.5	0.00	0.00	0.00	0.75	0.00	2780	646	558.7	715.1	0.01	0.03	0.03	0.05
5 40	-36.2 25.1	-46.3	0.00	0.00	0.00	0.75	0.00	2850	646	593.1	754.9	0.01	0.04	0.07	0.07
5 41	-36.1 27.8	-69.7	0.00	0.00	0.88	0.75	0.00	2916	646	554.0	794.1	0.01	0.04	0.11	0.10
5 42	-36.0 29.4	-85.4	0.00	0.00	0.88	0.75	0.00	2958	646	572.1	818.6	0.01	0.05	0.14	0.12
5 43	-35.8 33.2	-124.6	0.00	0.00	0.89	0.75	0.00	3053	646	623.4	875.8	0.01	0.05	0.19	0.15
5 44	-35.8 33.7	-130.5	0.00	0.00	0.89	0.75	0.00	3066	646	629.7	884.1	0.01	0.05	0.19	0.16
5 45	-35.6 38.0	-181.8	0.00	0.00	0.89	0.75	0.00	3174	646	680.5	951.4	0.01	0.06	0.25	0.20
6 46	-46.1-27.0	-185.9	0.00	0.00	0.74	0.62	0.00	3441	363	585.7	1266	0.01	0.07	0.29	0.16
6 47	-45.3-27.0	-148.8	0.00	0.00	0.75	0.65	0.00	3234	363	504.7	1064	0.01	0.07	0.27	0.15
6 48	-44.4-27.1	-111.7	0.00	0.00	0.75	0.68	0.00	3027	363	424.6	869.4	0.01	0.07	0.24	0.14
6 49	-43.6-27.1	-74.5	0.00	0.00	0.76	0.71	0.00	2819	363	345.6	683.4	0.02	0.07	0.19	0.12
6 50	-42.8-27.1	-37.3	0.00	0.00	0.78	0.75	0.00	2612	363	265.8	505.3	0.02	0.07	0.12	0.09
6 51	-42.0-27.2	0.0	0.00	0.00	0.81	0.75	0.00	2404	305	179.8	335.0	0.02	0.09	0.02	0.02

LOAD COMBINATION : 8

Sn	Id	ACTIONS (kN, kN-m)   CALC FACTORS							LIMIT VALUES (kN, kN-m)				LOAD RATIO				
		Axl	Shr	Mom					Axl	Shr	B-O	B-I	Axl	Shr	O-f	I-f	
		Nsd	Vsd	Msd	Xmn	Ba	XLT	Bw	KLT	NbRd	VbRd	MbRd	MbRd	N	V	Mo	Mi
1	1	125.8-66.7		0.0	0.56	0.93	0.79	1.14	0.99	1242	305	249.1	264.1	0.10	0.22	0.10	0.10
1	2	124.4-66.8		91.7	0.51	1.00	0.76	1.10	0.99	1333	363	382.0	384.8	0.09	0.18	0.19	0.34
1	3	123.0-66.9		183.4	0.55	0.81	0.75	1.07	0.99	1258	363	525.5	509.7	0.10	0.18	0.31	0.47
1	4	121.6-66.9		275.3	0.55	0.76	0.74	1.03	0.99	1261	363	679.4	630.5	0.10	0.18	0.37	0.55
1	5	120.2-67.0		367.3	0.55	0.72	0.74	0.97	0.99	1263	363	843.4	745.6	0.10	0.18	0.40	0.61
1	6	118.8-67.1		459.3	0.55	0.67	0.73	0.93	0.99	1265	363	1017	862.9	0.09	0.18	0.42	0.65
2	7	88.6 97.4		448.2	0.89	0.63	0.00	0.88	1.00	1766	646	765.6	899.4	0.05	0.15	0.56	0.60
2	8	88.3 86.5		318.2	0.89	0.65	0.00	0.91	1.00	1762	646	706.1	852.6	0.05	0.13	0.42	0.46
2	9	88.3 85.0		301.4	0.89	0.65	0.00	0.91	1.00	1761	646	698.0	846.2	0.05	0.13	0.40	0.44
2	10	88.1 75.6		203.7	0.87	0.67	0.55	0.94	1.00	1713	646	648.6	444.6	0.05	0.12	0.28	0.56
2	11	88.0 71.1		160.9	0.87	0.68	0.55	0.95	1.00	1711	646	625.5	434.7	0.05	0.11	0.23	0.46
2	12	87.8 64.6		104.6	0.87	0.69	0.56	0.96	1.00	1708	646	593.1	419.2	0.05	0.10	0.15	0.33
2	13	87.6 57.2		45.6	0.87	0.71	0.56	0.97	1.00	1705	646	556.2	399.7	0.05	0.09	0.05	0.18
2	14	87.6 53.7		20.9	0.87	0.72	0.56	0.97	1.00	1703	646	539.5	390.9	0.05	0.08	0.01	0.11
2	15	87.3 42.8		-47.3	0.87	0.74	0.00	0.71	1.00	1697	646	459.7	632.9	0.05	0.07	0.16	0.04
2	16	87.1 31.9		-100.1	0.81	1.00	0.00	0.76	1.00	2041	646	438.3	574.6	0.04	0.05	0.29	0.14
3	17	86.2 34.0		-100.1	0.86	0.68	0.00	0.79	1.00	914	252	291.3	322.1	0.09	0.13	0.47	0.26
3	18	86.3 31.5		-110.9	0.86	0.67	0.00	0.78	1.00	915	252	293.9	325.7	0.09	0.12	0.51	0.29
3	19	86.3 22.5		-142.1	0.86	0.66	0.89	0.78	1.00	915	252	270.2	338.5	0.09	0.09	0.62	0.37

3	20	86.3	17.6	-155.0	0.86	0.66	0.89	0.77	1.00	916	252	274.6	345.6	0.09	0.07	0.66	0.40
3	21	86.3	11.0	-167.1	0.86	0.65	0.88	0.77	1.00	916	252	277.3	355.1	0.09	0.04	0.70	0.42
3	22	86.3	3.7	-174.1	0.86	0.64	0.88	0.76	1.00	917	252	283.9	365.9	0.09	0.01	0.71	0.42
3	23	86.3	-0.4	-174.9	0.86	0.64	0.88	0.76	1.00	917	252	286.4	372.0	0.09	0.00	0.71	0.42
3	24	86.3	-10.2	-168.2	0.86	0.63	0.88	0.75	1.00	917	252	295.1	386.6	0.09	0.04	0.67	0.38
3	25	86.3	-11.9	-165.7	0.91	0.63	0.00	0.75	1.01	969	252	337.6	389.2	0.09	0.05	0.60	0.38
4	26	87.0	6.3	-165.5	0.91	0.63	0.00	0.75	1.01	969	252	337.6	389.2	0.09	0.03	0.60	0.37
4	27	87.2	4.7	-166.7	0.86	0.63	0.88	0.75	1.00	917	252	294.9	386.6	0.10	0.02	0.66	0.38
4	28	87.9	-4.9	-166.5	0.86	0.64	0.88	0.76	1.00	917	252	286.2	372.0	0.10	0.02	0.68	0.40
4	29	88.3	-9.3	-162.5	0.86	0.64	0.89	0.76	1.00	916	252	284.8	365.5	0.10	0.04	0.67	0.39
4	30	88.9	-16.2	-151.1	0.86	0.65	0.89	0.77	1.00	916	252	278.5	355.1	0.10	0.06	0.64	0.37
4	31	89.4	-23.2	-133.3	0.86	0.66	0.00	0.77	1.00	916	252	307.2	344.8	0.10	0.09	0.58	0.33
4	32	89.8	-27.5	-119.1	0.86	0.66	0.00	0.78	1.00	915	252	302.8	338.5	0.10	0.11	0.54	0.30
4	33	90.6	-37.1	-79.1	0.86	0.67	0.00	0.78	1.00	914	252	293.1	324.6	0.10	0.15	0.39	0.19
4	34	90.7	-38.8	-70.8	0.86	0.68	0.00	0.79	1.00	914	252	291.3	322.1	0.10	0.15	0.36	0.16
5	35	91.6	-36.6	-70.8	0.81	1.00	0.00	0.76	1.00	2041	646	438.3	574.6	0.04	0.06	0.21	0.09
5	36	92.8	-47.6	-10.5	0.87	0.74	0.00	0.71	1.00	1697	646	459.7	632.9	0.05	0.07	0.08	0.05
5	37	92.9	-48.8	-3.3	0.87	0.74	0.00	0.71	1.00	1697	646	463.4	639.0	0.05	0.08	0.06	0.05
5	38	94.0	-58.7	65.6	0.87	0.72	0.53	0.97	1.00	1703	646	539.5	367.9	0.06	0.09	0.09	0.25
5	39	94.4	-62.7	97.0	0.87	0.71	0.53	0.97	1.00	1705	646	558.7	377.3	0.06	0.10	0.14	0.34
5	40	95.2	-69.7	157.5	0.87	0.69	0.52	0.96	1.00	1708	646	593.1	394.1	0.06	0.11	0.23	0.50
5	41	95.9	-76.5	222.2	0.87	0.68	0.52	0.95	1.00	1711	646	627.2	409.2	0.06	0.12	0.32	0.66
5	42	96.4	-80.8	265.2	0.87	0.67	0.52	0.94	1.00	1713	646	648.6	417.8	0.06	0.13	0.38	0.77
5	43	97.4	-90.4	372.5	0.89	0.65	0.00	0.91	1.00	1762	646	698.9	846.9	0.06	0.14	0.50	0.54
5	44	97.5	-91.8	388.8	0.89	0.65	0.00	0.91	1.00	1762	646	706.1	852.6	0.06	0.14	0.52	0.56
5	45	98.7	-103	528.1	0.89	0.63	0.00	0.88	1.00	1766	646	765.6	899.4	0.06	0.16	0.66	0.70
6	46	126.3	78.4	537.0	0.55	0.67	0.73	0.93	0.99	1265	363	1017	862.9	0.10	0.22	0.49	0.74
6	47	127.6	78.3	429.4	0.55	0.72	0.74	0.97	0.99	1263	363	843.4	745.6	0.10	0.22	0.47	0.70
6	48	129.0	78.3	321.9	0.55	0.76	0.74	1.03	0.99	1261	363	679.4	630.5	0.10	0.22	0.43	0.63
6	49	130.4	78.2	214.5	0.55	0.81	0.75	1.07	0.99	1258	363	525.5	509.7	0.10	0.22	0.36	0.54
6	50	131.8	78.1	107.2	0.51	1.00	0.76	1.10	0.99	1333	363	382.0	384.8	0.10	0.22	0.23	0.38
6	51	133.2	78.1	0.0	0.56	0.93	0.81	0.75	0.99	1242	305	179.8	335.0	0.11	0.26	0.11	0.11

LOAD COMBINATION : 9

Sn	Id	ACTIONS (kN, kN-m)   CALC FACTORS								LIMIT VALUES (kN, kN-m)				LOAD RATIO						
		Ax1		Shr		Mom		Xmn	Ba	XLT	Bw	KLT	NbRd	VbRd	B-O	B-I	Ax1	Shr	O-f	I-f
		Nsd	Vsd	Msd	Msd	N	V													
1	1	133.1	-78.1	0.0	0.56	0.93	0.79	1.14	0.99	1242	305	249.1	264.1	0.11	0.26	0.11	0.11			
1	2	131.8	-78.1	107.2	0.51	1.00	0.76	1.10	0.99	1333	363	382.0	384.8	0.10	0.22	0.23	0.38			
1	3	130.4	-78.2	214.5	0.55	0.81	0.75	1.07	0.99	1258	363	525.5	509.7	0.10	0.22	0.36	0.54			
1	4	129.0	-78.3	321.9	0.55	0.76	0.74	1.03	0.99	1261	363	679.4	630.5	0.10	0.22	0.43	0.63			
1	5	127.6	-78.3	429.4	0.55	0.72	0.74	0.97	0.99	1263	363	843.4	745.6	0.10	0.22	0.47	0.70			
1	6	126.2	-78.4	537.0	0.55	0.67	0.73	0.93	0.99	1265	363	1017	862.9	0.10	0.22	0.49	0.74			
2	7	98.7	102.8	528.0	0.89	0.63	0.00	0.88	1.00	1766	646	765.6	899.4	0.06	0.16	0.66	0.70			
2	8	97.6	91.9	390.4	0.89	0.65	0.00	0.91	1.00	1762	646	706.1	852.6	0.06	0.14	0.52	0.56			
2	9	97.4	90.4	372.5	0.89	0.65	0.00	0.91	1.00	1761	646	698.0	846.2	0.06	0.14	0.50	0.54			
2	10	96.4	81.0	268.2	0.87	0.67	0.52	0.94	1.00	1713	646	648.6	417.8	0.06	0.13	0.38	0.77			
2	11	95.9	76.5	222.3	0.87	0.68	0.52	0.95	1.00	1711	646	625.5	408.5	0.06	0.12	0.32	0.66			
2	12	95.2	70.1	161.4	0.87	0.69	0.52	0.96	1.00	1708	646	593.1	394.1	0.06	0.11	0.24	0.51			
2	13	94.4	62.6	97.1	0.87	0.71	0.53	0.97	1.00	1705	646	556.2	376.1	0.06	0.10	0.14	0.34			
2	14	94.1	59.2	70.0	0.87	0.72	0.53	0.97	1.00	1703	646	539.5	367.9	0.06	0.09	0.10	0.27			
2	15	92.9	48.3	-6.0	0.87	0.74	0.00	0.71	1.00	1697	646	459.7	632.9	0.05	0.07	0.07	0.05			
2	16	91.7	37.4	-66.5	0.81	1.00	0.00	0.76	1.00	2041	646	438.3	574.6	0.04	0.06	0.20	0.08			
3	17	90.8	39.6	-66.5	0.86	0.68	0.00	0.79	1.00	914	252	291.3	322.1	0.10	0.16	0.34	0.15			
3	18	90.6	37.1	-79.2	0.86	0.67	0.00	0.78	1.00	915	252	293.9	325.7	0.10	0.15	0.39	0.19			
3	19	89.8	28.2	-116.9	0.86	0.66	0.00	0.78	1.00	915	252	302.8	338.5	0.10	0.11	0.53	0.29			
3	20	89.4	23.2	-133.4	0.86	0.66	0.00	0.77	1.00	916	252	307.8	345.6	0.10	0.09	0.58	0.33			
3	21	88.9	16.7	-150.2	0.86	0.65	0.89	0.77	1.00	916	252	278.5	355.1	0.10	0.07	0.64	0.37			
3	22	88.3	9.3	-162.6	0.86	0.64	0.89	0.76	1.00	917	252	285.1	365.9	0.10	0.04	0.67	0.39			
3	23	88.0	5.2	-166.5	0.86	0.64	0.88	0.76	1.00	917	252	286.2	372.0	0.10	0.02	0.68	0.40			
3	24	87.1	-4.6	-166.8	0.86	0.63	0.88	0.75	1.00	917	252	294.9	386.6	0.09	0.02	0.66	0.38			
3	25	87.0	-6.3	-165.6	0.91	0.63	0.00	0.75	1.01	969	252	337.6	389.2	0.09	0.03	0.60	0.37			

4	26	86.3	11.9	-165.9	0.91	0.63	0.00	0.75	1.01	969	252	337.6	389.2	0.09	0.05	0.60	0.38
4	27	86.3	10.3	-168.3	0.86	0.63	0.88	0.75	1.00	917	252	295.1	386.6	0.09	0.04	0.67	0.38
4	28	86.3	0.7	-175.1	0.86	0.64	0.88	0.76	1.00	917	252	286.4	372.0	0.09	0.00	0.71	0.42
4	29	86.3	-3.6	-174.2	0.86	0.64	0.88	0.76	1.00	916	252	283.6	365.5	0.09	0.01	0.71	0.42
4	30	86.3	-10.6	-167.8	0.86	0.65	0.88	0.77	1.00	916	252	277.3	355.1	0.09	0.04	0.70	0.42
4	31	86.3	-17.6	-155.1	0.86	0.66	0.89	0.77	1.00	916	252	274.1	344.8	0.09	0.07	0.66	0.40
4	32	86.2	-21.9	-144.1	0.86	0.66	0.89	0.78	1.00	915	252	270.2	338.5	0.09	0.09	0.63	0.37
4	33	86.2	-31.5	-111.0	0.86	0.67	0.00	0.78	1.00	914	252	293.1	324.6	0.09	0.12	0.51	0.29
4	34	86.2	-33.2	-103.9	0.86	0.68	0.00	0.79	1.00	914	252	291.3	322.1	0.09	0.13	0.49	0.27
5	35	87.0	-31.1	-103.9	0.81	1.00	0.00	0.76	1.00	2041	646	438.3	574.6	0.04	0.05	0.30	0.15
5	36	87.3	-42.1	-51.5	0.87	0.74	0.00	0.71	1.00	1697	646	459.7	632.9	0.05	0.07	0.17	0.05
5	37	87.3	-43.3	-45.2	0.87	0.74	0.00	0.71	1.00	1697	646	463.4	639.0	0.05	0.07	0.15	0.04
5	38	87.5	-53.2	16.7	0.87	0.72	0.56	0.97	1.00	1703	646	539.5	391.0	0.05	0.08	0.05	0.10
5	39	87.6	-57.2	45.2	0.87	0.71	0.56	0.97	1.00	1705	646	558.7	401.2	0.05	0.09	0.05	0.18
5	40	87.8	-64.3	100.8	0.87	0.69	0.56	0.96	1.00	1708	646	593.1	419.3	0.05	0.10	0.14	0.32
5	41	87.9	-71.1	160.7	0.87	0.68	0.55	0.95	1.00	1711	646	627.2	435.5	0.05	0.11	0.23	0.46
5	42	88.0	-75.3	200.7	0.87	0.67	0.55	0.94	1.00	1713	646	648.6	444.8	0.05	0.12	0.28	0.55
5	43	88.3	-85.0	301.2	0.89	0.65	0.00	0.91	1.00	1762	646	698.9	846.9	0.05	0.13	0.40	0.44
5	44	88.3	-86.4	316.4	0.89	0.65	0.00	0.91	1.00	1762	646	706.1	852.6	0.05	0.13	0.42	0.46
5	45	88.5	-97.5	448.0	0.89	0.63	0.00	0.88	1.00	1766	646	765.6	899.4	0.05	0.15	0.56	0.60
6	46	118.9	67.1	459.2	0.55	0.67	0.73	0.93	0.99	1265	363	1017	862.9	0.09	0.18	0.42	0.65
6	47	120.2	67.0	367.2	0.55	0.72	0.74	0.97	0.99	1263	363	843.4	745.6	0.10	0.18	0.40	0.60
6	48	121.6	66.9	275.2	0.55	0.76	0.74	1.03	0.99	1261	363	679.4	630.5	0.10	0.18	0.36	0.55
6	49	123.0	66.9	183.4	0.55	0.81	0.75	1.07	0.99	1258	363	525.5	509.7	0.10	0.18	0.31	0.47
6	50	124.4	66.8	91.7	0.51	1.00	0.76	1.10	0.99	1333	363	382.0	384.8	0.09	0.18	0.19	0.34
6	51	125.8	66.7	0.0	0.56	0.93	0.79	1.14	0.99	1242	305	249.1	264.1	0.10	0.22	0.10	0.10

LOAD COMBINATION : 10

Sn	Id	ACTIONS (kN, kN-m)   CALC FACTORS								LIMIT VALUES (kN, kN-m)				LOAD RATIO			
		Axl		Shr		Mom		XLT	Bw	KLT	B-O		B-I		O-f	I-f	
		Nsd	Vsd	Msd	Xmn	Ba	NBRd				VBRd	MBRd	MBRd	N			V
1	1	-114	73.7	0.0	0.00	0.00	0.79	1.14	0.00	2404	305	249.1	264.1	0.05	0.24	0.05	0.05
1	2	-115	73.6	-101.1	0.00	0.00	0.78	0.75	0.00	2612	363	265.8	505.3	0.04	0.20	0.32	0.24
1	3	-116	73.6	-202.2	0.00	0.00	0.76	0.71	0.00	2819	363	345.6	683.4	0.04	0.20	0.52	0.34
1	4	-118	73.5	-303.1	0.00	0.00	0.75	0.68	0.00	3027	363	424.6	869.4	0.04	0.20	0.65	0.39
1	5	-119	73.4	-404.0	0.00	0.00	0.75	0.65	0.00	3234	363	504.7	1064	0.04	0.20	0.74	0.42
1	6	-120	73.4	-504.8	0.00	0.00	0.74	0.62	0.00	3441	363	585.7	1266	0.04	0.20	0.80	0.43
2	7	-95.7	-98.7	-495.5	0.00	0.00	0.89	0.75	0.00	3174	646	679.5	951.4	0.03	0.15	0.70	0.55
2	8	-95.5	-88.0	-363.6	0.00	0.00	0.89	0.75	0.00	3066	646	628.7	884.1	0.03	0.14	0.54	0.44
2	9	-95.5	-86.5	-346.5	0.00	0.00	0.89	0.75	0.00	3051	646	621.8	874.9	0.03	0.13	0.52	0.43
2	10	-95.3	-77.3	-246.8	0.00	0.00	0.88	0.75	0.00	2958	646	570.8	818.6	0.03	0.12	0.40	0.33
2	11	-95.2	-72.9	-203.0	0.00	0.00	0.88	0.75	0.00	2913	646	551.3	792.1	0.03	0.11	0.33	0.29
2	12	-95.1	-66.6	-145.1	0.00	0.00	0.90	0.75	0.00	2850	646	531.5	754.9	0.03	0.10	0.24	0.23
2	13	-95.0	-59.3	-84.0	0.00	0.00	0.00	0.75	0.00	2775	646	556.2	712.2	0.03	0.09	0.12	0.15
2	14	-95.0	-55.9	-58.4	0.00	0.00	0.00	0.75	0.00	2741	646	539.5	693.0	0.03	0.09	0.07	0.12
2	15	-94.8	-45.3	13.1	0.00	0.00	0.55	0.98	0.00	2633	646	487.9	345.1	0.04	0.07	0.06	0.06
2	16	-94.6	-34.6	69.5	0.00	0.00	0.56	0.99	0.00	2525	646	438.3	319.3	0.04	0.05	0.20	0.15
3	17	-93.7	-36.9	69.5	0.00	0.00	0.45	0.87	0.00	1579	252	322.1	144.1	0.06	0.15	0.28	0.35
3	18	-93.7	-34.4	81.2	0.00	0.00	0.45	0.87	0.00	1587	252	325.7	145.4	0.06	0.14	0.31	0.43
3	19	-93.8	-25.6	116.0	0.00	0.00	0.66	0.87	0.00	1612	252	338.5	222.5	0.06	0.10	0.40	0.43
3	20	-93.9	-20.8	130.9	0.00	0.00	0.66	0.87	0.00	1626	252	345.6	226.8	0.06	0.08	0.44	0.49
3	21	-93.9	-14.4	145.8	0.00	0.00	0.65	0.86	0.00	1645	252	355.1	232.4	0.06	0.06	0.47	0.54
3	22	-94.0	-7.2	156.1	0.00	0.00	0.65	0.86	0.00	1666	252	365.9	238.7	0.06	0.03	0.48	0.57
3	23	-94.0	-3.2	158.8	0.00	0.00	0.86	0.86	0.00	1678	252	372.0	320.3	0.06	0.01	0.48	0.43
3	24	-94.1	6.4	156.8	0.00	0.00	0.86	0.86	0.00	1705	252	386.6	332.4	0.06	0.03	0.46	0.41
3	25	-94.1	8.1	155.2	0.00	0.00	0.00	0.86	0.00	1710	252	389.2	389.2	0.06	0.03	0.45	0.34
4	26	-93.6	-11.9	155.4	0.00	0.00	0.00	0.86	0.00	1710	252	389.2	389.2	0.05	0.05	0.45	0.34
4	27	-93.4	-10.3	157.8	0.00	0.00	0.86	0.86	0.00	1705	252	386.6	333.1	0.05	0.04	0.46	0.41
4	28	-92.5	-0.9	164.7	0.00	0.00	0.86	0.86	0.00	1678	252	372.0	321.0	0.06	0.00	0.50	0.45
4	29	-92.1	3.3	164.0	0.00	0.00	0.63	0.86	0.00	1665	252	365.5	231.9	0.06	0.01	0.50	0.62
4	30	-91.5	10.1	158.0	0.00	0.00	0.64	0.86	0.00	1645	252	355.1	226.0	0.06	0.04	0.50	0.61
4	31	-90.9	16.9	145.8	0.00	0.00	0.64	0.87	0.00	1625	252	344.8	220.2	0.06	0.07	0.48	0.57

4	32	-90.5	21.1	135.2	0.00	0.00	0.64	0.87	0.00	1612	252	338.5	216.5	0.06	0.08	0.46	0.54
4	33	-89.6	30.5	103.1	0.00	0.00	0.47	0.87	0.00	1584	252	324.6	152.8	0.06	0.12	0.37	0.55
4	34	-89.4	32.2	96.3	0.00	0.00	0.47	0.87	0.00	1579	252	322.1	151.9	0.06	0.13	0.36	0.51
5	35	-90.2	30.0	96.3	0.00	0.00	0.58	0.99	0.00	2525	646	438.3	332.8	0.04	0.05	0.26	0.23
5	36	-89.5	40.8	45.6	0.00	0.00	0.57	0.98	0.00	2633	646	487.9	360.1	0.03	0.06	0.13	0.07
5	37	-89.4	41.9	39.4	0.00	0.00	0.57	0.98	0.00	2644	646	493.2	363.0	0.03	0.06	0.11	0.05
5	38	-88.7	51.7	-20.6	0.00	0.00	0.00	0.69	0.00	2741	646	494.8	693.0	0.03	0.08	0.01	0.06
5	39	-88.4	55.6	-48.3	0.00	0.00	0.00	0.75	0.00	2780	646	558.7	715.1	0.03	0.09	0.05	0.10
5	40	-88.0	62.5	-102.3	0.00	0.00	0.00	0.75	0.00	2850	646	593.1	754.9	0.03	0.10	0.14	0.17
5	41	-87.5	69.2	-160.6	0.00	0.00	0.88	0.75	0.00	2916	646	554.9	794.1	0.03	0.11	0.26	0.23
5	42	-87.2	73.3	-199.5	0.00	0.00	0.88	0.75	0.00	2958	646	573.1	818.6	0.03	0.11	0.31	0.27
5	43	-86.6	82.8	-297.4	0.00	0.00	0.89	0.75	0.00	3053	646	623.9	875.8	0.03	0.13	0.44	0.37
5	44	-86.5	84.2	-312.3	0.00	0.00	0.89	0.75	0.00	3066	646	630.1	884.1	0.03	0.13	0.46	0.38
5	45	-85.7	95.0	-440.5	0.00	0.00	0.89	0.75	0.00	3174	646	681.0	951.4	0.03	0.15	0.62	0.49
6	46	-115-65.6	-451.3	0.00	0.00	0.74	0.62	0.00	3441	363	585.7	1266	0.03	0.18	0.71	0.39	
6	47	-114-65.6	-361.2	0.00	0.00	0.75	0.65	0.00	3234	363	504.7	1064	0.04	0.18	0.66	0.37	
6	48	-112-65.7	-271.1	0.00	0.00	0.75	0.68	0.00	3027	363	424.6	869.4	0.04	0.18	0.58	0.35	
6	49	-111-65.8	-180.8	0.00	0.00	0.76	0.71	0.00	2819	363	345.6	683.4	0.04	0.18	0.46	0.30	
6	50	-109-65.9	-90.4	0.00	0.00	0.78	0.75	0.00	2612	363	265.8	505.3	0.04	0.18	0.28	0.22	
6	51	-108-65.9	0.0	0.00	0.00	0.81	0.75	0.00	2404	305	179.8	335.0	0.04	0.22	0.04	0.04	

LOAD COMBINATION : 11

Sn	Id	ACTIONS (kN, kN-m)   CALC FACTORS								LIMIT VALUES (kN, kN-m)   LOAD RATIO							
		Ax1 Shr		Mom						Ax1 Shr		B-O B-I		Ax1 Shr		O-f I-f	
		Nsd	Vsd	Msd	Xmn	Ba	XLT	Bw	KLT	NbRd	VbRd	MbRd	MbRd	N	V	Mo	Mi
1	1	-108	65.9	0.0	0.00	0.00	0.81	0.75	0.00	2404	305	179.8	335.0	0.04	0.22	0.04	0.04
1	2	-109	65.9	-90.5	0.00	0.00	0.78	0.75	0.00	2612	363	265.8	505.3	0.04	0.18	0.28	0.22
1	3	-111	65.8	-180.8	0.00	0.00	0.76	0.71	0.00	2819	363	345.6	683.4	0.04	0.18	0.46	0.30
1	4	-112	65.7	-271.1	0.00	0.00	0.75	0.68	0.00	3027	363	424.6	869.4	0.04	0.18	0.58	0.35
1	5	-114	65.7	-361.3	0.00	0.00	0.75	0.65	0.00	3234	363	504.7	1064	0.04	0.18	0.66	0.37
1	6	-115	65.6	-451.4	0.00	0.00	0.74	0.62	0.00	3441	363	585.7	1266	0.03	0.18	0.71	0.39
2	7	-85.8-95.0	-440.6	0.00	0.00	0.89	0.75	0.00	3174	646	680.7	951.4	0.03	0.15	0.62	0.49	
2	8	-86.5-84.3	-313.9	0.00	0.00	0.89	0.75	0.00	3066	646	629.8	884.1	0.03	0.13	0.47	0.38	
2	9	-86.6-82.8	-297.4	0.00	0.00	0.89	0.75	0.00	3051	646	622.9	874.9	0.03	0.13	0.45	0.37	
2	10	-87.2-73.6	-202.3	0.00	0.00	0.88	0.75	0.00	2958	646	573.1	818.6	0.03	0.11	0.32	0.28	
2	11	-87.5-69.2	-160.7	0.00	0.00	0.88	0.75	0.00	2913	646	553.4	792.1	0.03	0.11	0.26	0.23	
2	12	-88.0-62.9	-105.8	0.00	0.00	0.00	0.75	0.00	2850	646	593.1	754.9	0.03	0.10	0.15	0.17	
2	13	-88.5-55.5	-48.4	0.00	0.00	0.00	0.75	0.00	2775	646	556.2	712.2	0.03	0.09	0.06	0.10	
2	14	-88.7-52.2	-24.5	0.00	0.00	0.00	0.75	0.00	2741	646	539.5	693.0	0.03	0.08	0.01	0.07	
2	15	-89.4-41.5	41.7	0.00	0.00	0.57	0.98	0.00	2633	646	487.9	360.1	0.03	0.06	0.12	0.06	
2	16	-90.2-30.8	92.8	0.00	0.00	0.58	0.99	0.00	2525	646	438.3	332.8	0.04	0.05	0.25	0.22	
3	17	-89.4-33.0	92.8	0.00	0.00	0.47	0.87	0.00	1579	252	322.1	151.9	0.06	0.13	0.34	0.49	
3	18	-89.6-30.5	103.2	0.00	0.00	0.47	0.87	0.00	1587	252	325.7	153.2	0.06	0.12	0.37	0.55	
3	19	-90.4-21.7	133.4	0.00	0.00	0.64	0.87	0.00	1612	252	338.5	216.5	0.06	0.09	0.45	0.53	
3	20	-90.9-16.9	145.8	0.00	0.00	0.64	0.87	0.00	1626	252	345.6	220.6	0.06	0.07	0.48	0.57	
3	21	-91.5-10.5	157.4	0.00	0.00	0.64	0.86	0.00	1645	252	355.1	226.0	0.06	0.04	0.50	0.61	
3	22	-92.1 -3.3	164.0	0.00	0.00	0.63	0.86	0.00	1666	252	365.9	232.1	0.06	0.01	0.50	0.62	
3	23	-92.5 0.7	164.7	0.00	0.00	0.86	0.86	0.00	1678	252	372.0	321.0	0.06	0.00	0.50	0.45	
3	24	-93.4 10.3	157.7	0.00	0.00	0.86	0.86	0.00	1705	252	386.6	333.1	0.05	0.04	0.46	0.41	
3	25	-93.6 12.0	155.3	0.00	0.00	0.00	0.86	0.00	1710	252	389.2	389.2	0.05	0.05	0.45	0.34	
4	26	-94.1 -8.0	155.1	0.00	0.00	0.00	0.86	0.00	1710	252	389.2	389.2	0.06	0.03	0.45	0.34	
4	27	-94.1 -6.4	156.7	0.00	0.00	0.86	0.86	0.00	1705	252	386.6	332.4	0.06	0.03	0.46	0.41	
4	28	-94.0 3.0	158.8	0.00	0.00	0.86	0.86	0.00	1678	252	372.0	320.3	0.06	0.01	0.48	0.43	
4	29	-94.0 7.2	155.9	0.00	0.00	0.65	0.86	0.00	1665	252	365.5	238.5	0.06	0.03	0.48	0.57	
4	30	-93.9 14.0	146.4	0.00	0.00	0.65	0.86	0.00	1645	252	355.1	232.4	0.06	0.06	0.47	0.54	
4	31	-93.9 20.8	130.7	0.00	0.00	0.66	0.87	0.00	1625	252	344.8	226.4	0.06	0.08	0.44	0.49	
4	32	-93.8 25.0	117.9	0.00	0.00	0.66	0.87	0.00	1612	252	338.5	222.6	0.06	0.10	0.41	0.44	
4	33	-93.8 34.4	81.0	0.00	0.00	0.45	0.87	0.00	1584	252	324.6	144.9	0.06	0.14	0.31	0.43	
4	34	-93.7 36.1	73.3	0.00	0.00	0.45	0.87	0.00	1579	252	322.1	144.1	0.06	0.14	0.29	0.38	
5	35	-94.6 33.8	73.3	0.00	0.00	0.56	0.99	0.00	2525	646	438.3	319.2	0.04	0.05	0.20	0.16	
5	36	-94.8 44.6	17.2	0.00	0.00	0.55	0.98	0.00	2633	646	487.9	345.0	0.04	0.07	0.07	0.06	

5	37	-94.8	45.7	10.5	0.00	0.00	0.54	0.98	0.00	2644	646	493.2	347.7	0.04	0.07	0.06	0.05
5	38	-94.9	55.4	-54.4	0.00	0.00	0.00	0.75	0.00	2741	646	539.5	693.0	0.03	0.09	0.07	0.11
5	39	-95.0	59.3	-84.1	0.00	0.00	0.00	0.75	0.00	2780	646	558.7	715.1	0.03	0.09	0.12	0.15
5	40	-95.1	66.2	-141.5	0.00	0.00	0.90	0.75	0.00	2850	646	531.5	754.9	0.03	0.10	0.23	0.22
5	41	-95.2	72.9	-203.1	0.00	0.00	0.88	0.75	0.00	2916	646	552.7	794.1	0.03	0.11	0.33	0.29
5	42	-95.3	77.0	-244.0	0.00	0.00	0.88	0.75	0.00	2958	646	570.8	818.6	0.03	0.12	0.39	0.33
5	43	-95.5	86.5	-346.5	0.00	0.00	0.89	0.75	0.00	3053	646	622.8	875.8	0.03	0.13	0.52	0.43
5	44	-95.5	87.9	-362.1	0.00	0.00	0.89	0.75	0.00	3066	646	629.0	884.1	0.03	0.14	0.54	0.44
5	45	-95.7	98.7	-495.6	0.00	0.00	0.89	0.75	0.00	3174	646	679.8	951.4	0.03	0.15	0.70	0.55
6	46	-120-73.4	-504.9	0.00	0.00	0.74	0.62	0.00	3441	363	585.7	1266	0.04	0.20	0.80	0.43	
6	47	-119-73.5	-404.1	0.00	0.00	0.75	0.65	0.00	3234	363	504.7	1064	0.04	0.20	0.74	0.42	
6	48	-118-73.5	-303.2	0.00	0.00	0.75	0.68	0.00	3027	363	424.6	869.4	0.04	0.20	0.65	0.39	
6	49	-116-73.6	-202.2	0.00	0.00	0.76	0.71	0.00	2819	363	345.6	683.4	0.04	0.20	0.52	0.34	
6	50	-115-73.7	-101.2	0.00	0.00	0.78	0.75	0.00	2612	363	265.8	505.3	0.04	0.20	0.32	0.24	
6	51	-114-73.7	0.0	0.00	0.00	0.81	0.75	0.00	2404	305	179.8	335.0	0.05	0.24	0.05	0.05	

LOAD COMBINATION : 12

Sn	Id	ACTIONS (kN, kN-m)   CALC FACTORS								LIMIT VALUES (kN, kN-m)				LOAD RATIO											
		Ax1		Shr		Mom				Ax1		Shr		B-O		B-I		Ax1		Shr		O-f		I-f	
		Nsd	Vsd	Msd	Xmn	Ba	XLT	Bw	KLT	NbRd	VbRd	MbRd	MbRd	N	V	Mo	Mi								
1	1	-20.5	16.5	0.0	0.00	0.00	0.81	0.75	0.00	2404	305	179.8	335.0	0.01	0.05	0.01	0.01								
1	2	-21.9	16.4	-22.6	0.00	0.00	0.78	0.75	0.00	2612	363	265.8	505.3	0.01	0.05	0.07	0.05								
1	3	-23.2	16.3	-45.0	0.00	0.00	0.76	0.71	0.00	2819	363	345.6	683.4	0.01	0.04	0.12	0.07								
1	4	-24.6	16.3	-67.4	0.00	0.00	0.75	0.68	0.00	3027	363	424.6	869.4	0.01	0.04	0.15	0.09								
1	5	-26.0	16.2	-89.7	0.00	0.00	0.75	0.65	0.00	3234	363	504.7	1064	0.01	0.04	0.16	0.09								
1	6	-27.4	16.1	-111.9	0.00	0.00	0.74	0.62	0.00	3441	363	585.7	1266	0.01	0.04	0.18	0.10								
2	7	-21.1-22.8	-109.4	0.00	0.00	0.89	0.75	0.00	3174	646	680.1	951.4	0.01	0.04	0.15	0.12									
2	8	-21.6-20.2	-79.0	0.00	0.00	0.89	0.75	0.00	3066	646	629.3	884.1	0.01	0.03	0.12	0.10									
2	9	-21.6-19.9	-75.1	0.00	0.00	0.89	0.75	0.00	3051	646	622.4	874.9	0.01	0.03	0.11	0.09									
2	10	-22.0-17.7	-52.2	0.00	0.00	0.88	0.75	0.00	2958	646	572.0	818.6	0.01	0.03	0.08	0.07									
2	11	-22.2-16.6	-42.3	0.00	0.00	0.88	0.75	0.00	2913	646	552.4	792.1	0.01	0.03	0.07	0.06									
2	12	-22.4-15.1	-29.1	0.00	0.00	0.00	0.75	0.00	2850	646	593.1	754.9	0.01	0.02	0.04	0.05									
2	13	-22.7-13.4	-15.3	0.00	0.00	0.00	0.75	0.00	2775	646	556.2	712.2	0.01	0.02	0.02	0.03									
2	14	-22.9-12.6	-9.5	0.00	0.00	0.00	0.75	0.00	2741	646	539.5	693.0	0.01	0.02	0.01	0.02									
2	15	-23.3-10.0	6.4	0.00	0.00	0.56	0.98	0.00	2633	646	487.9	351.7	0.01	0.02	0.02	0.00									
2	16	-23.8 -7.4	18.7	0.00	0.00	0.57	0.99	0.00	2525	646	438.3	325.2	0.01	0.01	0.05	0.04									
3	17	-23.6 -8.0	18.7	0.00	0.00	0.46	0.87	0.00	1579	252	322.1	147.5	0.01	0.03	0.07	0.09									
3	18	-23.7 -7.4	21.3	0.00	0.00	0.46	0.87	0.00	1587	252	325.7	148.8	0.01	0.03	0.08	0.11									
3	19	-24.1 -5.3	28.7	0.00	0.00	0.65	0.87	0.00	1612	252	338.5	218.9	0.01	0.02	0.10	0.11									
3	20	-24.3 -4.2	31.7	0.00	0.00	0.65	0.87	0.00	1626	252	345.6	223.0	0.01	0.02	0.11	0.12									
3	21	-24.6 -2.7	34.6	0.00	0.00	0.64	0.86	0.00	1645	252	355.1	228.5	0.01	0.01	0.11	0.13									
3	22	-25.0 -0.9	36.3	0.00	0.00	0.64	0.86	0.00	1666	252	365.9	234.7	0.01	0.00	0.11	0.13									
3	23	-25.1 0.0	36.6	0.00	0.00	0.86	0.86	0.00	1678	252	372.0	320.9	0.01	0.00	0.11	0.10									
3	24	-25.6 2.3	35.1	0.00	0.00	0.86	0.86	0.00	1705	252	386.6	333.0	0.02	0.01	0.11	0.09									
3	25	-25.7 2.7	34.6	0.00	0.00	0.00	0.86	0.00	1710	252	389.2	389.2	0.02	0.01	0.10	0.07									
4	26	-25.7 -2.8	34.6	0.00	0.00	0.00	0.86	0.00	1710	252	389.2	389.2	0.02	0.01	0.10	0.07									
4	27	-25.6 -2.4	35.1	0.00	0.00	0.86	0.86	0.00	1705	252	386.6	333.1	0.02	0.01	0.11	0.09									
4	28	-25.1 -0.2	36.8	0.00	0.00	0.86	0.86	0.00	1678	252	372.0	321.0	0.01	0.00	0.11	0.10									
4	29	-24.9 0.8	36.6	0.00	0.00	0.64	0.86	0.00	1665	252	365.5	233.4	0.01	0.00	0.12	0.13									
4	30	-24.6 2.4	35.2	0.00	0.00	0.64	0.86	0.00	1645	252	355.1	227.4	0.01	0.01	0.11	0.13									
4	31	-24.3 4.0	32.3	0.00	0.00	0.64	0.87	0.00	1625	252	344.8	221.6	0.01	0.02	0.11	0.12									
4	32	-24.1 5.0	29.7	0.00	0.00	0.64	0.87	0.00	1612	252	338.5	217.9	0.01	0.02	0.10	0.11									
4	33	-23.7 7.3	22.1	0.00	0.00	0.46	0.87	0.00	1584	252	324.6	149.7	0.01	0.03	0.08	0.12									
4	34	-23.6 7.7	20.5	0.00	0.00	0.46	0.87	0.00	1579	252	322.1	148.8	0.01	0.03	0.08	0.11									
5	35	-23.8 7.1	20.5	0.00	0.00	0.57	0.99	0.00	2525	646	438.3	327.5	0.01	0.01	0.06	0.05									
5	36	-23.3 9.7	8.5	0.00	0.00	0.56	0.98	0.00	2633	646	487.9	354.3	0.01	0.01	0.03	0.01									
5	37	-23.3 9.9	7.0	0.00	0.00	0.56	0.98	0.00	2644	646	493.2	357.1	0.01	0.02	0.02	0.00									
5	38	-22.9 12.3	-7.2	0.00	0.00	0.00	0.75	0.00	2741	646	539.5	693.0	0.01	0.02	0.01	0.02									
5	39	-22.7 13.2	-13.8	0.00	0.00	0.00	0.75	0.00	2780	646	558.7	715.1	0.01	0.02	0.02	0.03									
5	40	-22.4 14.9	-26.7	0.00	0.00	0.00	0.75	0.00	2850	646	593.1	754.9	0.01	0.02	0.04	0.04									
5	41	-22.2 16.5	-40.5	0.00	0.00	0.88	0.75	0.00	2916	646	554.2	794.1	0.01	0.03	0.06	0.06									
5	42	-22.0 17.4	-49.8	0.00	0.00	0.88	0.75	0.00	2958	646	572.4	818.6	0.01	0.03	0.08	0.07									
5	43	-21.6 19.7	-73.0	0.00	0.00	0.89	0.75	0.00	3053	646	623.6	875.8	0.01	0.03	0.11	0.09									

5	44	-21.5	20.0	-76.6	0.00	0.00	0.89	0.75	0.00	3066	646	629.8	884.1	0.01	0.03	0.11	0.09
5	45	-21.1	22.6	-107.1	0.00	0.00	0.89	0.75	0.00	3174	646	680.7	951.4	0.01	0.04	0.15	0.12
6	46	-27.2	-15.8	-109.6	0.00	0.00	0.74	0.62	0.00	3441	363	585.7	1266	0.01	0.04	0.17	0.09
6	47	-25.8	-15.9	-87.9	0.00	0.00	0.75	0.65	0.00	3234	363	504.7	1064	0.01	0.04	0.16	0.09
6	48	-24.4	-15.9	-66.0	0.00	0.00	0.75	0.68	0.00	3027	363	424.6	869.4	0.01	0.04	0.14	0.08
6	49	-23.0	-16.0	-44.1	0.00	0.00	0.76	0.71	0.00	2819	363	345.6	683.4	0.01	0.04	0.12	0.07
6	50	-21.6	-16.1	-22.1	0.00	0.00	0.78	0.75	0.00	2612	363	265.8	505.3	0.01	0.04	0.07	0.05
6	51	-20.3	-16.1	0.0	0.00	0.00	0.81	0.75	0.00	2404	305	179.8	335.0	0.01	0.05	0.01	0.01

LOAD COMBINATION : 13

Sn	Id	ACTIONS (kN, kN-m)				CALC FACTORS					LIMIT VALUES (kN, kN-m)				LOAD RATIO			
		Axl	Shr	Mom		Xmn	Ba	XLT	Bw	KLT	NbRd	VbRd	B-O	B-I	Axl	Shr	O-f	I-f
---	---	Nsd	Vsd	Msd										N	V	Mo	Mi	
1	1	-20.5	16.5	0.0	0.00	0.00	0.81	0.75	0.00	2404	305	179.8	335.0	0.01	0.05	0.01	0.01	
1	2	-21.9	16.4	-22.6	0.00	0.00	0.78	0.75	0.00	2612	363	265.8	505.3	0.01	0.05	0.07	0.05	
1	3	-23.2	16.3	-45.0	0.00	0.00	0.76	0.71	0.00	2819	363	345.6	683.4	0.01	0.04	0.12	0.07	
1	4	-24.6	16.3	-67.4	0.00	0.00	0.75	0.68	0.00	3027	363	424.6	869.4	0.01	0.04	0.15	0.09	
1	5	-26.0	16.2	-89.7	0.00	0.00	0.75	0.65	0.00	3234	363	504.7	1064	0.01	0.04	0.16	0.09	
1	6	-27.4	16.1	-111.9	0.00	0.00	0.74	0.62	0.00	3441	363	585.7	1266	0.01	0.04	0.18	0.10	
2	7	-21.1	-22.8	-109.4	0.00	0.00	0.89	0.75	0.00	3174	646	680.1	951.4	0.01	0.04	0.15	0.12	
2	8	-21.6	-20.2	-79.0	0.00	0.00	0.89	0.75	0.00	3066	646	629.3	884.1	0.01	0.03	0.12	0.10	
2	9	-21.6	-19.9	-75.1	0.00	0.00	0.89	0.75	0.00	3051	646	622.4	874.9	0.01	0.03	0.11	0.09	
2	10	-22.0	-17.7	-52.2	0.00	0.00	0.88	0.75	0.00	2958	646	572.0	818.6	0.01	0.03	0.08	0.07	
2	11	-22.2	-16.6	-42.3	0.00	0.00	0.88	0.75	0.00	2913	646	552.4	792.1	0.01	0.03	0.07	0.06	
2	12	-22.4	-15.1	-29.1	0.00	0.00	0.00	0.75	0.00	2850	646	593.1	754.9	0.01	0.02	0.04	0.05	
2	13	-22.7	-13.4	-15.3	0.00	0.00	0.00	0.75	0.00	2775	646	556.2	712.2	0.01	0.02	0.02	0.03	
2	14	-22.9	-12.6	-9.5	0.00	0.00	0.00	0.75	0.00	2741	646	539.5	693.0	0.01	0.02	0.01	0.02	
2	15	-23.3	-10.0	6.4	0.00	0.00	0.56	0.98	0.00	2633	646	487.9	351.7	0.01	0.02	0.02	0.00	
2	16	-23.8	-7.4	18.7	0.00	0.00	0.57	0.99	0.00	2525	646	438.3	325.2	0.01	0.01	0.05	0.04	
3	17	-23.6	-8.0	18.7	0.00	0.00	0.46	0.87	0.00	1579	252	322.1	147.5	0.01	0.03	0.07	0.09	
3	18	-23.7	-7.4	21.3	0.00	0.00	0.46	0.87	0.00	1587	252	325.7	148.8	0.01	0.03	0.08	0.11	
3	19	-24.1	-5.3	28.7	0.00	0.00	0.65	0.87	0.00	1612	252	338.5	218.9	0.01	0.02	0.10	0.11	
3	20	-24.3	-4.2	31.7	0.00	0.00	0.65	0.87	0.00	1626	252	345.6	223.0	0.01	0.02	0.11	0.12	
3	21	-24.6	-2.7	34.6	0.00	0.00	0.64	0.86	0.00	1645	252	355.1	228.5	0.01	0.01	0.11	0.13	
3	22	-25.0	-0.9	36.3	0.00	0.00	0.64	0.86	0.00	1666	252	365.9	234.7	0.01	0.00	0.11	0.13	
3	23	-25.1	0.0	36.6	0.00	0.00	0.86	0.86	0.00	1678	252	372.0	320.9	0.01	0.00	0.11	0.10	
3	24	-25.6	2.3	35.1	0.00	0.00	0.86	0.86	0.00	1705	252	386.6	333.0	0.02	0.01	0.11	0.09	
3	25	-25.7	2.7	34.6	0.00	0.00	0.00	0.86	0.00	1710	252	389.2	389.2	0.02	0.01	0.10	0.07	
4	26	-25.7	-2.8	34.6	0.00	0.00	0.00	0.86	0.00	1710	252	389.2	389.2	0.02	0.01	0.10	0.07	
4	27	-25.6	-2.4	35.1	0.00	0.00	0.86	0.86	0.00	1705	252	386.6	333.1	0.02	0.01	0.11	0.09	
4	28	-25.1	-0.2	36.8	0.00	0.00	0.86	0.86	0.00	1678	252	372.0	321.0	0.01	0.00	0.11	0.10	
4	29	-24.9	0.8	36.6	0.00	0.00	0.64	0.86	0.00	1665	252	365.5	233.4	0.01	0.00	0.12	0.13	
4	30	-24.6	2.4	35.2	0.00	0.00	0.64	0.86	0.00	1645	252	355.1	227.4	0.01	0.01	0.11	0.13	
4	31	-24.3	4.0	32.3	0.00	0.00	0.64	0.87	0.00	1625	252	344.8	221.6	0.01	0.02	0.11	0.12	
4	32	-24.1	5.0	29.7	0.00	0.00	0.64	0.87	0.00	1612	252	338.5	217.9	0.01	0.02	0.10	0.11	
4	33	-23.7	7.3	22.1	0.00	0.00	0.46	0.87	0.00	1584	252	324.6	149.7	0.01	0.03	0.08	0.12	
4	34	-23.6	7.7	20.5	0.00	0.00	0.46	0.87	0.00	1579	252	322.1	148.8	0.01	0.03	0.08	0.11	
5	35	-23.8	7.1	20.5	0.00	0.00	0.57	0.99	0.00	2525	646	438.3	327.5	0.01	0.01	0.06	0.05	
5	36	-23.3	9.7	8.5	0.00	0.00	0.56	0.98	0.00	2633	646	487.9	354.3	0.01	0.01	0.03	0.01	
5	37	-23.3	9.9	7.0	0.00	0.00	0.56	0.98	0.00	2644	646	493.2	357.1	0.01	0.02	0.02	0.00	
5	38	-22.9	12.3	-7.2	0.00	0.00	0.00	0.75	0.00	2741	646	539.5	693.0	0.01	0.02	0.01	0.02	
5	39	-22.7	13.2	-13.8	0.00	0.00	0.00	0.75	0.00	2780	646	558.7	715.1	0.01	0.02	0.02	0.03	
5	40	-22.4	14.9	-26.7	0.00	0.00	0.00	0.75	0.00	2850	646	593.1	754.9	0.01	0.02	0.04	0.04	
5	41	-22.2	16.5	-40.5	0.00	0.00	0.88	0.75	0.00	2916	646	554.2	794.1	0.01	0.03	0.06	0.06	
5	42	-22.0	17.4	-49.8	0.00	0.00	0.88	0.75	0.00	2958	646	572.4	818.6	0.01	0.03	0.08	0.07	
5	43	-21.6	19.7	-73.0	0.00	0.00	0.89	0.75	0.00	3053	646	623.6	875.8	0.01	0.03	0.11	0.09	
5	44	-21.5	20.0	-76.6	0.00	0.00	0.89	0.75	0.00	3066	646	629.8	884.1	0.01	0.03	0.11	0.09	
5	45	-21.1	22.6	-107.1	0.00	0.00	0.89	0.75	0.00	3174	646	680.7	951.4	0.01	0.04	0.15	0.12	
6	46	-27.2	-15.8	-109.6	0.00	0.00	0.74	0.62	0.00	3441	363	585.7	1266	0.01	0.04	0.17	0.09	
6	47	-25.8	-15.9	-87.9	0.00	0.00	0.75	0.65	0.00	3234	363	504.7	1064	0.01	0.04	0.16	0.09	
6	48	-24.4	-15.9	-66.0	0.00	0.00	0.75	0.68	0.00	3027	363	424.6	869.4	0.01	0.04	0.14	0.08	

6	49	-23.0-16.0	-44.1	0.00	0.00	0.76	0.71	0.00	2819	363	345.6	683.4	0.01	0.04	0.12	0.07
6	50	-21.6-16.1	-22.1	0.00	0.00	0.78	0.75	0.00	2612	363	265.8	505.3	0.01	0.04	0.07	0.05
6	51	-20.3-16.1	0.0	0.00	0.00	0.81	0.75	0.00	2404	305	179.8	335.0	0.01	0.05	0.01	0.01

LOAD COMBINATION : 14

Sn	Id	ACTIONS (kN, kN-m)			CALC FACTORS				LIMIT VALUES (kN, kN-m)				LOAD RATIO				
		Axl	Shr	Mom	Xmn	Ba	XLT	Bw	KLT	NbRd	VbRd	MbRd	MbRd	N	V	O-f	I-f
1	1	165.5-91.6		0.0	0.56	0.93	0.79	1.14	0.99	1242	305	249.1	264.1	0.13	0.30	0.13	0.13
1	2	164.1-91.7		125.9	0.51	1.00	0.76	1.10	0.98	1333	363	382.0	384.8	0.12	0.25	0.27	0.46
1	3	162.7-91.8		251.8	0.55	0.81	0.75	1.07	0.99	1258	363	525.5	509.7	0.13	0.25	0.42	0.64
1	4	161.3-91.8		377.8	0.55	0.76	0.74	1.03	0.99	1261	363	679.4	630.5	0.13	0.25	0.50	0.75
1	5	159.9-91.9		504.0	0.55	0.72	0.74	0.97	0.99	1263	363	843.4	745.6	0.13	0.25	0.55	0.82
1	6	158.5-92.0		630.2	0.55	0.67	0.73	0.93	0.99	1265	363	1017	862.9	0.13	0.25	0.57	0.88
2	7	120.0129.8		616.3	0.89	0.63	0.00	0.88	1.00	1766	646	765.6	899.4	0.07	0.20	0.77	0.82
2	8	118.7115.5		442.9	0.89	0.65	0.00	0.91	1.00	1762	646	706.1	852.6	0.07	0.18	0.59	0.64
2	9	118.6113.5		420.4	0.89	0.65	0.00	0.91	1.00	1761	646	698.0	846.2	0.07	0.18	0.56	0.62
2	10	117.5101.2		289.7	0.87	0.67	0.54	0.94	1.00	1713	646	648.6	437.1	0.07	0.16	0.41	0.81
2	11	117.0 95.4		232.4	0.87	0.68	0.54	0.95	1.00	1711	646	625.5	427.3	0.07	0.15	0.33	0.67
2	12	116.3 87.0		156.7	0.87	0.69	0.55	0.96	1.00	1708	646	593.1	412.1	0.07	0.13	0.22	0.49
2	13	115.4 77.2		77.2	0.87	0.71	0.55	0.97	1.00	1705	646	556.2	393.1	0.07	0.12	0.10	0.29
2	14	115.0 72.7		43.9	0.87	0.72	0.55	0.97	1.00	1703	646	539.5	384.4	0.07	0.11	0.04	0.19
2	15	113.8 58.4		-48.7	0.87	0.74	0.00	0.71	1.00	1697	646	459.7	632.9	0.07	0.09	0.18	0.03
2	16	112.5 44.1		-121.2	0.81	1.00	0.00	0.76	1.00	2041	646	438.3	574.6	0.06	0.07	0.35	0.17
3	17	111.4 46.9		-121.2	0.86	0.68	0.00	0.79	1.00	914	252	291.3	322.1	0.12	0.19	0.58	0.31
3	18	111.2 43.6		-136.1	0.86	0.67	0.00	0.78	1.00	915	252	293.9	325.7	0.12	0.17	0.63	0.35
3	19	110.5 31.8		-179.7	0.86	0.66	0.89	0.78	1.00	915	252	270.7	338.5	0.12	0.13	0.79	0.46
3	20	110.1 25.3		-198.1	0.86	0.66	0.89	0.77	1.00	916	252	275.2	345.6	0.12	0.10	0.84	0.51
3	21	109.6 16.8		-215.9	0.86	0.65	0.88	0.77	1.00	916	252	277.6	355.1	0.12	0.07	0.90	0.54
3	22	109.0 7.1		-227.3	0.86	0.64	0.88	0.76	1.00	917	252	284.2	365.9	0.12	0.03	0.92	0.56
3	23	108.6 1.8		-229.7	0.86	0.64	0.88	0.76	1.01	917	252	286.1	372.0	0.12	0.01	0.93	0.55
3	24	107.8-11.1		-223.7	0.86	0.63	0.88	0.75	1.00	917	252	294.8	386.6	0.12	0.04	0.88	0.52
3	25	107.7-13.3		-221.1	0.91	0.63	0.00	0.75	1.01	969	252	337.6	389.2	0.11	0.05	0.80	0.51
4	26	108.2 9.3		-220.9	0.91	0.63	0.00	0.75	1.01	969	252	337.6	389.2	0.11	0.04	0.80	0.50
4	27	108.4 7.1		-222.7	0.86	0.63	0.88	0.75	1.00	917	252	294.7	386.6	0.12	0.03	0.88	0.51
4	28	109.7 -5.4		-223.8	0.86	0.64	0.88	0.76	1.01	917	252	286.1	372.0	0.12	0.02	0.91	0.54
4	29	110.2-11.1		-219.2	0.86	0.64	0.89	0.76	1.00	916	252	284.6	365.5	0.12	0.04	0.89	0.53
4	30	111.2-20.2		-205.1	0.86	0.65	0.89	0.77	1.00	916	252	278.3	355.1	0.12	0.08	0.86	0.51
4	31	112.1-29.3		-182.8	0.86	0.66	0.00	0.77	1.00	916	252	307.2	344.8	0.12	0.12	0.79	0.46
4	32	112.6-35.0		-164.8	0.86	0.66	0.00	0.78	1.00	915	252	302.8	338.5	0.12	0.14	0.73	0.42
4	33	113.9-47.5		-113.7	0.86	0.67	0.00	0.78	1.00	914	252	293.1	324.6	0.12	0.19	0.54	0.28
4	34	114.1-49.7		-103.0	0.86	0.68	0.00	0.79	1.00	914	252	291.3	322.1	0.12	0.20	0.51	0.25
5	35	115.3-47.0		-103.0	0.81	1.00	0.00	0.76	1.00	2041	646	438.3	574.6	0.06	0.07	0.30	0.13
5	36	117.1-61.4		-25.5	0.87	0.74	0.00	0.71	1.00	1697	646	459.7	632.9	0.07	0.10	0.13	0.07
5	37	117.3-62.9		-16.2	0.87	0.74	0.00	0.71	1.00	1697	646	463.4	639.0	0.07	0.10	0.11	0.07
5	38	118.9-75.9		72.8	0.87	0.72	0.54	0.97	1.00	1703	646	539.5	372.3	0.07	0.12	0.09	0.29
5	39	119.6-81.1		113.4	0.87	0.71	0.53	0.97	1.00	1705	646	558.7	381.8	0.07	0.13	0.16	0.40
5	40	120.7-90.3		191.8	0.87	0.69	0.53	0.96	1.00	1708	646	593.1	398.9	0.07	0.14	0.28	0.61
5	41	121.8-99.3		275.7	0.87	0.68	0.53	0.95	1.00	1711	646	627.2	414.2	0.07	0.15	0.40	0.81
5	42	122.5 -105		331.4	0.87	0.67	0.52	0.94	1.00	1713	646	648.6	422.9	0.07	0.16	0.47	0.95
5	43	124.1 -117		470.7	0.89	0.65	0.00	0.91	1.00	1762	646	698.9	846.9	0.07	0.18	0.63	0.68
5	44	124.3 -119		491.8	0.89	0.65	0.00	0.91	1.00	1762	646	706.1	852.6	0.07	0.18	0.66	0.71
5	45	126.1 -134		672.8	0.89	0.63	0.00	0.88	1.00	1766	646	765.6	899.4	0.07	0.21	0.84	0.90
6	46	163.7100.0		685.1	0.55	0.67	0.73	0.93	0.99	1265	363	1017	862.9	0.13	0.28	0.63	0.95
6	47	165.0 99.9		547.9	0.55	0.72	0.74	0.97	0.99	1263	363	843.4	745.6	0.13	0.28	0.60	0.89
6	48	166.4 99.8		410.8	0.55	0.76	0.74	1.03	0.99	1261	363	679.4	630.5	0.13	0.27	0.55	0.80
6	49	167.8 99.8		273.8	0.55	0.81	0.75	1.07	0.99	1258	363	525.5	509.7	0.13	0.27	0.46	0.69
6	50	169.2 99.7		136.8	0.51	1.00	0.76	1.10	0.98	1333	363	382.0	384.8	0.13	0.27	0.29	0.49
6	51	170.6 99.6		0.0	0.56	0.93	0.79	1.14	0.99	1242	305	249.1	264.1	0.14	0.33	0.14	0.14

LOAD COMBINATION : 15

		ACTIONS (kN, kN-m)								CALC FACTORS				LIMIT VALUES (kN, kN-m)				LOAD RATIO			
Sn	Id	Ax1	Shr	Mom	Xmn	Ba	XLT	Bw	KLT	Ax1	Shr	B-O	B-I	Ax1	Shr	O-f	I-f				
		Nsd	Vsd	Msd						NbRd	VbRd	MbRd	MbRd	N	V	Mo	Mi				
1	1	170.5	-99.6	0.0	0.56	0.93	0.79	1.14	0.99	1242	305	249.1	264.1	0.14	0.33	0.14	0.14				
1	2	169.2	-99.7	136.8	0.51	1.00	0.76	1.10	0.98	1333	363	382.0	384.8	0.13	0.27	0.29	0.49				
1	3	167.8	-99.8	273.8	0.55	0.81	0.75	1.07	0.99	1258	363	525.5	509.7	0.13	0.27	0.46	0.69				
1	4	166.4	-99.8	410.8	0.55	0.76	0.74	1.03	0.99	1261	363	679.4	630.5	0.13	0.27	0.55	0.80				
1	5	165.0	-99.9	547.9	0.55	0.72	0.74	0.97	0.99	1263	363	843.4	745.6	0.13	0.28	0.60	0.89				
1	6	163.6	-100	685.1	0.55	0.67	0.73	0.93	0.99	1265	363	1017	862.9	0.13	0.28	0.63	0.95				
2	7	126.1	1133.6	672.8	0.89	0.63	0.00	0.88	1.00	1766	646	765.6	899.4	0.07	0.21	0.84	0.90				
2	8	124.4	1119.4	494.0	0.89	0.65	0.00	0.91	1.00	1762	646	706.1	852.6	0.07	0.18	0.66	0.71				
2	9	124.1	1117.4	470.7	0.89	0.65	0.00	0.91	1.00	1761	646	698.0	846.2	0.07	0.18	0.63	0.68				
2	10	122.6	1051.1	335.3	0.87	0.67	0.52	0.94	1.00	1713	646	648.6	422.9	0.07	0.16	0.48	0.96				
2	11	121.8	99.2	275.8	0.87	0.68	0.53	0.95	1.00	1711	646	625.5	413.5	0.07	0.15	0.40	0.82				
2	12	120.8	90.8	196.9	0.87	0.69	0.53	0.96	1.00	1708	646	593.1	398.9	0.07	0.14	0.29	0.62				
2	13	119.6	81.1	113.6	0.87	0.71	0.53	0.97	1.00	1705	646	556.2	380.6	0.07	0.13	0.16	0.40				
2	14	119.0	76.6	78.6	0.87	0.72	0.54	0.97	1.00	1703	646	539.5	372.3	0.07	0.12	0.10	0.30				
2	15	117.2	62.3	-19.6	0.87	0.74	0.00	0.71	1.00	1697	646	459.7	632.9	0.07	0.10	0.11	0.07				
2	16	115.4	48.0	-97.6	0.81	1.00	0.00	0.76	1.00	2041	646	438.3	574.6	0.06	0.07	0.29	0.12				
3	17	114.2	50.9	-97.6	0.86	0.68	0.00	0.79	1.00	914	252	291.3	322.1	0.12	0.20	0.49	0.23				
3	18	113.9	47.5	-113.7	0.86	0.67	0.00	0.78	1.00	915	252	293.9	325.7	0.12	0.19	0.54	0.28				
3	19	112.7	35.8	-162.0	0.86	0.66	0.00	0.78	1.00	915	252	302.8	338.5	0.12	0.14	0.72	0.41				
3	20	112.1	29.3	-182.9	0.86	0.66	0.00	0.77	1.00	916	252	307.8	345.6	0.12	0.12	0.79	0.46				
3	21	111.2	20.8	-204.0	0.86	0.65	0.89	0.77	1.00	916	252	278.3	355.1	0.12	0.08	0.86	0.51				
3	22	110.2	11.1	-219.2	0.86	0.64	0.89	0.76	1.00	917	252	284.8	365.9	0.12	0.04	0.89	0.53				
3	23	109.7	5.7	-223.7	0.86	0.64	0.88	0.76	1.01	917	252	286.1	372.0	0.12	0.02	0.91	0.54				
3	24	108.4	-7.1	-222.8	0.86	0.63	0.88	0.75	1.00	917	252	294.8	386.6	0.12	0.03	0.88	0.51				
3	25	108.2	-9.3	-221.0	0.91	0.63	0.00	0.75	1.01	969	252	337.6	389.2	0.11	0.04	0.80	0.50				
4	26	107.7	13.3	-221.2	0.91	0.63	0.00	0.75	1.01	969	252	337.6	389.2	0.11	0.05	0.80	0.51				
4	27	107.8	11.1	-223.8	0.86	0.63	0.88	0.75	1.00	917	252	294.8	386.6	0.12	0.04	0.88	0.52				
4	28	108.6	-1.5	-229.8	0.86	0.64	0.88	0.76	1.01	917	252	286.1	372.0	0.12	0.01	0.93	0.55				
4	29	109.0	-7.1	-227.4	0.86	0.64	0.88	0.76	1.00	916	252	283.9	365.5	0.12	0.03	0.92	0.56				
4	30	109.5	-16.2	-216.9	0.86	0.65	0.88	0.77	1.00	916	252	277.6	355.1	0.12	0.06	0.90	0.54				
4	31	110.1	-25.3	-198.2	0.86	0.66	0.89	0.77	1.00	916	252	274.7	344.8	0.12	0.10	0.84	0.51				
4	32	110.4	-31.0	-182.4	0.86	0.66	0.89	0.78	1.00	915	252	270.7	338.5	0.12	0.12	0.80	0.47				
4	33	111.2	-43.6	-136.2	0.86	0.67	0.00	0.78	1.00	914	252	293.1	324.6	0.12	0.17	0.63	0.35				
4	34	111.4	-45.8	-126.4	0.86	0.68	0.00	0.79	1.00	914	252	291.3	322.1	0.12	0.18	0.60	0.32				
5	35	112.4	-43.1	-126.4	0.81	1.00	0.00	0.76	1.00	2041	646	438.3	574.6	0.06	0.07	0.36	0.18				
5	36	113.7	-57.5	-54.4	0.87	0.74	0.00	0.71	1.00	1697	646	459.7	632.9	0.07	0.09	0.19	0.04				
5	37	113.8	-59.0	-45.8	0.87	0.74	0.00	0.71	1.00	1697	646	463.4	639.0	0.07	0.09	0.17	0.03				
5	38	114.9	-72.0	38.3	0.87	0.72	0.55	0.97	1.00	1703	646	539.5	384.5	0.07	0.11	0.03	0.18				
5	39	115.4	-77.2	76.8	0.87	0.71	0.55	0.97	1.00	1705	646	558.7	394.5	0.07	0.12	0.10	0.28				
5	40	116.2	-86.5	151.7	0.87	0.69	0.55	0.96	1.00	1708	646	593.1	412.2	0.07	0.13	0.21	0.48				
5	41	117.0	-95.4	232.2	0.87	0.68	0.54	0.95	1.00	1711	646	627.2	428.1	0.07	0.15	0.33	0.67				
5	42	117.4	-101	285.8	0.87	0.67	0.54	0.94	1.00	1713	646	648.6	437.2	0.07	0.16	0.40	0.80				
5	43	118.5	-114	420.2	0.89	0.65	0.00	0.91	1.00	1762	646	698.9	846.9	0.07	0.18	0.56	0.61				
5	44	118.7	-115	440.6	0.89	0.65	0.00	0.91	1.00	1762	646	706.1	852.6	0.07	0.18	0.59	0.64				
5	45	119.9	-130	616.2	0.89	0.63	0.00	0.88	1.00	1766	646	765.6	899.4	0.07	0.20	0.77	0.82				
6	46	158.6	92.0	630.1	0.55	0.67	0.73	0.93	0.99	1265	363	1017	862.9	0.13	0.25	0.57	0.88				
6	47	160.0	91.9	503.9	0.55	0.72	0.74	0.97	0.99	1263	363	843.4	745.6	0.13	0.25	0.55	0.82				
6	48	161.3	91.8	377.8	0.55	0.76	0.74	1.03	0.99	1261	363	679.4	630.5	0.13	0.25	0.50	0.75				
6	49	162.7	91.8	251.8	0.55	0.81	0.75	1.07	0.99	1258	363	525.5	509.7	0.13	0.25	0.42	0.64				
6	50	164.1	91.7	125.8	0.51	1.00	0.76	1.10	0.98	1333	363	382.0	384.8	0.12	0.25	0.27	0.46				
6	51	165.5	91.6	0.0	0.56	0.93	0.79	1.14	0.99	1242	305	249.1	264.1	0.13	0.30	0.13	0.13				

LOAD COMBINATION : 16

		ACTIONS (kN, kN-m)								CALC FACTORS				LIMIT VALUES (kN, kN-m)				LOAD RATIO			
Sn	Id	Ax1	Shr	Mom	Xmn	Ba	XLT	Bw	KLT	Ax1	Shr	B-O	B-I	Ax1	Shr	O-f	I-f				
		Nsd	Vsd	Msd						NbRd	VbRd	MbRd	MbRd	N	V	Mo	Mi				
1	1	21.8	-7.3	0.0	0.56	0.93	0.79	1.14	1.00	1242	305	249.1	264.1	0.02	0.02	0.02	0.02				
1	2	20.5	-7.4	10.0	0.51	1.00	0.76	1.10	1.00	1333	363	382.0	384.8	0.02	0.02	0.02	0.04				

1	3	19.1	-7.4	20.2	0.55	0.81	0.75	1.07	1.00	1258	363	525.5	509.7	0.02	0.02	0.03	0.06
1	4	17.7	-7.5	30.4	0.55	0.76	0.74	1.03	1.00	1261	363	679.4	630.5	0.01	0.02	0.04	0.06
1	5	16.3	-7.6	40.7	0.55	0.72	0.74	0.97	1.00	1263	363	843.4	745.6	0.01	0.02	0.04	0.07
1	6	14.9	-7.6	51.1	0.55	0.67	0.73	0.93	1.00	1265	363	1017	862.9	0.01	0.02	0.05	0.07
2	7	9.8	12.1	49.5	0.89	0.63	0.00	0.88	1.00	1766	646	765.6	899.4	0.01	0.02	0.06	0.07
2	8	8.8	10.8	33.4	0.89	0.65	0.00	0.91	1.00	1762	646	706.1	852.6	0.00	0.02	0.04	0.05
2	9	8.6	10.6	31.3	0.89	0.65	0.00	0.91	1.00	1761	646	698.0	846.2	0.00	0.02	0.04	0.05
2	10	7.8	9.5	19.1	0.87	0.67	0.58	0.94	1.00	1713	646	648.6	464.7	0.00	0.01	0.03	0.05
2	11	7.4	8.9	13.7	0.87	0.68	0.58	0.95	1.00	1711	646	625.5	454.3	0.00	0.01	0.02	0.04
2	12	6.8	8.1	6.6	0.87	0.69	0.58	0.96	1.00	1708	646	593.1	437.9	0.00	0.01	0.01	0.02
2	13	6.2	7.2	-0.8	0.87	0.71	0.00	0.69	1.00	1705	646	505.8	712.2	0.00	0.01	0.01	0.00
2	14	5.8	6.8	-3.9	0.87	0.72	0.00	0.69	1.00	1703	646	494.8	693.0	0.00	0.01	0.01	0.00
2	15	4.9	5.5	-12.7	0.83	1.00	0.89	0.76	1.00	2174	646	433.9	632.9	0.00	0.01	0.03	0.02
2	16	3.9	4.2	-19.5	0.81	1.00	0.89	0.76	1.00	2041	646	391.3	574.6	0.00	0.01	0.05	0.03
3	17	3.8	4.3	-19.5	0.86	0.68	0.00	0.79	1.00	914	252	291.3	322.1	0.00	0.02	0.08	0.06
3	18	3.6	4.0	-20.9	0.86	0.67	0.00	0.78	1.00	915	252	293.9	325.7	0.00	0.02	0.08	0.06
3	19	2.8	2.9	-24.8	0.86	0.66	0.89	0.78	1.00	915	252	268.9	338.5	0.00	0.01	0.10	0.07
3	20	2.4	2.3	-26.5	0.86	0.66	0.89	0.77	1.00	916	252	273.3	345.6	0.00	0.01	0.10	0.08
3	21	1.8	1.5	-28.1	0.86	0.65	0.88	0.77	1.00	916	252	277.0	355.1	0.00	0.01	0.10	0.08
3	22	1.2	0.6	-29.0	0.86	0.64	0.88	0.76	1.00	917	252	283.5	365.9	0.00	0.00	0.10	0.08
3	23	0.8	0.1	-29.2	0.86	0.64	0.88	0.76	1.00	917	252	286.1	372.0	0.00	0.00	0.10	0.08
3	24	0.0	-1.1	-28.5	0.00	0.00	0.88	0.75	0.00	1705	252	294.8	386.6	0.00	0.00	0.10	0.07
3	25	-0.2	-1.3	-28.3	0.00	0.00	0.00	0.75	0.00	1710	252	337.6	389.2	0.00	0.01	0.08	0.07
4	26	0.2	-1.6	-28.1	0.91	0.63	0.00	0.75	1.00	969	252	337.6	389.2	0.00	0.01	0.08	0.07
4	27	0.4	-1.8	-27.8	0.86	0.63	0.89	0.75	1.00	917	252	297.4	386.6	0.00	0.01	0.09	0.07
4	28	1.7	-3.0	-24.8	0.86	0.64	0.89	0.76	1.00	917	252	288.6	372.0	0.00	0.01	0.09	0.07
4	29	2.3	-3.5	-23.0	0.86	0.64	0.90	0.76	1.00	916	252	288.0	365.5	0.00	0.01	0.08	0.06
4	30	3.3	-4.4	-19.5	0.86	0.65	0.90	0.77	1.00	916	252	281.6	355.1	0.00	0.02	0.07	0.05
4	31	4.2	-5.2	-15.2	0.86	0.66	0.00	0.77	1.00	916	252	307.2	344.8	0.00	0.02	0.06	0.04
4	32	4.8	-5.7	-12.1	0.86	0.66	0.00	0.78	1.00	915	252	302.8	338.5	0.01	0.02	0.05	0.03
4	33	6.1	-6.9	-4.2	0.86	0.67	0.00	0.78	1.00	914	252	293.1	324.6	0.01	0.03	0.02	0.01
4	34	6.4	-7.1	-2.7	0.86	0.68	0.00	0.79	1.00	914	252	291.3	322.1	0.01	0.03	0.02	0.00
5	35	6.5	-7.0	-2.7	0.85	0.77	0.00	0.73	1.00	1654	646	424.5	574.6	0.00	0.01	0.01	0.00
5	36	8.1	-8.3	8.3	0.87	0.74	0.51	0.98	1.00	1697	646	487.9	321.4	0.00	0.01	0.01	0.03
5	37	8.2	-8.4	9.5	0.87	0.74	0.51	0.98	1.00	1697	646	493.2	323.8	0.00	0.01	0.02	0.04
5	38	9.6	-9.6	21.1	0.87	0.72	0.50	0.97	1.00	1703	646	539.5	345.2	0.01	0.01	0.04	0.07
5	39	10.2	-10.1	26.2	0.87	0.71	0.49	0.97	1.00	1705	646	558.7	353.9	0.01	0.02	0.04	0.09
5	40	11.2	-11.0	35.8	0.87	0.69	0.49	0.96	1.00	1708	646	593.1	369.3	0.01	0.02	0.06	0.12
5	41	12.1	-11.8	45.9	0.87	0.68	0.49	0.95	1.00	1711	646	627.2	383.3	0.01	0.02	0.07	0.14
5	42	12.7	-12.3	52.5	0.87	0.67	0.49	0.94	1.00	1713	646	648.6	391.3	0.01	0.02	0.08	0.16
5	43	14.1	-13.4	68.6	0.89	0.65	0.00	0.91	1.00	1762	646	698.9	846.9	0.01	0.02	0.09	0.10
5	44	14.2	-13.6	71.0	0.89	0.65	0.00	0.91	1.00	1762	646	706.1	852.6	0.01	0.02	0.10	0.10
5	45	15.8	-14.9	91.5	0.89	0.63	0.00	0.88	1.00	1766	646	765.6	899.4	0.01	0.02	0.11	0.12
6	46	18.9	13.6	91.9	0.55	0.67	0.73	0.93	1.00	1265	363	1017	862.9	0.01	0.04	0.08	0.13
6	47	20.3	13.5	73.4	0.55	0.72	0.74	0.97	1.00	1263	363	843.4	745.6	0.02	0.04	0.08	0.12
6	48	21.7	13.4	54.9	0.55	0.76	0.74	1.03	1.00	1261	363	679.4	630.5	0.02	0.04	0.07	0.11
6	49	23.1	13.4	36.5	0.55	0.81	0.75	1.07	1.00	1258	363	525.5	509.7	0.02	0.04	0.06	0.09
6	50	24.4	13.3	18.2	0.51	1.00	0.76	1.10	1.00	1333	363	382.0	384.8	0.02	0.04	0.04	0.07
6	51	25.8	13.2	0.0	0.56	0.93	0.81	0.75	1.00	1242	305	179.8	335.0	0.02	0.04	0.02	0.02

LOAD COMBINATION : 17

Sn	Id	ACTIONS (kN, kN-m)   CALC FACTORS								LIMIT VALUES (kN, kN-m)				LOAD RATIO											
		Ax1		Shr		Mom				Ax1		Shr		B-O		B-I		Ax1		Shr		O-f		I-f	
		Nsd	Vsd	Msd	Xmn	Ba	XLT	Bw	KLT	NbRd	VbRd	MbRd	MbRd	N	V	Mo	Mi								
1	1	25.8	-13.2	0.0	0.56	0.93	0.79	1.14	1.00	1242	305	249.1	264.1	0.02	0.04	0.02	0.02								
1	2	24.4	-13.3	18.2	0.51	1.00	0.76	1.10	1.00	1333	363	382.0	384.8	0.02	0.04	0.04	0.07								
1	3	23.0	-13.4	36.5	0.55	0.81	0.75	1.07	1.00	1258	363	525.5	509.7	0.02	0.04	0.06	0.09								
1	4	21.7	-13.4	54.9	0.55	0.76	0.74	1.03	1.00	1261	363	679.4	630.5	0.02	0.04	0.07	0.11								
1	5	20.3	-13.5	73.3	0.55	0.72	0.74	0.97	1.00	1263	363	843.4	745.6	0.02	0.04	0.08	0.12								
1	6	18.9	-13.6	91.9	0.55	0.67	0.73	0.93	1.00	1265	363	1017	862.9	0.01	0.04	0.08	0.13								
2	7	15.8	14.9	91.4	0.89	0.63	0.00	0.88	1.00	1766	646	765.6	899.4	0.01	0.02	0.11	0.12								

2	8	14.3	13.6	71.3	0.89	0.65	0.00	0.91	1.00	1762	646	706.1	852.6	0.01	0.02	0.10	0.10
2	9	14.0	13.4	68.6	0.89	0.65	0.00	0.91	1.00	1761	646	698.0	846.2	0.01	0.02	0.09	0.10
2	10	12.7	12.3	52.9	0.87	0.67	0.49	0.94	1.00	1713	646	648.6	391.2	0.01	0.02	0.08	0.16
2	11	12.1	11.8	45.9	0.87	0.68	0.49	0.95	1.00	1711	646	625.5	382.5	0.01	0.02	0.07	0.14
2	12	11.2	11.0	36.5	0.87	0.69	0.49	0.96	1.00	1708	646	593.1	369.2	0.01	0.02	0.06	0.12
2	13	10.2	10.1	26.2	0.87	0.71	0.50	0.97	1.00	1705	646	556.2	352.7	0.01	0.02	0.04	0.09
2	14	9.7	9.7	21.9	0.87	0.72	0.50	0.97	1.00	1703	646	539.5	345.1	0.01	0.02	0.04	0.08
2	15	8.2	8.4	9.1	0.87	0.74	0.51	0.98	1.00	1697	646	487.9	321.3	0.00	0.01	0.02	0.04
2	16	6.6	7.1	-1.9	0.85	0.77	0.00	0.73	1.00	1654	646	424.5	574.6	0.00	0.01	0.01	0.00
3	17	6.5	7.2	-1.9	0.86	0.68	0.00	0.79	1.00	914	252	291.3	322.1	0.01	0.03	0.01	0.00
3	18	6.1	6.9	-4.2	0.86	0.67	0.00	0.78	1.00	915	252	293.9	325.7	0.01	0.03	0.02	0.01
3	19	4.9	5.8	-11.6	0.86	0.66	0.00	0.78	1.00	915	252	302.8	338.5	0.01	0.02	0.05	0.03
3	20	4.2	5.2	-15.1	0.86	0.66	0.00	0.77	1.00	916	252	307.8	345.6	0.00	0.02	0.06	0.04
3	21	3.3	4.4	-19.2	0.86	0.65	0.90	0.77	1.00	916	252	281.6	355.1	0.00	0.02	0.07	0.05
3	22	2.3	3.5	-23.0	0.86	0.64	0.90	0.76	1.00	917	252	288.3	365.9	0.00	0.01	0.08	0.06
3	23	1.8	3.0	-24.8	0.86	0.64	0.89	0.76	1.00	917	252	288.6	372.0	0.00	0.01	0.09	0.07
3	24	0.4	1.8	-27.8	0.86	0.63	0.89	0.75	1.00	917	252	297.4	386.6	0.00	0.01	0.09	0.07
3	25	0.2	1.6	-28.2	0.91	0.63	0.00	0.75	1.00	969	252	337.6	389.2	0.00	0.01	0.08	0.07
4	26	-0.2	1.4	-28.3	0.00	0.00	0.00	0.75	0.00	1710	252	337.6	389.2	0.00	0.01	0.08	0.07
4	27	-0.1	1.2	-28.6	0.00	0.00	0.88	0.75	0.00	1705	252	294.8	386.6	0.00	0.00	0.10	0.07
4	28	0.8	0.0	-29.3	0.86	0.64	0.88	0.76	1.00	917	252	286.2	372.0	0.00	0.00	0.10	0.08
4	29	1.2	-0.5	-29.2	0.86	0.64	0.88	0.76	1.00	916	252	283.2	365.5	0.00	0.00	0.10	0.08
4	30	1.8	-1.4	-28.3	0.86	0.65	0.88	0.77	1.00	916	252	277.0	355.1	0.00	0.01	0.10	0.08
4	31	2.4	-2.3	-26.6	0.86	0.66	0.89	0.77	1.00	916	252	272.8	344.8	0.00	0.01	0.10	0.08
4	32	2.7	-2.8	-25.2	0.86	0.66	0.89	0.78	1.00	915	252	268.9	338.5	0.00	0.01	0.10	0.07
4	33	3.6	-4.0	-21.0	0.86	0.67	0.00	0.78	1.00	914	252	293.1	324.6	0.00	0.02	0.08	0.06
4	34	3.7	-4.2	-20.1	0.86	0.68	0.00	0.79	1.00	914	252	291.3	322.1	0.00	0.02	0.08	0.06
5	35	3.8	-4.1	-20.1	0.81	1.00	0.89	0.76	1.00	2041	646	391.2	574.6	0.00	0.01	0.05	0.03
5	36	4.8	-5.4	-13.3	0.83	1.00	0.89	0.76	1.00	2174	646	433.7	632.9	0.00	0.01	0.03	0.02
5	37	4.9	-5.6	-12.5	0.83	1.00	0.00	0.76	1.00	2182	646	493.2	639.0	0.00	0.01	0.03	0.02
5	38	5.8	-6.8	-4.6	0.87	0.72	0.00	0.69	1.00	1703	646	494.8	693.0	0.00	0.01	0.01	0.00
5	39	6.1	-7.2	-1.0	0.87	0.71	0.00	0.69	1.00	1705	646	507.4	715.1	0.00	0.01	0.01	0.00
5	40	6.8	-8.1	6.0	0.87	0.69	0.58	0.96	1.00	1708	646	593.1	437.9	0.00	0.01	0.01	0.02
5	41	7.4	-8.9	13.6	0.87	0.68	0.58	0.95	1.00	1711	646	627.2	455.0	0.00	0.01	0.02	0.04
5	42	7.8	-9.4	18.6	0.87	0.67	0.58	0.94	1.00	1713	646	648.6	464.7	0.00	0.01	0.03	0.05
5	43	8.6-10.6		31.2	0.89	0.65	0.00	0.91	1.00	1762	646	698.9	846.9	0.00	0.02	0.04	0.05
5	44	8.8-10.8		33.1	0.89	0.65	0.00	0.91	1.00	1762	646	706.1	852.6	0.00	0.02	0.04	0.05
5	45	9.7-12.1		49.4	0.89	0.63	0.00	0.88	1.00	1766	646	765.6	899.4	0.01	0.02	0.06	0.07
6	46	14.9	7.6	51.1	0.55	0.67	0.73	0.93	1.00	1265	363	1017	862.9	0.01	0.02	0.05	0.07
6	47	16.3	7.5	40.7	0.55	0.72	0.74	0.97	1.00	1263	363	843.4	745.6	0.01	0.02	0.04	0.07
6	48	17.7	7.5	30.4	0.55	0.76	0.74	1.03	1.00	1261	363	679.4	630.5	0.01	0.02	0.04	0.06
6	49	19.1	7.4	20.2	0.55	0.81	0.75	1.07	1.00	1258	363	525.5	509.7	0.02	0.02	0.03	0.06
6	50	20.5	7.3	10.0	0.51	1.00	0.76	1.10	1.00	1333	363	382.0	384.8	0.02	0.02	0.02	0.04
6	51	21.9	7.3	0.0	0.56	0.93	0.79	1.14	1.00	1242	305	249.1	264.1	0.02	0.02	0.02	0.02

LOAD COMBINATION : 18

Sn	Id	ACTIONS (kN, kN-m)   CALC FACTORS								LIMIT VALUES (kN, kN-m)				LOAD RATIO			
		Ax1	Shr	Mom					Ax1	Shr	B-O	B-I	Ax1	Shr	O-f	I-f	
		Nsd	Vsd	Msd	Xmn	Ba	XLT	Bw	KLT	NbRd	VbRd	MbRd	MbRd	N	V	Mo	Mi
1	1	78.3-42.8		0.0	0.56	0.93	0.79	1.14	0.99	1242	305	249.1	264.1	0.06	0.14	0.06	0.06
1	2	77.0-42.9		58.8	0.51	1.00	0.76	1.10	0.99	1333	363	382.0	384.8	0.06	0.12	0.12	0.21
1	3	75.6-42.9		117.7	0.55	0.81	0.75	1.07	0.99	1258	363	525.5	509.7	0.06	0.12	0.20	0.30
1	4	74.2-43.0		176.7	0.55	0.76	0.74	1.03	1.00	1261	363	679.4	630.5	0.06	0.12	0.24	0.35
1	5	72.8-43.1		235.8	0.55	0.72	0.74	0.97	1.00	1263	363	843.4	745.6	0.06	0.12	0.26	0.39
1	6	71.4-43.2		295.0	0.55	0.67	0.73	0.93	1.00	1265	363	1017	862.9	0.06	0.12	0.27	0.41
2	7	54.4	58.2	289.5	0.89	0.63	0.00	0.88	1.00	1766	646	765.6	899.4	0.03	0.09	0.36	0.39
2	8	53.1	52.0	211.6	0.89	0.65	0.00	0.91	1.00	1762	646	706.1	852.6	0.03	0.08	0.28	0.30
2	9	52.9	51.2	201.5	0.89	0.65	0.00	0.91	1.00	1761	646	698.0	846.2	0.03	0.08	0.27	0.29
2	10	51.7	45.8	142.5	0.87	0.67	0.53	0.94	1.00	1713	646	648.6	427.2	0.03	0.07	0.20	0.40
2	11	51.1	43.3	116.5	0.87	0.68	0.53	0.95	1.00	1711	646	625.5	417.7	0.03	0.07	0.17	0.34
2	12	50.4	39.6	82.1	0.87	0.69	0.53	0.96	1.00	1708	646	593.1	402.9	0.03	0.06	0.12	0.26
2	13	49.4	35.4	45.7	0.87	0.71	0.54	0.97	1.00	1705	646	556.2	384.4	0.03	0.05	0.06	0.16
2	14	49.0	33.4	30.5	0.87	0.72	0.54	0.97	1.00	1703	646	539.5	376.0	0.03	0.05	0.04	0.12

2	15	47.7	27.3	-12.4	0.87	0.74	0.00	0.71	1.00	1697	646	459.7	632.9	0.03	0.04	0.06	0.00
2	16	46.3	21.1	-46.6	0.81	1.00	0.00	0.76	1.00	2041	646	438.3	574.6	0.02	0.03	0.13	0.06
3	17	45.8	22.2	-46.6	0.86	0.68	0.00	0.79	1.00	914	252	291.3	322.1	0.05	0.09	0.22	0.12
3	18	45.5	20.7	-53.7	0.86	0.67	0.00	0.78	1.00	915	252	293.9	325.7	0.05	0.08	0.25	0.14
3	19	44.5	15.7	-74.7	0.86	0.66	0.90	0.78	1.00	915	252	271.6	338.5	0.05	0.06	0.32	0.19
3	20	44.0	12.8	-83.9	0.86	0.66	0.90	0.77	1.00	916	252	276.1	345.6	0.05	0.05	0.35	0.22
3	21	43.3	9.1	-93.1	0.86	0.65	0.89	0.77	1.00	916	252	278.2	355.1	0.05	0.04	0.38	0.24
3	22	42.5	4.9	-99.8	0.86	0.64	0.88	0.76	1.00	917	252	284.7	365.9	0.05	0.02	0.40	0.25
3	23	42.0	2.6	-101.8	0.86	0.64	0.88	0.76	1.00	917	252	286.1	372.0	0.05	0.01	0.40	0.25
3	24	40.9	-3.0	-101.5	0.86	0.63	0.88	0.75	1.00	917	252	294.8	386.6	0.04	0.01	0.39	0.24
3	25	40.7	-4.0	-100.8	0.91	0.63	0.00	0.75	1.00	969	252	337.6	389.2	0.04	0.02	0.35	0.24
4	26	40.7	4.4	-100.8	0.91	0.63	0.00	0.75	1.00	969	252	337.6	389.2	0.04	0.02	0.35	0.24
4	27	40.9	3.5	-101.6	0.86	0.63	0.88	0.75	1.00	917	252	294.6	386.6	0.04	0.01	0.39	0.24
4	28	41.9	-2.0	-102.5	0.86	0.64	0.88	0.76	1.00	917	252	286.0	372.0	0.05	0.01	0.40	0.25
4	29	42.4	-4.5	-100.7	0.86	0.64	0.88	0.76	1.00	916	252	284.3	365.5	0.05	0.02	0.40	0.25
4	30	43.2	-8.4	-94.9	0.86	0.65	0.88	0.77	1.00	916	252	278.0	355.1	0.05	0.03	0.39	0.24
4	31	43.9-12.4		-85.5	0.86	0.66	0.90	0.77	1.00	916	252	275.3	344.8	0.05	0.05	0.36	0.22
4	32	44.4-14.9		-77.9	0.86	0.66	0.90	0.78	1.00	915	252	271.3	338.5	0.05	0.06	0.34	0.20
4	33	45.4-20.3		-56.1	0.86	0.67	0.00	0.78	1.00	914	252	293.1	324.6	0.05	0.08	0.26	0.14
4	34	45.6-21.3		-51.5	0.86	0.68	0.00	0.79	1.00	914	252	291.3	322.1	0.05	0.08	0.24	0.13
5	35	46.1-20.2		-51.5	0.81	1.00	0.00	0.76	1.00	2041	646	438.3	574.6	0.02	0.03	0.15	0.07
5	36	47.5-26.5		-18.2	0.87	0.74	0.00	0.71	1.00	1697	646	459.7	632.9	0.03	0.04	0.07	0.01
5	37	47.6-27.1		-14.2	0.87	0.74	0.00	0.71	1.00	1697	646	463.4	639.0	0.03	0.04	0.06	0.00
5	38	48.9-32.7		24.2	0.87	0.72	0.55	0.97	1.00	1703	646	539.5	378.9	0.03	0.05	0.03	0.10
5	39	49.4-35.0		41.7	0.87	0.71	0.54	0.97	1.00	1705	646	558.7	388.7	0.03	0.05	0.06	0.15
5	40	50.2-39.0		75.5	0.87	0.69	0.54	0.96	1.00	1708	646	593.1	406.1	0.03	0.06	0.11	0.24
5	41	51.1-42.9		111.8	0.87	0.68	0.53	0.95	1.00	1711	646	627.2	421.7	0.03	0.07	0.16	0.32
5	42	51.6-45.3		135.9	0.87	0.67	0.53	0.94	1.00	1713	646	648.6	430.6	0.03	0.07	0.19	0.38
5	43	52.8-50.8		196.1	0.89	0.65	0.00	0.91	1.00	1762	646	698.9	846.9	0.03	0.08	0.26	0.29
5	44	53.0-51.5		205.2	0.89	0.65	0.00	0.91	1.00	1762	646	706.1	852.6	0.03	0.08	0.27	0.30
5	45	54.3-57.8		283.5	0.89	0.63	0.00	0.88	1.00	1766	646	765.6	899.4	0.03	0.09	0.35	0.38
6	46	71.0	42.3	289.2	0.55	0.67	0.73	0.93	1.00	1265	363	1017	862.9	0.06	0.12	0.26	0.40
6	47	72.4	42.2	231.1	0.55	0.72	0.74	0.97	1.00	1263	363	843.4	745.6	0.06	0.12	0.25	0.38
6	48	73.8	42.2	173.2	0.55	0.76	0.74	1.03	1.00	1261	363	679.4	630.5	0.06	0.12	0.23	0.34
6	49	75.1	42.1	115.4	0.55	0.81	0.75	1.07	0.99	1258	363	525.5	509.7	0.06	0.12	0.19	0.29
6	50	76.5	42.0	57.6	0.51	1.00	0.76	1.10	0.99	1333	363	382.0	384.8	0.06	0.12	0.12	0.21
6	51	77.9	42.0	0.0	0.56	0.93	0.79	1.14	0.99	1242	305	249.1	264.1	0.06	0.14	0.06	0.06

LOAD COMBINATION : 19

Sn	Id	ACTIONS (kN, kN-m)   CALC FACTORS								LIMIT VALUES (kN, kN-m)   LOAD RATIO							
		Ax1 Shr		Mom						Ax1 Shr		B-O B-I		Ax1 Shr		O-f I-f	
		Nsd	Vsd	Msd	Xmn	Ba	XLT	Bw	KLT	NbRd	VbRd	MbRd	MbRd	N	V	Mo	Mi
1	1	78.3-42.8		0.0	0.56	0.93	0.79	1.14	0.99	1242	305	249.1	264.1	0.06	0.14	0.06	0.06
1	2	77.0-42.9		58.8	0.51	1.00	0.76	1.10	0.99	1333	363	382.0	384.8	0.06	0.12	0.12	0.21
1	3	75.6-42.9		117.7	0.55	0.81	0.75	1.07	0.99	1258	363	525.5	509.7	0.06	0.12	0.20	0.30
1	4	74.2-43.0		176.7	0.55	0.76	0.74	1.03	1.00	1261	363	679.4	630.5	0.06	0.12	0.24	0.35
1	5	72.8-43.1		235.8	0.55	0.72	0.74	0.97	1.00	1263	363	843.4	745.6	0.06	0.12	0.26	0.39
1	6	71.4-43.2		295.0	0.55	0.67	0.73	0.93	1.00	1265	363	1017	862.9	0.06	0.12	0.27	0.41
2	7	54.4	58.2	289.5	0.89	0.63	0.00	0.88	1.00	1766	646	765.6	899.4	0.03	0.09	0.36	0.39
2	8	53.1	52.0	211.6	0.89	0.65	0.00	0.91	1.00	1762	646	706.1	852.6	0.03	0.08	0.28	0.30
2	9	52.9	51.2	201.5	0.89	0.65	0.00	0.91	1.00	1761	646	698.0	846.2	0.03	0.08	0.27	0.29
2	10	51.7	45.8	142.5	0.87	0.67	0.53	0.94	1.00	1713	646	648.6	427.2	0.03	0.07	0.20	0.40
2	11	51.1	43.3	116.5	0.87	0.68	0.53	0.95	1.00	1711	646	625.5	417.7	0.03	0.07	0.17	0.34
2	12	50.4	39.6	82.1	0.87	0.69	0.53	0.96	1.00	1708	646	593.1	402.9	0.03	0.06	0.12	0.26
2	13	49.4	35.4	45.7	0.87	0.71	0.54	0.97	1.00	1705	646	556.2	384.4	0.03	0.05	0.06	0.16
2	14	49.0	33.4	30.5	0.87	0.72	0.54	0.97	1.00	1703	646	539.5	376.0	0.03	0.05	0.04	0.12
2	15	47.7	27.3	-12.4	0.87	0.74	0.00	0.71	1.00	1697	646	459.7	632.9	0.03	0.04	0.06	0.00
2	16	46.3	21.1	-46.6	0.81	1.00	0.00	0.76	1.00	2041	646	438.3	574.6	0.02	0.03	0.13	0.06
3	17	45.8	22.2	-46.6	0.86	0.68	0.00	0.79	1.00	914	252	291.3	322.1	0.05	0.09	0.22	0.12
3	18	45.5	20.7	-53.7	0.86	0.67	0.00	0.78	1.00	915	252	293.9	325.7	0.05	0.08	0.25	0.14
3	19	44.5	15.7	-74.7	0.86	0.66	0.90	0.78	1.00	915	252	271.6	338.5	0.05	0.06	0.32	0.19

3	20	44.0	12.8	-83.9	0.86	0.66	0.90	0.77	1.00	916	252	276.1	345.6	0.05	0.05	0.35	0.22
3	21	43.3	9.1	-93.1	0.86	0.65	0.89	0.77	1.00	916	252	278.2	355.1	0.05	0.04	0.38	0.24
3	22	42.5	4.9	-99.8	0.86	0.64	0.88	0.76	1.00	917	252	284.7	365.9	0.05	0.02	0.40	0.25
3	23	42.0	2.6	-101.8	0.86	0.64	0.88	0.76	1.00	917	252	286.1	372.0	0.05	0.01	0.40	0.25
3	24	40.9	-3.0	-101.5	0.86	0.63	0.88	0.75	1.00	917	252	294.8	386.6	0.04	0.01	0.39	0.24
3	25	40.7	-4.0	-100.8	0.91	0.63	0.00	0.75	1.00	969	252	337.6	389.2	0.04	0.02	0.35	0.24
4	26	40.7	4.4	-100.8	0.91	0.63	0.00	0.75	1.00	969	252	337.6	389.2	0.04	0.02	0.35	0.24
4	27	40.9	3.5	-101.6	0.86	0.63	0.88	0.75	1.00	917	252	294.6	386.6	0.04	0.01	0.39	0.24
4	28	41.9	-2.0	-102.5	0.86	0.64	0.88	0.76	1.00	917	252	286.0	372.0	0.05	0.01	0.40	0.25
4	29	42.4	-4.5	-100.7	0.86	0.64	0.88	0.76	1.00	916	252	284.3	365.5	0.05	0.02	0.40	0.25
4	30	43.2	-8.4	-94.9	0.86	0.65	0.88	0.77	1.00	916	252	278.0	355.1	0.05	0.03	0.39	0.24
4	31	43.9	-12.4	-85.5	0.86	0.66	0.90	0.77	1.00	916	252	275.3	344.8	0.05	0.05	0.36	0.22
4	32	44.4	-14.9	-77.9	0.86	0.66	0.90	0.78	1.00	915	252	271.3	338.5	0.05	0.06	0.34	0.20
4	33	45.4	-20.3	-56.1	0.86	0.67	0.00	0.78	1.00	914	252	293.1	324.6	0.05	0.08	0.26	0.14
4	34	45.6	-21.3	-51.5	0.86	0.68	0.00	0.79	1.00	914	252	291.3	322.1	0.05	0.08	0.24	0.13
5	35	46.1	-20.2	-51.5	0.81	1.00	0.00	0.76	1.00	2041	646	438.3	574.6	0.02	0.03	0.15	0.07
5	36	47.5	-26.5	-18.2	0.87	0.74	0.00	0.71	1.00	1697	646	459.7	632.9	0.03	0.04	0.07	0.01
5	37	47.6	-27.1	-14.2	0.87	0.74	0.00	0.71	1.00	1697	646	463.4	639.0	0.03	0.04	0.06	0.00
5	38	48.9	-32.7	24.2	0.87	0.72	0.55	0.97	1.00	1703	646	539.5	378.9	0.03	0.05	0.03	0.10
5	39	49.4	-35.0	41.7	0.87	0.71	0.54	0.97	1.00	1705	646	558.7	388.7	0.03	0.05	0.06	0.15
5	40	50.2	-39.0	75.5	0.87	0.69	0.54	0.96	1.00	1708	646	593.1	406.1	0.03	0.06	0.11	0.24
5	41	51.1	-42.9	111.8	0.87	0.68	0.53	0.95	1.00	1711	646	627.2	421.7	0.03	0.07	0.16	0.32
5	42	51.6	-45.3	135.9	0.87	0.67	0.53	0.94	1.00	1713	646	648.6	430.6	0.03	0.07	0.19	0.38
5	43	52.8	-50.8	196.1	0.89	0.65	0.00	0.91	1.00	1762	646	698.9	846.9	0.03	0.08	0.26	0.29
5	44	53.0	-51.5	205.2	0.89	0.65	0.00	0.91	1.00	1762	646	706.1	852.6	0.03	0.08	0.27	0.30
5	45	54.3	-57.8	283.5	0.89	0.63	0.00	0.88	1.00	1766	646	765.6	899.4	0.03	0.09	0.35	0.38
6	46	71.0	42.3	289.2	0.55	0.67	0.73	0.93	1.00	1265	363	1017	862.9	0.06	0.12	0.26	0.40
6	47	72.4	42.2	231.1	0.55	0.72	0.74	0.97	1.00	1263	363	843.4	745.6	0.06	0.12	0.25	0.38
6	48	73.8	42.2	173.2	0.55	0.76	0.74	1.03	1.00	1261	363	679.4	630.5	0.06	0.12	0.23	0.34
6	49	75.1	42.1	115.4	0.55	0.81	0.75	1.07	0.99	1258	363	525.5	509.7	0.06	0.12	0.19	0.29
6	50	76.5	42.0	57.6	0.51	1.00	0.76	1.10	0.99	1333	363	382.0	384.8	0.06	0.12	0.12	0.21
6	51	77.9	42.0	0.0	0.56	0.93	0.79	1.14	0.99	1242	305	249.1	264.1	0.06	0.14	0.06	0.06

LOAD COMBINATION : 20

Sn	Id	ACTIONS (kN, kN-m)   CALC FACTORS								LIMIT VALUES (kN, kN-m)   LOAD RATIO							
		Ax1 Shr		Mom		Xmn Ba		XLT Bw		Ax1 Shr		B-O B-I		Ax1 Shr		O-f I-f	
		Nsd	Vsd	Msd						KLT	NbRd	VbRd	MbRd	MbRd	N	V	Mo
1	1	160.1	-87.1	0.0	0.56	0.93	0.79	1.14	0.99	1242	305	249.1	264.1	0.13	0.29	0.13	0.13
1	2	158.7	-87.1	119.6	0.51	1.00	0.76	1.10	0.98	1333	363	382.0	384.8	0.12	0.24	0.25	0.44
1	3	157.3	-87.2	239.2	0.55	0.81	0.75	1.07	0.99	1258	363	525.5	509.7	0.13	0.24	0.40	0.61
1	4	155.9	-87.3	359.0	0.55	0.76	0.74	1.03	0.99	1261	363	679.4	630.5	0.12	0.24	0.48	0.71
1	5	154.5	-87.3	478.9	0.55	0.72	0.74	0.97	0.99	1263	363	843.4	745.6	0.12	0.24	0.52	0.79
1	6	153.2	-87.4	598.8	0.55	0.67	0.73	0.93	0.99	1265	363	1017	862.9	0.12	0.24	0.54	0.84
2	7	114.9	125.5	584.8	0.89	0.63	0.00	0.88	1.00	1766	646	765.6	899.4	0.07	0.19	0.73	0.78
2	8	114.2	111.6	417.2	0.89	0.65	0.00	0.91	1.00	1762	646	706.1	852.6	0.06	0.17	0.55	0.60
2	9	114.1	109.6	395.5	0.89	0.65	0.00	0.91	1.00	1761	646	698.0	846.2	0.06	0.17	0.53	0.58
2	10	113.5	97.6	269.4	0.87	0.67	0.55	0.94	1.00	1713	646	648.6	441.6	0.07	0.15	0.38	0.74
2	11	113.2	91.8	214.2	0.87	0.68	0.55	0.95	1.00	1711	646	625.5	431.7	0.07	0.14	0.30	0.62
2	12	112.8	83.6	141.4	0.87	0.69	0.55	0.96	1.00	1708	646	593.1	416.4	0.07	0.13	0.20	0.44
2	13	112.3	74.1	64.9	0.87	0.71	0.56	0.97	1.00	1705	646	556.2	397.1	0.07	0.11	0.08	0.25
2	14	112.1	69.7	33.0	0.87	0.72	0.56	0.97	1.00	1703	646	539.5	388.3	0.07	0.11	0.02	0.16
2	15	111.5	55.7	-55.6	0.87	0.74	0.00	0.71	1.00	1697	646	459.7	632.9	0.07	0.09	0.19	0.05
2	16	110.8	41.7	-124.4	0.81	1.00	0.00	0.76	1.00	2041	646	438.3	574.6	0.05	0.06	0.36	0.17
3	17	109.7	44.4	-124.4	0.86	0.68	0.00	0.79	1.00	914	252	291.3	322.1	0.12	0.18	0.59	0.32
3	18	109.6	41.2	-138.5	0.86	0.67	0.00	0.78	1.00	915	252	293.9	325.7	0.12	0.16	0.64	0.36
3	19	109.4	29.7	-179.5	0.86	0.66	0.89	0.78	1.00	915	252	270.4	338.5	0.12	0.12	0.79	0.46
3	20	109.2	23.4	-196.6	0.86	0.66	0.89	0.77	1.00	916	252	274.8	345.6	0.12	0.09	0.84	0.50
3	21	109.0	15.0	-212.8	0.86	0.65	0.88	0.77	1.00	916	252	277.4	355.1	0.12	0.06	0.89	0.53
3	22	108.8	5.6	-222.6	0.86	0.64	0.88	0.76	1.00	917	252	284.0	365.9	0.12	0.02	0.91	0.54
3	23	108.6	0.3	-224.2	0.86	0.64	0.88	0.76	1.01	917	252	286.3	372.0	0.12	0.00	0.91	0.54
3	24	108.3	-12.2	-216.7	0.86	0.63	0.88	0.75	1.00	917	252	295.0	386.6	0.12	0.05	0.86	0.50
3	25	108.3	-14.4	-213.8	0.91	0.63	0.00	0.75	1.01	969	252	337.6	389.2	0.11	0.06	0.78	0.49

4	26	109.0	8.5	-213.5	0.91	0.63	0.00	0.75	1.01	969	252	337.6	389.2	0.11	0.03	0.78	0.48
4	27	109.2	6.3	-215.1	0.86	0.63	0.88	0.75	1.01	917	252	294.8	386.6	0.12	0.03	0.85	0.49
4	28	110.3	-6.0	-215.4	0.86	0.64	0.88	0.76	1.01	917	252	286.1	372.0	0.12	0.02	0.88	0.51
4	29	110.8-11.5		-210.5	0.86	0.64	0.89	0.76	1.00	916	252	284.7	365.5	0.12	0.05	0.86	0.51
4	30	111.6-20.4		-196.1	0.86	0.65	0.89	0.77	1.00	916	252	278.4	355.1	0.12	0.08	0.83	0.48
4	31	112.4-29.3		-173.8	0.86	0.66	0.00	0.77	1.00	916	252	307.2	344.8	0.12	0.12	0.75	0.43
4	32	112.9-34.8		-155.8	0.86	0.66	0.00	0.78	1.00	915	252	302.8	338.5	0.12	0.14	0.70	0.39
4	33	114.0-47.1		-105.1	0.86	0.67	0.00	0.78	1.00	914	252	293.1	324.6	0.12	0.19	0.51	0.25
4	34	114.2-49.3		-94.5	0.86	0.68	0.00	0.79	1.00	914	252	291.3	322.1	0.12	0.20	0.47	0.22
5	35	115.4-46.5		-94.5	0.81	1.00	0.00	0.76	1.00	2041	646	438.3	574.6	0.06	0.07	0.28	0.12
5	36	117.0-60.6		-17.8	0.87	0.74	0.00	0.71	1.00	1697	646	459.7	632.9	0.07	0.09	0.11	0.07
5	37	117.1-62.1		-8.7	0.87	0.74	0.00	0.71	1.00	1697	646	463.4	639.0	0.07	0.10	0.09	0.07
5	38	118.6-74.7		79.1	0.87	0.72	0.53	0.97	1.00	1703	646	539.5	369.6	0.07	0.12	0.10	0.31
5	39	119.2-79.9		119.0	0.87	0.71	0.53	0.97	1.00	1705	646	558.7	379.0	0.07	0.12	0.17	0.42
5	40	120.2-88.9		196.2	0.87	0.69	0.52	0.96	1.00	1708	646	593.1	395.9	0.07	0.14	0.29	0.62
5	41	121.2-97.6		278.8	0.87	0.68	0.52	0.95	1.00	1711	646	627.2	411.0	0.07	0.15	0.40	0.83
5	42	121.8 -103		333.6	0.87	0.67	0.52	0.94	1.00	1713	646	648.6	419.7	0.07	0.16	0.47	0.96
5	43	123.2 -115		470.4	0.89	0.65	0.00	0.91	1.00	1762	646	698.9	846.9	0.07	0.18	0.63	0.68
5	44	123.4 -117		491.2	0.89	0.65	0.00	0.91	1.00	1762	646	706.1	852.6	0.07	0.18	0.66	0.71
5	45	125.0 -131		669.0	0.89	0.63	0.00	0.88	1.00	1766	646	765.6	899.4	0.07	0.20	0.83	0.89
6	46	160.9 99.3		680.7	0.55	0.67	0.73	0.93	0.99	1265	363	1017	862.9	0.13	0.27	0.62	0.94
6	47	162.3 99.3		544.4	0.55	0.72	0.74	0.97	0.99	1263	363	843.4	745.6	0.13	0.27	0.60	0.88
6	48	163.7 99.2		408.1	0.55	0.76	0.74	1.03	0.99	1261	363	679.4	630.5	0.13	0.27	0.55	0.80
6	49	165.0 99.1		272.0	0.55	0.81	0.75	1.07	0.99	1258	363	525.5	509.7	0.13	0.27	0.46	0.68
6	50	166.4 99.1		135.9	0.51	1.00	0.76	1.10	0.98	1333	363	382.0	384.8	0.12	0.27	0.29	0.48
6	51	167.8 99.0		0.0	0.56	0.93	0.81	0.75	0.99	1242	305	179.8	335.0	0.14	0.32	0.14	0.14

LOAD COMBINATION : 21

Sn	Id	ACTIONS (kN, kN-m)   CALC FACTORS								LIMIT VALUES (kN, kN-m)				LOAD RATIO				
		Ax1	Shr	Mom	Nsd	Vsd	Msd	Xmn	Ba	XLT	Bw	KLT	NBRd	VBRd	MBRd	BbRd	Ax1	Shr
1	1	167.8-99.0		0.0	0.56	0.93	0.79	1.14	0.99	1242	305	249.1	264.1	0.14	0.32	0.14	0.14	
1	2	166.4-99.1		135.9	0.51	1.00	0.76	1.10	0.98	1333	363	382.0	384.8	0.12	0.27	0.29	0.48	
1	3	165.0-99.1		272.0	0.55	0.81	0.75	1.07	0.99	1258	363	525.5	509.7	0.13	0.27	0.46	0.68	
1	4	163.6-99.2		408.1	0.55	0.76	0.74	1.03	0.99	1261	363	679.4	630.5	0.13	0.27	0.55	0.80	
1	5	162.3-99.3		544.3	0.55	0.72	0.74	0.97	0.99	1263	363	843.4	745.6	0.13	0.27	0.60	0.88	
1	6	160.9-99.3		680.6	0.55	0.67	0.73	0.93	0.99	1265	363	1017	862.9	0.13	0.27	0.62	0.94	
2	7	125.0131.2		668.9	0.89	0.63	0.00	0.88	1.00	1766	646	765.6	899.4	0.07	0.20	0.83	0.89	
2	8	123.5117.3		493.3	0.89	0.65	0.00	0.91	1.00	1762	646	706.1	852.6	0.07	0.18	0.66	0.71	
2	9	123.2115.3		470.5	0.89	0.65	0.00	0.91	1.00	1761	646	698.0	846.2	0.07	0.18	0.63	0.68	
2	10	121.9103.3		337.4	0.87	0.67	0.52	0.94	1.00	1713	646	648.6	419.7	0.07	0.16	0.48	0.97	
2	11	121.2 97.6		278.8	0.87	0.68	0.52	0.95	1.00	1711	646	625.5	410.4	0.07	0.15	0.40	0.83	
2	12	120.3 89.4		201.2	0.87	0.69	0.52	0.96	1.00	1708	646	593.1	395.9	0.07	0.14	0.30	0.64	
2	13	119.2 79.8		119.2	0.87	0.71	0.53	0.97	1.00	1705	646	556.2	377.8	0.07	0.12	0.17	0.42	
2	14	118.7 75.4		84.7	0.87	0.72	0.53	0.97	1.00	1703	646	539.5	369.6	0.07	0.12	0.11	0.32	
2	15	117.1 61.5		-12.0	0.87	0.74	0.00	0.71	1.00	1697	646	459.7	632.9	0.07	0.10	0.10	0.07	
2	16	115.5 47.5		-89.1	0.81	1.00	0.00	0.76	1.00	2041	646	438.3	574.6	0.06	0.07	0.27	0.11	
3	17	114.3 50.4		-89.1	0.86	0.68	0.00	0.79	1.00	914	252	291.3	322.1	0.12	0.20	0.45	0.20	
3	18	114.0 47.1		-105.1	0.86	0.67	0.00	0.78	1.00	915	252	293.9	325.7	0.12	0.19	0.51	0.25	
3	19	113.0 35.7		-153.0	0.86	0.66	0.00	0.78	1.00	915	252	302.8	338.5	0.12	0.14	0.69	0.38	
3	20	112.4 29.3		-173.9	0.86	0.66	0.00	0.77	1.00	916	252	307.8	345.6	0.12	0.12	0.75	0.43	
3	21	111.7 20.9		-195.1	0.86	0.65	0.89	0.77	1.00	916	252	278.4	355.1	0.12	0.08	0.83	0.48	
3	22	110.8 11.5		-210.6	0.86	0.64	0.89	0.76	1.00	917	252	285.0	365.9	0.12	0.05	0.86	0.51	
3	23	110.3 6.2		-215.3	0.86	0.64	0.88	0.76	1.01	917	252	286.1	372.0	0.12	0.02	0.88	0.51	
3	24	109.2 -6.3		-215.2	0.86	0.63	0.88	0.75	1.01	917	252	294.8	386.6	0.12	0.03	0.85	0.49	
3	25	109.0 -8.5		-213.6	0.91	0.63	0.00	0.75	1.01	969	252	337.6	389.2	0.11	0.03	0.78	0.49	
4	26	108.3 14.4		-213.9	0.91	0.63	0.00	0.75	1.01	969	252	337.6	389.2	0.11	0.06	0.78	0.49	
4	27	108.3 12.2		-216.8	0.86	0.63	0.88	0.75	1.00	917	252	295.0	386.6	0.12	0.05	0.86	0.50	
4	28	108.6 0.0		-224.4	0.86	0.64	0.88	0.76	1.01	917	252	286.3	372.0	0.12	0.00	0.91	0.54	
4	29	108.8 -5.6		-222.8	0.86	0.64	0.88	0.76	1.00	916	252	283.7	365.5	0.12	0.02	0.91	0.54	
4	30	109.0-14.5		-213.8	0.86	0.65	0.88	0.77	1.00	916	252	277.4	355.1	0.12	0.06	0.89	0.54	
4	31	109.2-23.4		-196.7	0.86	0.66	0.89	0.77	1.00	916	252	274.3	344.8	0.12	0.09	0.84	0.50	

4	32	109.3-28.9	-182.1	0.86	0.66	0.89	0.78	1.00	915	252	270.4	338.5	0.12	0.11	0.80	0.47
4	33	109.6-41.2	-138.7	0.86	0.67	0.00	0.78	1.00	914	252	293.1	324.6	0.12	0.16	0.64	0.36
4	34	109.7-43.4	-129.4	0.86	0.68	0.00	0.79	1.00	914	252	291.3	322.1	0.12	0.17	0.61	0.33
5	35	110.7-40.7	-129.4	0.81	1.00	0.00	0.76	1.00	2041	646	438.3	574.6	0.05	0.06	0.37	0.18
5	36	111.4-54.8	-61.0	0.87	0.74	0.00	0.71	1.00	1697	646	459.7	632.9	0.07	0.08	0.21	0.05
5	37	111.5-56.3	-52.8	0.87	0.74	0.00	0.71	1.00	1697	646	463.4	639.0	0.07	0.09	0.18	0.04
5	38	112.1-69.0	27.6	0.87	0.72	0.56	0.97	1.00	1703	646	539.5	388.4	0.07	0.11	0.01	0.14
5	39	112.3-74.1	64.6	0.87	0.71	0.56	0.97	1.00	1705	646	558.7	398.5	0.07	0.11	0.08	0.25
5	40	112.8-83.1	136.5	0.87	0.69	0.55	0.96	1.00	1708	646	593.1	416.5	0.07	0.13	0.19	0.43
5	41	113.2-91.9	213.9	0.87	0.68	0.55	0.95	1.00	1711	646	627.2	432.6	0.07	0.14	0.30	0.62
5	42	113.4-97.3	265.6	0.87	0.67	0.55	0.94	1.00	1713	646	648.6	441.7	0.07	0.15	0.37	0.73
5	43	114.0 -110	395.3	0.89	0.65	0.00	0.91	1.00	1762	646	698.9	846.9	0.06	0.17	0.53	0.58
5	44	114.1 -111	415.0	0.89	0.65	0.00	0.91	1.00	1762	646	706.1	852.6	0.06	0.17	0.55	0.60
5	45	114.8 -126	584.7	0.89	0.63	0.00	0.88	1.00	1766	646	765.6	899.4	0.07	0.19	0.73	0.78
6	46	153.2 87.4	598.7	0.55	0.67	0.73	0.93	0.99	1265	363	1017	862.9	0.12	0.24	0.54	0.84
6	47	154.6 87.3	478.8	0.55	0.72	0.74	0.97	0.99	1263	363	843.4	745.6	0.12	0.24	0.52	0.79
6	48	155.9 87.3	358.9	0.55	0.76	0.74	1.03	0.99	1261	363	679.4	630.5	0.12	0.24	0.48	0.71
6	49	157.3 87.2	239.2	0.55	0.81	0.75	1.07	0.99	1258	363	525.5	509.7	0.13	0.24	0.40	0.61
6	50	158.7 87.1	119.6	0.51	1.00	0.76	1.10	0.98	1333	363	382.0	384.8	0.12	0.24	0.25	0.44
6	51	160.1 87.1	0.0	0.56	0.93	0.79	1.14	0.99	1242	305	249.1	264.1	0.13	0.29	0.13	0.13

LOAD COMBINATION : 22

Sn	Id	ACTIONS (kN, kN-m)   CALC FACTORS								LIMIT VALUES (kN, kN-m)				LOAD RATIO			
		Axl Shr		Mom						Axl Shr		B-O B-I		Axl Shr		O-f I-f	
		Nsd Vsd	Msd	Xmn	Ba	XLT	Bw	KLT	NbRd	VbRd	MbRd	MbRd	N	V	Mo	Mi	
1	1	-79.2	53.4	0.0	0.00	0.00	0.81	0.75	0.00	2404	305	179.8	335.0	0.03	0.18	0.03	0.03
1	2	-80.6	53.3	-73.2	0.00	0.00	0.78	0.75	0.00	2612	363	265.8	505.3	0.03	0.15	0.23	0.18
1	3	-82.0	53.2	-146.4	0.00	0.00	0.76	0.71	0.00	2819	363	345.6	683.4	0.03	0.15	0.38	0.24
1	4	-83.4	53.2	-219.4	0.00	0.00	0.75	0.68	0.00	3027	363	424.6	869.4	0.03	0.15	0.47	0.28
1	5	-84.8	53.1	-292.4	0.00	0.00	0.75	0.65	0.00	3234	363	504.7	1064	0.03	0.15	0.54	0.30
1	6	-86.2	53.0	-365.2	0.00	0.00	0.74	0.62	0.00	3441	363	585.7	1266	0.03	0.15	0.58	0.31
2	7	-69.2-70.6	-358.8	0.00	0.00	0.89	0.75	0.00	3174	646	679.3	951.4	0.02	0.11	0.50	0.40	
2	8	-69.4-62.9	-264.5	0.00	0.00	0.89	0.75	0.00	3066	646	628.6	884.1	0.02	0.10	0.40	0.32	
2	9	-69.5-61.9	-252.2	0.00	0.00	0.89	0.75	0.00	3051	646	621.6	874.9	0.02	0.10	0.38	0.31	
2	10	-69.7-55.3	-180.9	0.00	0.00	0.88	0.75	0.00	2958	646	570.5	818.6	0.02	0.09	0.29	0.24	
2	11	-69.8-52.1	-149.6	0.00	0.00	0.88	0.75	0.00	2913	646	551.0	792.1	0.02	0.08	0.24	0.21	
2	12	-69.9-47.7	-108.2	0.00	0.00	0.89	0.75	0.00	2850	646	530.7	754.9	0.02	0.07	0.18	0.17	
2	13	-70.1-42.4	-64.5	0.00	0.00	0.90	0.75	0.00	2775	646	498.8	712.2	0.03	0.07	0.10	0.12	
2	14	-70.2-40.0	-46.2	0.00	0.00	0.00	0.75	0.00	2741	646	539.5	693.0	0.03	0.06	0.06	0.09	
2	15	-70.4-32.4	5.0	0.00	0.00	0.54	0.98	0.00	2633	646	487.9	342.2	0.03	0.05	0.04	0.03	
2	16	-70.7-24.7	45.4	0.00	0.00	0.55	0.99	0.00	2525	646	438.3	316.7	0.03	0.04	0.13	0.09	
3	17	-70.0-26.5	45.4	0.00	0.00	0.44	0.87	0.00	1579	252	322.1	142.7	0.04	0.10	0.19	0.22	
3	18	-70.1-24.7	53.8	0.00	0.00	0.44	0.87	0.00	1587	252	325.7	143.9	0.04	0.10	0.21	0.27	
3	19	-70.5-18.4	78.7	0.00	0.00	0.66	0.87	0.00	1612	252	338.5	223.7	0.04	0.07	0.28	0.29	
3	20	-70.7-15.0	89.5	0.00	0.00	0.66	0.87	0.00	1626	252	345.6	228.0	0.04	0.06	0.30	0.33	
3	21	-70.9-10.4	100.2	0.00	0.00	0.66	0.86	0.00	1645	252	355.1	233.6	0.04	0.04	0.33	0.36	
3	22	-71.2 -5.3	107.7	0.00	0.00	0.66	0.86	0.00	1666	252	365.9	240.0	0.04	0.02	0.34	0.38	
3	23	-71.4 -2.4	109.7	0.00	0.00	0.86	0.86	0.00	1678	252	372.0	320.3	0.04	0.01	0.34	0.29	
3	24	-71.8 4.4	108.4	0.00	0.00	0.86	0.86	0.00	1705	252	386.6	332.5	0.04	0.02	0.32	0.28	
3	25	-71.9 5.6	107.3	0.00	0.00	0.00	0.86	0.00	1710	252	389.2	389.2	0.04	0.02	0.32	0.23	
4	26	-71.3 -9.7	107.5	0.00	0.00	0.00	0.86	0.00	1710	252	389.2	389.2	0.04	0.04	0.32	0.23	
4	27	-71.1 -8.5	109.5	0.00	0.00	0.86	0.86	0.00	1705	252	386.6	333.5	0.04	0.03	0.32	0.28	
4	28	-69.9 -1.9	116.0	0.00	0.00	0.86	0.86	0.00	1678	252	372.0	321.3	0.04	0.01	0.35	0.31	
4	29	-69.4 1.2	116.2	0.00	0.00	0.63	0.86	0.00	1665	252	365.5	229.9	0.04	0.00	0.36	0.44	
4	30	-68.5 6.0	112.9	0.00	0.00	0.63	0.86	0.00	1645	252	355.1	224.0	0.04	0.02	0.36	0.44	
4	31	-67.7 10.9	105.3	0.00	0.00	0.63	0.87	0.00	1625	252	344.8	218.2	0.04	0.04	0.35	0.42	
4	32	-67.1 13.9	98.4	0.00	0.00	0.63	0.87	0.00	1612	252	338.5	214.7	0.04	0.06	0.33	0.39	
4	33	-66.0 20.6	77.1	0.00	0.00	0.48	0.87	0.00	1584	252	324.6	155.5	0.04	0.08	0.28	0.41	
4	34	-65.7 21.7	72.4	0.00	0.00	0.48	0.87	0.00	1579	252	322.1	154.5	0.04	0.09	0.27	0.38	
5	35	-66.3 20.1	72.4	0.00	0.00	0.59	0.99	0.00	2525	646	438.3	337.4	0.03	0.03	0.19	0.17	
5	36	-65.1 27.9	38.1	0.00	0.00	0.58	0.98	0.00	2633	646	487.9	365.2	0.02	0.04	0.10	0.06	

5 37	-65.0	28.7	33.9	0.00	0.00	0.58	0.98	0.00	2644	646	493.2	368.1	0.02	0.04	0.09	0.05
5 38	-63.9	35.6	-7.4	0.00	0.00	0.00	0.69	0.00	2741	646	494.8	693.0	0.02	0.06	0.04	0.03
5 39	-63.5	38.4	-26.6	0.00	0.00	0.00	0.75	0.00	2780	646	558.7	715.1	0.02	0.06	0.02	0.06
5 40	-62.7	43.4	-64.0	0.00	0.00	0.00	0.75	0.00	2850	646	593.1	754.9	0.02	0.07	0.09	0.11
5 41	-62.0	48.2	-104.5	0.00	0.00	0.89	0.75	0.00	2916	646	555.7	794.1	0.02	0.07	0.16	0.15
5 42	-61.6	51.1	-131.6	0.00	0.00	0.88	0.75	0.00	2958	646	573.9	818.6	0.02	0.08	0.21	0.18
5 43	-60.5	57.9	-200.0	0.00	0.00	0.89	0.75	0.00	3053	646	624.3	875.8	0.02	0.09	0.30	0.25
5 44	-60.4	58.9	-210.4	0.00	0.00	0.89	0.75	0.00	3066	646	630.5	884.1	0.02	0.09	0.31	0.26
5 45	-59.2	66.6	-300.2	0.00	0.00	0.89	0.75	0.00	3174	646	681.5	951.4	0.02	0.10	0.42	0.33
6 46	-80.4	-44.7	-308.3	0.00	0.00	0.74	0.62	0.00	3441	363	585.7	1266	0.02	0.12	0.49	0.27
6 47	-79.0	-44.8	-246.8	0.00	0.00	0.75	0.65	0.00	3234	363	504.7	1064	0.02	0.12	0.45	0.26
6 48	-77.6	-44.9	-185.2	0.00	0.00	0.75	0.68	0.00	3027	363	424.6	869.4	0.03	0.12	0.40	0.24
6 49	-76.2	-44.9	-123.6	0.00	0.00	0.76	0.71	0.00	2819	363	345.6	683.4	0.03	0.12	0.32	0.21
6 50	-74.9	-45.0	-61.8	0.00	0.00	0.78	0.75	0.00	2612	363	265.8	505.3	0.03	0.12	0.19	0.15
6 51	-73.5	-45.1	0.0	0.00	0.00	0.81	0.75	0.00	2404	305	179.8	335.0	0.03	0.15	0.03	0.03

LOAD COMBINATION : 23

Sn	Id	ACTIONS (kN, kN-m)   CALC FACTORS								LIMIT VALUES (kN, kN-m)				LOAD RATIO			
		Ax1 Shr		Mom		Xmn	Ba	XLT	Bw	KLT	Ax1 Shr		B-O B-I		Ax1 Shr	O-f	I-f
		Nsd	Vsd	Msd	N						V	NbRd	VbRd	MbRd			
1	1	-73.5	45.1	0.0	0.00	0.00	0.81	0.75	0.00	2404	305	179.8	335.0	0.03	0.15	0.03	0.03
1	2	-74.9	45.0	-61.8	0.00	0.00	0.78	0.75	0.00	2612	363	265.8	505.3	0.03	0.12	0.19	0.15
1	3	-76.3	45.0	-123.6	0.00	0.00	0.76	0.71	0.00	2819	363	345.6	683.4	0.03	0.12	0.32	0.21
1	4	-77.6	44.9	-185.3	0.00	0.00	0.75	0.68	0.00	3027	363	424.6	869.4	0.03	0.12	0.40	0.24
1	5	-79.0	44.8	-246.8	0.00	0.00	0.75	0.65	0.00	3234	363	504.7	1064	0.02	0.12	0.45	0.26
1	6	-80.4	44.8	-308.3	0.00	0.00	0.74	0.62	0.00	3441	363	585.7	1266	0.02	0.12	0.49	0.27
2	7	-59.2	-66.6	-300.3	0.00	0.00	0.89	0.75	0.00	3174	646	681.2	951.4	0.02	0.10	0.42	0.33
2	8	-60.4	-59.0	-211.5	0.00	0.00	0.89	0.75	0.00	3066	646	630.3	884.1	0.02	0.09	0.31	0.26
2	9	-60.5	-57.9	-200.0	0.00	0.00	0.89	0.75	0.00	3051	646	623.3	874.9	0.02	0.09	0.30	0.25
2	10	-61.5	-51.3	-133.5	0.00	0.00	0.88	0.75	0.00	2958	646	573.9	818.6	0.02	0.08	0.21	0.18
2	11	-62.0	-48.2	-104.5	0.00	0.00	0.89	0.75	0.00	2913	646	554.3	792.1	0.02	0.07	0.16	0.15
2	12	-62.7	-43.7	-66.4	0.00	0.00	0.00	0.75	0.00	2850	646	593.1	754.9	0.02	0.07	0.09	0.11
2	13	-63.5	-38.4	-26.6	0.00	0.00	0.00	0.75	0.00	2775	646	556.2	712.2	0.02	0.06	0.02	0.06
2	14	-63.9	-36.0	-10.1	0.00	0.00	0.00	0.69	0.00	2741	646	494.8	693.0	0.02	0.06	0.04	0.04
2	15	-65.0	-28.4	35.4	0.00	0.00	0.58	0.98	0.00	2633	646	487.9	365.2	0.02	0.04	0.10	0.05
2	16	-66.2	-20.7	70.1	0.00	0.00	0.59	0.99	0.00	2525	646	438.3	337.4	0.03	0.03	0.19	0.16
3	17	-65.7	-22.3	70.1	0.00	0.00	0.48	0.87	0.00	1579	252	322.1	154.5	0.04	0.09	0.26	0.37
3	18	-66.0	-20.5	77.1	0.00	0.00	0.48	0.87	0.00	1587	252	325.7	155.9	0.04	0.08	0.28	0.41
3	19	-67.1	-14.3	97.3	0.00	0.00	0.63	0.87	0.00	1612	252	338.5	214.6	0.04	0.06	0.33	0.39
3	20	-67.7	-10.8	105.4	0.00	0.00	0.63	0.87	0.00	1626	252	345.6	218.7	0.04	0.04	0.35	0.42
3	21	-68.5	-6.3	112.6	0.00	0.00	0.63	0.86	0.00	1645	252	355.1	224.0	0.04	0.02	0.36	0.44
3	22	-69.4	-1.1	116.1	0.00	0.00	0.63	0.86	0.00	1666	252	365.9	230.1	0.04	0.00	0.36	0.44
3	23	-69.9	1.7	116.0	0.00	0.00	0.86	0.86	0.00	1678	252	372.0	321.3	0.04	0.01	0.35	0.31
3	24	-71.1	8.6	109.4	0.00	0.00	0.86	0.86	0.00	1705	252	386.6	333.5	0.04	0.03	0.32	0.28
3	25	-71.3	9.8	107.4	0.00	0.00	0.00	0.86	0.00	1710	252	389.2	389.2	0.04	0.04	0.32	0.23
4	26	-71.9	-5.6	107.2	0.00	0.00	0.00	0.86	0.00	1710	252	389.2	389.2	0.04	0.02	0.32	0.23
4	27	-71.8	-4.4	108.3	0.00	0.00	0.86	0.86	0.00	1705	252	386.6	332.4	0.04	0.02	0.32	0.28
4	28	-71.4	2.3	109.7	0.00	0.00	0.86	0.86	0.00	1678	252	372.0	320.3	0.04	0.01	0.34	0.29
4	29	-71.3	5.3	107.5	0.00	0.00	0.66	0.86	0.00	1665	252	365.5	239.8	0.04	0.02	0.34	0.38
4	30	-71.0	10.2	100.6	0.00	0.00	0.66	0.86	0.00	1645	252	355.1	233.7	0.04	0.04	0.33	0.36
4	31	-70.7	15.0	89.3	0.00	0.00	0.66	0.87	0.00	1625	252	344.8	227.6	0.04	0.06	0.30	0.33
4	32	-70.5	18.0	80.0	0.00	0.00	0.66	0.87	0.00	1612	252	338.5	223.8	0.04	0.07	0.28	0.29
4	33	-70.1	24.7	53.6	0.00	0.00	0.44	0.87	0.00	1584	252	324.6	143.4	0.04	0.10	0.21	0.27
4	34	-70.1	25.9	48.0	0.00	0.00	0.44	0.87	0.00	1579	252	322.1	142.6	0.04	0.10	0.19	0.24
5	35	-70.7	24.2	48.0	0.00	0.00	0.55	0.99	0.00	2525	646	438.3	316.5	0.03	0.04	0.14	0.10
5	36	-70.4	31.9	7.9	0.00	0.00	0.54	0.98	0.00	2633	646	487.9	342.1	0.03	0.05	0.04	0.04
5	37	-70.4	32.7	3.1	0.00	0.00	0.54	0.98	0.00	2644	646	493.2	344.7	0.03	0.05	0.03	0.03
5	38	-70.2	39.6	-43.4	0.00	0.00	0.00	0.75	0.00	2741	646	539.5	693.0	0.03	0.06	0.05	0.09
5	39	-70.1	42.4	-64.6	0.00	0.00	0.90	0.75	0.00	2780	646	501.0	715.1	0.03	0.07	0.10	0.12
5	40	-69.9	47.4	-105.6	0.00	0.00	0.89	0.75	0.00	2850	646	530.7	754.9	0.02	0.07	0.17	0.16
5	41	-69.8	52.1	-149.7	0.00	0.00	0.88	0.75	0.00	2916	646	552.4	794.1	0.02	0.08	0.24	0.21
5	42	-69.7	55.1	-179.0	0.00	0.00	0.88	0.75	0.00	2958	646	570.5	818.6	0.02	0.09	0.29	0.24
5	43	-69.4	61.9	-252.3	0.00	0.00	0.89	0.75	0.00	3053	646	622.6	875.8	0.02	0.10	0.38	0.31

5	44	-69.4	62.8	-263.4	0.00	0.00	0.89	0.75	0.00	3066	646	628.8	884.1	0.02	0.10	0.39	0.32
5	45	-69.2	70.6	-358.9	0.00	0.00	0.89	0.75	0.00	3174	646	679.6	951.4	0.02	0.11	0.50	0.40
6	46	-86.1	-53.0	-365.3	0.00	0.00	0.74	0.62	0.00	3441	363	585.7	1266	0.03	0.15	0.58	0.31
6	47	-84.8	-53.1	-292.4	0.00	0.00	0.75	0.65	0.00	3234	363	504.7	1064	0.03	0.15	0.54	0.30
6	48	-83.4	-53.2	-219.5	0.00	0.00	0.75	0.68	0.00	3027	363	424.6	869.4	0.03	0.15	0.47	0.28
6	49	-82.0	-53.3	-146.4	0.00	0.00	0.76	0.71	0.00	2819	363	345.6	683.4	0.03	0.15	0.38	0.24
6	50	-80.6	-53.3	-73.2	0.00	0.00	0.78	0.75	0.00	2612	363	265.8	505.3	0.03	0.15	0.23	0.18
6	51	-79.2	-53.4	0.0	0.00	0.00	0.79	1.14	0.00	2404	305	249.1	264.1	0.03	0.18	0.03	0.03

LOAD COMBINATION : 24

Sn	Id	ACTIONS (kN, kN-m)   CALC FACTORS								LIMIT VALUES (kN, kN-m)				LOAD RATIO						
		Axl		Shr		Mom		Xmn	Ba	XLT	Bw	KLT	NbRd	VbRd	MbRd	MbRd	Axl	Shr	O-f	I-f
		Nsd	Vsd	Msd	Msd	N	V													
1	1	14.1	-4.3	0.0	0.56	0.93	0.79	1.14	1.00	1242	305	249.1	264.1	0.01	0.01	0.01	0.01			
1	2	12.7	-4.4	6.0	0.51	1.00	0.76	1.10	1.00	1333	363	382.0	384.8	0.01	0.01	0.01	0.03			
1	3	11.4	-4.5	12.1	0.55	0.81	0.75	1.07	1.00	1258	363	525.5	509.7	0.01	0.01	0.02	0.03			
1	4	10.0	-4.5	18.3	0.55	0.76	0.74	1.03	1.00	1261	363	679.4	630.5	0.01	0.01	0.02	0.04			
1	5	8.6	-4.6	24.6	0.55	0.72	0.74	0.97	1.00	1263	363	843.4	745.6	0.01	0.01	0.03	0.04			
1	6	7.2	-4.7	30.9	0.55	0.67	0.73	0.93	1.00	1265	363	1017	862.9	0.01	0.01	0.03	0.04			
2	7	5.3	5.6	30.6	0.89	0.63	0.00	0.88	1.00	1766	646	765.6	899.4	0.00	0.01	0.04	0.04			
2	8	4.5	5.1	23.1	0.89	0.65	0.00	0.91	1.00	1762	646	706.1	852.6	0.00	0.01	0.03	0.03			
2	9	4.4	5.0	22.1	0.89	0.65	0.00	0.91	1.00	1761	646	698.0	846.2	0.00	0.01	0.03	0.03			
2	10	3.6	4.6	16.3	0.87	0.67	0.52	0.94	1.00	1713	646	648.6	419.6	0.00	0.01	0.02	0.05			
2	11	3.3	4.4	13.7	0.87	0.68	0.52	0.95	1.00	1711	646	625.5	410.3	0.00	0.01	0.02	0.04			
2	12	2.7	4.1	10.2	0.87	0.69	0.52	0.96	1.00	1708	646	593.1	395.8	0.00	0.01	0.02	0.03			
2	13	2.1	3.8	6.4	0.87	0.71	0.53	0.97	1.00	1705	646	556.2	377.7	0.00	0.01	0.01	0.02			
2	14	1.9	3.6	4.7	0.87	0.72	0.53	0.97	1.00	1703	646	539.5	369.5	0.00	0.01	0.01	0.02			
2	15	1.0	3.1	0.0	0.87	0.74	0.00	0.71	1.00	1697	646	459.7	632.9	0.00	0.00	0.00	0.00			
2	16	0.1	2.6	-4.1	0.81	1.00	0.00	0.76	1.00	2041	646	438.3	574.6	0.00	0.00	0.01	0.01			
3	17	0.1	2.6	-4.1	0.86	0.68	0.00	0.79	1.00	914	252	291.3	322.1	0.00	0.01	0.01	0.01			
3	18	-0.1	2.5	-4.9	0.00	0.00	0.00	0.78	0.00	1587	252	293.9	325.7	0.00	0.01	0.02	0.02			
3	19	-0.8	2.1	-7.6	0.00	0.00	0.00	0.78	0.00	1612	252	302.8	338.5	0.00	0.01	0.02	0.02			
3	20	-1.2	1.9	-8.9	0.00	0.00	0.00	0.77	0.00	1626	252	307.8	345.6	0.00	0.01	0.03	0.03			
3	21	-1.7	1.6	-10.3	0.00	0.00	0.89	0.77	0.00	1645	252	279.6	355.1	0.00	0.01	0.04	0.03			
3	22	-2.3	1.2	-11.6	0.00	0.00	0.89	0.76	0.00	1666	252	286.2	365.9	0.00	0.00	0.04	0.03			
3	23	-2.6	1.0	-12.2	0.00	0.00	0.88	0.76	0.00	1678	252	287.7	372.0	0.00	0.00	0.04	0.03			
3	24	-3.4	0.6	-13.2	0.00	0.00	0.88	0.75	0.00	1705	252	296.5	386.6	0.00	0.00	0.04	0.04			
3	25	-3.5	0.5	-13.3	0.00	0.00	0.00	0.75	0.00	1710	252	337.6	389.2	0.00	0.00	0.04	0.04			
4	26	-3.5	-0.4	-13.4	0.00	0.00	0.00	0.75	0.00	1710	252	337.6	389.2	0.00	0.00	0.04	0.04			
4	27	-3.4	-0.5	-13.3	0.00	0.00	0.88	0.75	0.00	1705	252	296.3	386.6	0.00	0.00	0.04	0.04			
4	28	-2.6	-1.0	-12.3	0.00	0.00	0.88	0.76	0.00	1678	252	287.6	372.0	0.00	0.00	0.04	0.03			
4	29	-2.3	-1.2	-11.8	0.00	0.00	0.89	0.76	0.00	1665	252	285.7	365.5	0.00	0.00	0.04	0.03			
4	30	-1.8	-1.5	-10.6	0.00	0.00	0.89	0.77	0.00	1645	252	279.4	355.1	0.00	0.01	0.04	0.03			
4	31	-1.2	-1.8	-9.1	0.00	0.00	0.00	0.77	0.00	1625	252	307.2	344.8	0.00	0.01	0.03	0.03			
4	32	-0.9	-2.0	-8.0	0.00	0.00	0.00	0.78	0.00	1612	252	302.8	338.5	0.00	0.01	0.03	0.02			
4	33	-0.1	-2.5	-5.2	0.00	0.00	0.00	0.78	0.00	1584	252	293.1	324.6	0.00	0.01	0.02	0.02			
4	34	0.0	-2.5	-4.7	0.86	0.68	0.00	0.79	1.00	914	252	291.3	322.1	0.00	0.01	0.02	0.01			
5	35	0.1	-2.5	-4.7	0.81	1.00	0.00	0.76	1.00	2041	646	438.3	574.6	0.00	0.00	0.01	0.01			
5	36	0.9	-3.0	-0.7	0.83	1.00	0.00	0.76	1.00	2174	646	487.9	632.9	0.00	0.00	0.00	0.00			
5	37	1.0	-3.1	-0.2	0.87	0.74	0.00	0.71	1.00	1697	646	463.4	639.0	0.00	0.00	0.00	0.00			
5	38	1.8	-3.5	4.0	0.87	0.72	0.54	0.97	1.00	1703	646	539.5	372.6	0.00	0.01	0.01	0.01			
5	39	2.1	-3.7	5.9	0.87	0.71	0.53	0.97	1.00	1705	646	558.7	382.1	0.00	0.01	0.01	0.02			
5	40	2.7	-4.0	9.4	0.87	0.69	0.53	0.96	1.00	1708	646	593.1	399.2	0.00	0.01	0.01	0.03			
5	41	3.2	-4.4	13.2	0.87	0.68	0.53	0.95	1.00	1711	646	627.2	414.5	0.00	0.01	0.02	0.04			
5	42	3.6	-4.5	15.6	0.87	0.67	0.52	0.94	1.00	1713	646	648.6	423.2	0.00	0.01	0.02	0.04			
5	43	4.4	-5.0	21.6	0.89	0.65	0.00	0.91	1.00	1762	646	698.9	846.9	0.00	0.01	0.03	0.03			
5	44	4.5	-5.0	22.4	0.89	0.65	0.00	0.91	1.00	1762	646	706.1	852.6	0.00	0.01	0.03	0.03			
5	45	5.3	-5.5	30.0	0.89	0.63	0.00	0.88	1.00	1766	646	765.6	899.4	0.00	0.01	0.04	0.04			
6	46	7.2	4.6	30.4	0.55	0.67	0.73	0.93	1.00	1265	363	1017	862.9	0.01	0.01	0.03	0.04			
6	47	8.6	4.5	24.1	0.55	0.72	0.74	0.97	1.00	1263	363	843.4	745.6	0.01	0.01	0.03	0.04			
6	48	10.0	4.5	17.9	0.55	0.76	0.74	1.03	1.00	1261	363	679.4	630.5	0.01	0.01	0.02	0.04			

6 49	11.3	4.4	11.9	0.55	0.81	0.75	1.07	1.00	1258	363	525.5	509.7	0.01	0.01	0.02	0.03
6 50	12.7	4.3	5.9	0.51	1.00	0.76	1.10	1.00	1333	363	382.0	384.8	0.01	0.01	0.01	0.03
6 51	14.1	4.3	0.0	0.56	0.93	0.81	0.75	1.00	1242	305	179.8	335.0	0.01	0.01	0.01	0.01

LOAD COMBINATION : 25

Sn	Id	ACTIONS (kN, kN-m)			CALC FACTORS				LIMIT VALUES (kN, kN-m)				LOAD RATIO				
		Ax1	Shr	Mom	Xmn	Ba	XLT	Bw	KLT	NbRd	VbRd	B-O	B-I	Ax1	Shr	O-f	I-f
		Nsd	Vsd	Msd										N	V	Mo	Mi
1	1	14.1	-4.3	0.0	0.56	0.93	0.79	1.14	1.00	1242	305	249.1	264.1	0.01	0.01	0.01	0.01
1	2	12.7	-4.4	6.0	0.51	1.00	0.76	1.10	1.00	1333	363	382.0	384.8	0.01	0.01	0.01	0.03
1	3	11.4	-4.5	12.1	0.55	0.81	0.75	1.07	1.00	1258	363	525.5	509.7	0.01	0.01	0.02	0.03
1	4	10.0	-4.5	18.3	0.55	0.76	0.74	1.03	1.00	1261	363	679.4	630.5	0.01	0.01	0.02	0.04
1	5	8.6	-4.6	24.6	0.55	0.72	0.74	0.97	1.00	1263	363	843.4	745.6	0.01	0.01	0.03	0.04
1	6	7.2	-4.7	30.9	0.55	0.67	0.73	0.93	1.00	1265	363	1017	862.9	0.01	0.01	0.03	0.04
2	7	5.3	5.6	30.6	0.89	0.63	0.00	0.88	1.00	1766	646	765.6	899.4	0.00	0.01	0.04	0.04
2	8	4.5	5.1	23.1	0.89	0.65	0.00	0.91	1.00	1762	646	706.1	852.6	0.00	0.01	0.03	0.03
2	9	4.4	5.0	22.1	0.89	0.65	0.00	0.91	1.00	1761	646	698.0	846.2	0.00	0.01	0.03	0.03
2	10	3.6	4.6	16.3	0.87	0.67	0.52	0.94	1.00	1713	646	648.6	419.6	0.00	0.01	0.02	0.05
2	11	3.3	4.4	13.7	0.87	0.68	0.52	0.95	1.00	1711	646	625.5	410.3	0.00	0.01	0.02	0.04
2	12	2.7	4.1	10.2	0.87	0.69	0.52	0.96	1.00	1708	646	593.1	395.8	0.00	0.01	0.02	0.03
2	13	2.1	3.8	6.4	0.87	0.71	0.53	0.97	1.00	1705	646	556.2	377.7	0.00	0.01	0.01	0.02
2	14	1.9	3.6	4.7	0.87	0.72	0.53	0.97	1.00	1703	646	539.5	369.5	0.00	0.01	0.01	0.02
2	15	1.0	3.1	0.0	0.87	0.74	0.00	0.71	1.00	1697	646	459.7	632.9	0.00	0.00	0.00	0.00
2	16	0.1	2.6	-4.1	0.81	1.00	0.00	0.76	1.00	2041	646	438.3	574.6	0.00	0.00	0.01	0.01
3	17	0.1	2.6	-4.1	0.86	0.68	0.00	0.79	1.00	914	252	291.3	322.1	0.00	0.01	0.01	0.01
3	18	-0.1	2.5	-4.9	0.00	0.00	0.00	0.78	0.00	1587	252	293.9	325.7	0.00	0.01	0.02	0.02
3	19	-0.8	2.1	-7.6	0.00	0.00	0.00	0.78	0.00	1612	252	302.8	338.5	0.00	0.01	0.02	0.02
3	20	-1.2	1.9	-8.9	0.00	0.00	0.00	0.77	0.00	1626	252	307.8	345.6	0.00	0.01	0.03	0.03
3	21	-1.7	1.6	-10.3	0.00	0.00	0.89	0.77	0.00	1645	252	279.6	355.1	0.00	0.01	0.04	0.03
3	22	-2.3	1.2	-11.6	0.00	0.00	0.89	0.76	0.00	1666	252	286.2	365.9	0.00	0.00	0.04	0.03
3	23	-2.6	1.0	-12.2	0.00	0.00	0.88	0.76	0.00	1678	252	287.7	372.0	0.00	0.00	0.04	0.03
3	24	-3.4	0.6	-13.2	0.00	0.00	0.88	0.75	0.00	1705	252	296.5	386.6	0.00	0.00	0.04	0.04
3	25	-3.5	0.5	-13.3	0.00	0.00	0.00	0.75	0.00	1710	252	337.6	389.2	0.00	0.00	0.04	0.04
4	26	-3.5	-0.4	-13.4	0.00	0.00	0.00	0.75	0.00	1710	252	337.6	389.2	0.00	0.00	0.04	0.04
4	27	-3.4	-0.5	-13.3	0.00	0.00	0.88	0.75	0.00	1705	252	296.3	386.6	0.00	0.00	0.04	0.04
4	28	-2.6	-1.0	-12.3	0.00	0.00	0.88	0.76	0.00	1678	252	287.6	372.0	0.00	0.00	0.04	0.03
4	29	-2.3	-1.2	-11.8	0.00	0.00	0.89	0.76	0.00	1665	252	285.7	365.5	0.00	0.00	0.04	0.03
4	30	-1.8	-1.5	-10.6	0.00	0.00	0.89	0.77	0.00	1645	252	279.4	355.1	0.00	0.01	0.04	0.03
4	31	-1.2	-1.8	-9.1	0.00	0.00	0.00	0.77	0.00	1625	252	307.2	344.8	0.00	0.01	0.03	0.03
4	32	-0.9	-2.0	-8.0	0.00	0.00	0.00	0.78	0.00	1612	252	302.8	338.5	0.00	0.01	0.03	0.02
4	33	-0.1	-2.5	-5.2	0.00	0.00	0.00	0.78	0.00	1584	252	293.1	324.6	0.00	0.01	0.02	0.02
4	34	0.0	-2.5	-4.7	0.86	0.68	0.00	0.79	1.00	914	252	291.3	322.1	0.00	0.01	0.02	0.01
5	35	0.1	-2.5	-4.7	0.81	1.00	0.00	0.76	1.00	2041	646	438.3	574.6	0.00	0.00	0.01	0.01
5	36	0.9	-3.0	-0.7	0.83	1.00	0.00	0.76	1.00	2174	646	487.9	632.9	0.00	0.00	0.00	0.00
5	37	1.0	-3.1	-0.2	0.87	0.74	0.00	0.71	1.00	1697	646	463.4	639.0	0.00	0.00	0.00	0.00
5	38	1.8	-3.5	4.0	0.87	0.72	0.54	0.97	1.00	1703	646	539.5	372.6	0.00	0.01	0.01	0.01
5	39	2.1	-3.7	5.9	0.87	0.71	0.53	0.97	1.00	1705	646	558.7	382.1	0.00	0.01	0.01	0.02
5	40	2.7	-4.0	9.4	0.87	0.69	0.53	0.96	1.00	1708	646	593.1	399.2	0.00	0.01	0.01	0.03
5	41	3.2	-4.4	13.2	0.87	0.68	0.53	0.95	1.00	1711	646	627.2	414.5	0.00	0.01	0.02	0.04
5	42	3.6	-4.5	15.6	0.87	0.67	0.52	0.94	1.00	1713	646	648.6	423.2	0.00	0.01	0.02	0.04
5	43	4.4	-5.0	21.6	0.89	0.65	0.00	0.91	1.00	1762	646	698.9	846.9	0.00	0.01	0.03	0.03
5	44	4.5	-5.0	22.4	0.89	0.65	0.00	0.91	1.00	1762	646	706.1	852.6	0.00	0.01	0.03	0.03
5	45	5.3	-5.5	30.0	0.89	0.63	0.00	0.88	1.00	1766	646	765.6	899.4	0.00	0.01	0.04	0.04
6	46	7.2	4.6	30.4	0.55	0.67	0.73	0.93	1.00	1265	363	1017	862.9	0.01	0.01	0.03	0.04
6	47	8.6	4.5	24.1	0.55	0.72	0.74	0.97	1.00	1263	363	843.4	745.6	0.01	0.01	0.03	0.04
6	48	10.0	4.5	17.9	0.55	0.76	0.74	1.03	1.00	1261	363	679.4	630.5	0.01	0.01	0.02	0.04
6	49	11.3	4.4	11.9	0.55	0.81	0.75	1.07	1.00	1258	363	525.5	509.7	0.01	0.01	0.02	0.03
6	50	12.7	4.3	5.9	0.51	1.00	0.76	1.10	1.00	1333	363	382.0	384.8	0.01	0.01	0.01	0.03
6	51	14.1	4.3	0.0	0.56	0.93	0.81	0.75	1.00	1242	305	179.8	335.0	0.01	0.01	0.01	0.01

**FMD\_NAVEL 2**

**Design Summary Report**

MEMBERS :

Mem Id	Seg Id	Flange Len	Flange Wid	Web_Depth Strt	Web_Depth End	Plate_Thickness Web	Plate_Thickness O-flg	Plate_Thickness I-flg	Max_UCV Id	Max_UCV Ld	Max_UCV Ucv	Max_UCO Id	Max_UCO Ld	Max_UCO Uco	Max_UCI Id	Max_UCI Ld	Max_UCI Uci
1	1	7692	300	280	940	6.0	10.0	15.0	1	15	0.33	6	4	0.92	6	15	0.95
2	2	9315	200	940	630	8.0	8.0	15.0	7	15	0.21	7	15	0.84	10	21	0.97
3	3	6034	180	630	730	5.0	8.0	8.0	17	15	0.20	23	14	0.93	22	5	0.72
4	4	5925	180	730	630	5.0	8.0	8.0	34	14	0.20	28	15	0.93	29	4	0.72
5	5	9424	200	630	940	8.0	8.0	15.0	45	14	0.21	45	14	0.84	42	20	0.96
6	6	7692	300	940	280	6.0	10.0	15.0	51	14	0.33	46	5	0.92	46	14	0.95

LOAD COMBINATIONS :

- 1 - 1.35DL+1.35CL+1.50SL
- 2 - 0.80DL+0.80CL+1.50WL1
- 3 - 0.80DL+0.80CL+1.50WR1
- 4#- 0.80DL+0.80CL+1.50WL2
- 5#- 0.80DL+0.80CL+1.50WR2
- 6 - 0.80DL+0.80CL+1.50LW1
- 7 - 0.80DL+0.80CL+1.50LW2
- 8 - 1.35DL+1.35CL+1.50WL1
- 9 - 1.35DL+1.35CL+1.50WR1
- 10 - 1.35DL+1.35CL+1.50WL2
- 11 - 1.35DL+1.35CL+1.50WR2
- 12 - 1.35DL+1.35CL+1.50LW1
- 13 - 1.35DL+1.35CL+1.50LW2
- 14#- 1.35DL+1.35CL+1.50SL+0.90WL1
- 15#- 1.35DL+1.35CL+1.50SL+0.90WR1
- 16 - 1.35DL+1.35CL+1.50SL+0.90WL2
- 17 - 1.35DL+1.35CL+1.50SL+0.90WR2
- 18 - 1.35DL+1.35CL+1.50SL+0.90LW1
- 19 - 1.35DL+1.35CL+1.50SL+0.90LW2
- 20#- 1.35DL+1.35CL+0.75SL+1.50WL1
- 21#- 1.35DL+1.35CL+0.75SL+1.50WR1
- 22 - 1.35DL+1.35CL+0.75SL+1.50WL2
- 23 - 1.35DL+1.35CL+0.75SL+1.50WR2
- 24 - 1.35DL+1.35CL+0.75SL+1.50LW1
- 25 - 1.35DL+1.35CL+0.75SL+1.50LW2
- 26 - 0.20SL
- 27 - WL1/2
- 28 - WR1/2
- 29 - WL2/2
- 30 - WR2/2
- 31 - LW1/2
- 32 - LW2/2
- 33 - DL+CL
- 34 - DL+CL+SL
- 35 - DL+CL+WL1
- 36 - DL+CL+WR1
- 37 - DL+CL+WL2
- 38 - DL+CL+WR2
- 39 - DL+CL+LW1
- 40 - DL+CL+LW2
- 41 - DL+CL+SL+0.60WL1
- 42 - DL+CL+SL+0.60WR1

43 - DL+CL+SL+0.60WL2  
 44 - DL+CL+SL+0.60WR2  
 45 - DL+CL+SL+0.60LW1  
 46 - DL+CL+SL+0.60LW2  
 47 - DL+CL+SL/2+WL1  
 48 - DL+CL+SL/2+WR1  
 49 - DL+CL+SL/2+WL2  
 50 - DL+CL+SL/2+WR2  
 51 - DL+CL+SL/2+LW1  
 52 - DL+CL+SL/2+LW2

FRAME AREA:

Frame Area = 32  
 Building Area= 269  
 Ratio= 0.12

WEIGHTS:

Member	1	2	3	4	5	6
Weight (kg)	602	795	296	290	805	602

Total Weight (kg)  
 Frame Members = 3391  
 Interior Col. = 0  
 Conn. Plates = 423  
 Base Plates = 14  
 Trans Stiff = 0  
 -----  
 3828

REACTIONS: (Sidewall Columns)

Load Id	-----Left_Column-----				-----Right_Column-----			
	Fx (kN)	Fy (kN)	Fz (kN)	M (kN-m)	Fx (kN)	Fy (kN)	Fz (kN)	M (kN-m)
1	74.28	119.26	0.00	0.00	-74.27	118.61	0.00	0.00
2	61.29	101.22	0.00	0.00	-71.12	107.93	0.00	0.00
3	71.11	107.91	0.00	0.00	-61.28	101.24	0.00	0.00
4	-92.54	-131.03	0.00	0.00	82.71	-126.02	0.00	0.00
5	-82.71	-126.04	0.00	0.00	92.54	-131.01	0.00	0.00
6	-29.51	-40.91	0.00	0.00	29.51	-40.62	0.00	0.00
7	-29.51	-40.91	0.00	0.00	29.51	-40.62	0.00	0.00
8	73.44	122.36	0.00	0.00	-83.27	129.22	0.00	0.00
9	83.26	129.19	0.00	0.00	-73.43	122.39	0.00	0.00
10	-80.27	-109.87	0.00	0.00	70.44	-104.76	0.00	0.00
11	-70.45	-104.78	0.00	0.00	80.28	-109.85	0.00	0.00
12	-17.29	-19.64	0.00	0.00	17.29	-19.45	0.00	0.00
13	-17.29	-19.64	0.00	0.00	17.29	-19.45	0.00	0.00
14	100.32	160.81	0.00	0.00	-106.21	165.53	0.00	0.00
15	106.20	165.50	0.00	0.00	-100.31	160.83	0.00	0.00
16	8.43	21.45	0.00	0.00	-14.33	25.16	0.00	0.00
17	14.32	25.13	0.00	0.00	-8.43	21.48	0.00	0.00
18	46.05	76.16	0.00	0.00	-46.05	75.77	0.00	0.00
19	46.05	76.16	0.00	0.00	-46.05	75.77	0.00	0.00
20	95.56	155.65	0.00	0.00	-105.39	162.80	0.00	0.00
21	105.37	162.77	0.00	0.00	-95.54	155.67	0.00	0.00
22	-57.92	-76.56	0.00	0.00	48.09	-71.20	0.00	0.00
23	-48.10	-71.22	0.00	0.00	57.93	-76.54	0.00	0.00

24	4.98	13.89	0.00	0.00	-4.98	13.88	0.00	0.00
25	4.98	13.89	0.00	0.00	-4.98	13.88	0.00	0.00

DEFLECTIONS : (mm)

Load Id	Lateral Defl @ Top Of Col		Vert Defl @ Midspan
	Left	Right	
26	-1.0	0.8	-7.2
27	0.5	5.4	-19.7
28	-5.4	-0.5	-19.7
29	7.4	-3.2	42.5
30	3.2	-7.4	42.5
31	2.1	-2.6	19.1
32	2.1	-2.6	19.1
33	-3.7	3.0	-26.9
34	-8.8	7.1	-63.1
35	-2.0	14.7	-66.2
36	-14.7	1.9	-66.2
37	11.8	-2.8	58.1
38	2.7	-11.8	58.1
39	1.5	-1.3	11.3
40	1.5	-1.3	11.3
41	-6.5	15.4	-86.7
42	-15.4	6.4	-86.7
43	1.8	4.9	-12.1
44	-5.0	-1.8	-12.1
45	-5.6	4.6	-40.2
46	-5.6	4.6	-40.2
47	-4.0	17.2	-84.4
48	-17.3	3.9	-84.4
49	9.8	-0.2	40.0
50	0.2	-9.8	40.0
51	-1.0	0.8	-6.8
52	-1.0	0.8	-6.8

DEFLECTIONS RATIO:

Load Id	Lateral Defl @ Top Of Col		Vert Defl @ Midspan
	Left	Right	
26	7635	9394	4211
27	15215	1415	1551
28	1414	15119	1551
29	1035	2385	717
30	2380	1036	717
31	3587	2911	1597
32	3587	2911	1597
33	2052	2538	1133
34	875	1079	483
35	3932	523	460
36	522	3991	460
37	653	2793	525
38	2801	653	525
39	4983	6140	2700
40	4983	6140	2700
41	1187	500	351

42	499	1193	351
43	4224	1555	2518
44	1548	4177	2517
45	1370	1688	758
46	1370	1688	758
47	1935	446	361
48	445	1951	361
49	788	37329	762
50	39483	787	762
51	7890	9687	4477
52	7890	9687	4477

MAX DEFLECTION:

Type	Deflect	Span/Deflect	Limit
-----	-----	-----	-----
Live Vertical	-36.2	842.	300.
Horizontal Drift	-17.3	445.	200.

FMD\_NAV 2

Purlin Report (Surface= 3, Id= 2)

PURLIN LAYOUT: (Purlin Id= 2)

Bay Id	Span Id	Purlin Size	Span (mm)	---Lap (mm)---		Load Width	No. Brace
				Left	Right		
	1	Z200x25	440			1800	0
1	2	Z200x25	6860		600	1800	1
2	3	Z200x20	7300	600	300	1800	1
3	4	Z200x20	7300	300	300	1800	1
4	5	Z200x20	7300	300	300	1800	1
5	6	Z200x20	7300	300	600	1800	1
6	7	Z200x25	6860	600		1800	1
	8	Z200x25	440			1800	0

LOAD COMBINATION # 1 : 0.8DL+0.8CL+1.5WS1 Factored\_Load

PURLIN ANALYSIS:

Span Id	-----Shear (kN)-----				-----Moment (kN-m)-----					
	Left Sup	Left Lap	Right Lap	Right Sup	Left Sup	Left Lap	MidSpan Mom	Right Loc	Right Lap	Right Sup
1	0.00			1.04	0.00		0.00	0		-0.23
2	-6.30		8.53	9.96	-0.23		8.14	2658	-7.23	-12.78
3	-9.01	-7.59	7.58	8.29	-12.78	-7.80	4.34	3802	-7.77	-10.15
4	-8.53	-7.81	8.06	8.77	-10.15	-7.70	5.18	3598	-8.52	-11.05
5	-8.77	-8.06	7.81	8.53	-11.05	-8.52	5.18	3702	-7.70	-10.15
6	-8.29	-7.58	7.59	9.01	-10.15	-7.77	4.34	3498	-7.80	-12.78
7	-9.96	-8.53		6.30	-12.78	-7.23	8.14	4202		-0.23
8	-1.04			0.00	-0.23		0.00	440		0.00

STRENGTH/DEFLECTION:

Span Id	-----Shear (kN)-----				-----Moment (kN-m)-----				Mom+Shr		Deflection (mm)	
	Loc	Calc	Limit	UC	Loc	Calc	Limit	UC	Loc	UC	Calc	Allow
1	RS	1.04	59.09	0.02	RS	-0.23	12.28	0.02	RS	0.00	-6.4	
2	RL	8.53	59.09	0.14	MS	8.14	10.32	0.79	RL	0.37	26.3	
3	LL	-7.59	37.91	0.20	LL	-7.80	9.35	0.83	LL	0.74	12.4	
4	RL	8.06	37.91	0.21	RL	-8.52	9.35	0.91	RL	0.88	18.4	
5	LL	-8.06	37.91	0.21	LL	-8.52	9.35	0.91	LL	0.88	18.4	
6	RL	7.59	37.91	0.20	RL	-7.80	9.35	0.83	RL	0.74	12.4	
7	LL	-8.53	59.09	0.14	MS	8.14	10.32	0.79	LL	0.37	26.3	
8	LS	-1.04	59.09	0.02	LS	-0.23	12.28	0.02	LS	0.00	-6.4	

LOAD COMBINATION # 2 : 0.8DL+0.8CL+1.5WS2 Factored\_Load

PURLIN ANALYSIS:

Span Id	-----Shear (kN)-----				-----Moment (kN-m)-----					
	Left Sup	Left Lap	Right Lap	Right Sup	Left Sup	Left Lap	MidSpan Mom	Loc	Right Lap	Right Sup
1	0.00			1.04	0.00		0.00	0		-0.23
2	-6.30		8.53	9.96	-0.23		8.14	2658	-7.23	-12.78
3	-9.01	-7.59	7.58	8.29	-12.78	-7.80	4.34	3802	-7.77	-10.15
4	-8.53	-7.81	8.06	8.77	-10.15	-7.70	5.18	3598	-8.52	-11.05
5	-8.77	-8.06	7.81	8.53	-11.05	-8.52	5.18	3702	-7.70	-10.15
6	-8.29	-7.58	7.59	9.01	-10.15	-7.77	4.34	3498	-7.80	-12.78
7	-9.96	-8.53		6.30	-12.78	-7.23	8.14	4202		-0.23
8	-1.04			0.00	-0.23		0.00	440		0.00

STRENGTH/DEFLECTION:

Span Id	-----Shear (kN)-----				-----Moment (kN-m)-----				Mom+Shr		Deflection (mm)	
	Loc	Calc	Limit	UC	Loc	Calc	Limit	UC	Loc	UC	Calc	Allow
1	RS	1.04	59.09	0.02	RS	-0.23	12.28	0.02	RS	0.00	-6.4	
2	RL	8.53	59.09	0.14	MS	8.14	10.32	0.79	RL	0.37	26.3	
3	LL	-7.59	37.91	0.20	LL	-7.80	9.35	0.83	LL	0.74	12.4	
4	RL	8.06	37.91	0.21	RL	-8.52	9.35	0.91	RL	0.88	18.4	
5	LL	-8.06	37.91	0.21	LL	-8.52	9.35	0.91	LL	0.88	18.4	
6	RL	7.59	37.91	0.20	RL	-7.80	9.35	0.83	RL	0.74	12.4	
7	LL	-8.53	59.09	0.14	MS	8.14	10.32	0.79	LL	0.37	26.3	
8	LS	-1.04	59.09	0.02	LS	-0.23	12.28	0.02	LS	0.00	-6.4	

LOAD COMBINATION # 3 : 1.35DL+1.35CL+1.5SL+0.9WP1 Factor

PURLIN ANALYSIS:

Span Id	-----Shear (kN)-----				-----Moment (kN-m)-----					
	Left Sup	Left Lap	Right Lap	Right Sup	Left Sup	Left Lap	MidSpan Mom	Loc	Right Lap	Right Sup
1	0.00			-0.93	0.00		0.00	0		0.20
2	5.61		-7.61	-8.88	0.20		-7.25	2658	6.45	11.39
3	8.03	6.76	-6.76	-7.39	11.39	6.96	-3.87	3802	6.93	9.05
4	7.60	6.97	-7.19	-7.82	9.05	6.87	-4.62	3598	7.60	9.85
5	7.82	7.19	-6.97	-7.60	9.85	7.60	-4.62	3702	6.87	9.05
6	7.39	6.76	-6.76	-8.03	9.05	6.93	-3.87	3498	6.96	11.39
7	8.88	7.61		-5.61	11.39	6.45	-7.25	4202		0.20
8	0.93			0.00	0.20		0.00	440		0.00

STRENGTH/DEFLECTION:

Span Id	-----Shear (kN)-----				-----Moment (kN-m)-----				Mom+Shr		Deflection (mm)	
	Loc	Calc	Limit	UC	Loc	Calc	Limit	UC	Loc	UC	Calc	Allow

1	RS	-0.93	59.09	0.02	RS	0.20	11.96	0.02	RS	0.00	5.7
2	RL	-7.61	59.09	0.13	MS	-7.25	12.28	0.59	RL	0.31	-23.4
3	LL	6.76	37.91	0.18	LL	6.96	9.12	0.76	LL	0.61	-11.1
4	RL	-7.19	37.91	0.19	RL	7.60	9.11	0.83	RL	0.73	-16.4
5	LL	7.19	37.91	0.19	LL	7.60	9.11	0.83	LL	0.73	-16.4
6	RL	-6.76	37.91	0.18	RL	6.96	9.12	0.76	RL	0.61	-11.1
7	LL	7.61	59.09	0.13	MS	-7.25	12.28	0.59	LL	0.31	-23.4
8	LS	0.93	59.09	0.02	LS	0.20	11.96	0.02	LS	0.00	5.7

LOAD COMBINATION # 4 : 1.35DL+1.35CL+1.5SL+0.9WP2 Factor

PURLIN ANALYSIS:

Span Id	-----Shear (kN)-----				-----Moment (kN-m)-----					
	Left Sup	Left Lap	Right Lap	Right Sup	Left Sup	Left Lap	MidSpan Mom	Right Loc	Right Lap	Right Sup
1	0.00			-0.93	0.00		0.00	0		0.20
2	5.61		-7.61	-8.88	0.20		-7.25	2658	6.45	11.39
3	8.03	6.76	-6.76	-7.39	11.39	6.96	-3.87	3802	6.93	9.05
4	7.60	6.97	-7.19	-7.82	9.05	6.87	-4.62	3598	7.60	9.85
5	7.82	7.19	-6.97	-7.60	9.85	7.60	-4.62	3702	6.87	9.05
6	7.39	6.76	-6.76	-8.03	9.05	6.93	-3.87	3498	6.96	11.39
7	8.88	7.61		-5.61	11.39	6.45	-7.25	4202		0.20
8	0.93			0.00	0.20		0.00	440		0.00

STRENGTH/DEFLECTION:

Span Id	-----Shear (kN)-----				-----Moment (kN-m)-----				Mom+Shr		Deflection (mm)	
	Loc	Calc	Limit	UC	Loc	Calc	Limit	UC	Loc	UC	Calc	Allow
1	RS	-0.93	59.09	0.02	RS	0.20	11.96	0.02	RS	0.00	5.7	
2	RL	-7.61	59.09	0.13	MS	-7.25	12.28	0.59	RL	0.31	-23.4	
3	LL	6.76	37.91	0.18	LL	6.96	9.12	0.76	LL	0.61	-11.1	
4	RL	-7.19	37.91	0.19	RL	7.60	9.11	0.83	RL	0.73	-16.4	
5	LL	7.19	37.91	0.19	LL	7.60	9.11	0.83	LL	0.73	-16.4	
6	RL	-6.76	37.91	0.18	RL	6.96	9.12	0.76	RL	0.61	-11.1	
7	LL	7.61	59.09	0.13	MS	-7.25	12.28	0.59	LL	0.31	-23.4	
8	LS	0.93	59.09	0.02	LS	0.20	11.96	0.02	LS	0.00	5.7	

LOAD COMBINATION # 5 : 1.35DL+1.35CL+0.75SL+1.5WP1 Facto

PURLIN ANALYSIS:

Span Id	-----Shear (kN)-----				-----Moment (kN-m)-----					
	Left Sup	Left Lap	Right Lap	Right Sup	Left Sup	Left Lap	MidSpan Mom	Right Loc	Right Lap	Right Sup
1	0.00			-0.91	0.00		0.00	0		0.20

2	5.50		-7.46	-8.70	0.20		-7.11	2658	6.32	11.16
3	7.87	6.63	-6.62	-7.24	11.16	6.81	-3.79	3802	6.79	8.87
4	7.45	6.83	-7.04	-7.66	8.87	6.73	-4.53	3598	7.44	9.65
5	7.66	7.04	-6.83	-7.45	9.65	7.44	-4.53	3702	6.73	8.87
6	7.24	6.62	-6.63	-7.87	8.87	6.79	-3.79	3498	6.81	11.16
7	8.70	7.46		-5.50	11.16	6.32	-7.11	4202		0.20
8	0.91			0.00	0.20		0.00	440		0.00

STRENGTH/DEFLECTION:

Span Id	-----Shear (kN)-----				-----Moment (kN-m)-----				Mom+Shr		Deflection (mm)	
	Loc	Calc	Limit	UC	Loc	Calc	Limit	UC	Loc	UC	Calc	Allow
1	RS	-0.91	59.09	0.02	RS	0.20	11.96	0.02	RS	0.00	5.6	
2	RL	-7.46	59.09	0.13	MS	-7.11	12.28	0.58	RL	0.29	-23.0	
3	LL	6.63	37.91	0.17	LL	6.81	9.12	0.75	LL	0.59	-10.9	
4	RL	-7.04	37.91	0.19	RL	7.44	9.11	0.82	RL	0.70	-16.0	
5	LL	7.04	37.91	0.19	LL	7.44	9.11	0.82	LL	0.70	-16.0	
6	RL	-6.63	37.91	0.17	RL	6.81	9.12	0.75	RL	0.59	-10.9	
7	LL	7.46	59.09	0.13	MS	-7.11	12.28	0.58	LL	0.29	-23.0	
8	LS	0.91	59.09	0.02	LS	0.20	11.96	0.02	LS	0.00	5.6	

LOAD COMBINATION # 6 : 1.35DL+1.35CL+0.75SL+1.5WP2 Facto

PURLIN ANALYSIS:

Span Id	-----Shear (kN)-----				-----Moment (kN-m)-----					
	Left Sup	Left Lap	Right Lap	Right Sup	Left Sup	Left Lap	MidSpan Mom	Right Loc	Right Lap	Right Sup
1	0.00			-0.91	0.00		0.00	0		0.20
2	5.50		-7.46	-8.70	0.20		-7.11	2658	6.32	11.16
3	7.87	6.63	-6.62	-7.24	11.16	6.81	-3.79	3802	6.79	8.87
4	7.45	6.83	-7.04	-7.66	8.87	6.73	-4.53	3598	7.44	9.65
5	7.66	7.04	-6.83	-7.45	9.65	7.44	-4.53	3702	6.73	8.87
6	7.24	6.62	-6.63	-7.87	8.87	6.79	-3.79	3498	6.81	11.16
7	8.70	7.46		-5.50	11.16	6.32	-7.11	4202		0.20
8	0.91			0.00	0.20		0.00	440		0.00

STRENGTH/DEFLECTION:

Span Id	-----Shear (kN)-----				-----Moment (kN-m)-----				Mom+Shr		Deflection (mm)	
	Loc	Calc	Limit	UC	Loc	Calc	Limit	UC	Loc	UC	Calc	Allow
1	RS	-0.91	59.09	0.02	RS	0.20	11.96	0.02	RS	0.00	5.6	
2	RL	-7.46	59.09	0.13	MS	-7.11	12.28	0.58	RL	0.29	-23.0	
3	LL	6.63	37.91	0.17	LL	6.81	9.12	0.75	LL	0.59	-10.9	
4	RL	-7.04	37.91	0.19	RL	7.44	9.11	0.82	RL	0.70	-16.0	
5	LL	7.04	37.91	0.19	LL	7.44	9.11	0.82	LL	0.70	-16.0	
6	RL	-6.63	37.91	0.17	RL	6.81	9.12	0.75	RL	0.59	-10.9	
7	LL	7.46	59.09	0.13	MS	-7.11	12.28	0.58	LL	0.29	-23.0	
8	LS	0.91	59.09	0.02	LS	0.20	11.96	0.02	LS	0.00	5.6	

DEFLECTION: Service\_Load

LOAD COMBINATION # 1 : 0.2SL Service\_Load

Span Id	DEFLECTION (mm)		Ratio
	Calc	Allow	
1	0.4		
2	-1.5	45.7	0.03
3	-0.7	48.7	0.01
4	-1.1	48.7	0.02
5	-1.1	48.7	0.02
6	-0.7	48.7	0.01
7	-1.5	45.7	0.03
8	0.4		

LOAD COMBINATION # 2 : WS1/2 Service\_Load

Span Id	DEFLECTION (mm)		Ratio
	Calc	Allow	
1	-2.3		
2	9.5	45.7	0.21
3	4.5	48.7	0.09
4	6.7	48.7	0.14
5	6.7	48.7	0.14
6	4.5	48.7	0.09
7	9.5	45.7	0.21
8	-2.3		

LOAD COMBINATION # 3 : WS2/2 Service\_Load

Span Id	DEFLECTION (mm)		Ratio
	Calc	Allow	
1	-2.3		
2	9.5	45.7	0.21
3	4.5	48.7	0.09
4	6.7	48.7	0.14
5	6.7	48.7	0.14
6	4.5	48.7	0.09
7	9.5	45.7	0.21
8	-2.3		

LOAD COMBINATION # 4 : WP1/2 Service\_Load

Span Id	DEFLECTION (mm)		Ratio
	Calc	Allow	
1	1.1		
2	-4.4	45.7	0.10
3	-2.1	48.7	0.04
4	-3.1	48.7	0.06
5	-3.1	48.7	0.06

6	-2.1	48.7	0.04
7	-4.4	45.7	0.10
8	1.1		

LOAD COMBINATION # 5 : WP2/2 Service\_Load

Span Id	DEFLECTION (mm)		Ratio
	Calc	Allow	
1	1.1		
2	-4.4	45.7	0.10
3	-2.1	48.7	0.04
4	-3.1	48.7	0.06
5	-3.1	48.7	0.06
6	-2.1	48.7	0.04
7	-4.4	45.7	0.10
8	1.1		

LOAD COMBINATION # 6 : DL+CL+SL+0.6WP1 Service\_Load

Span Id	DEFLECTION (mm)		Ratio
	Calc	Allow	
1	3.9		
2	-15.9	45.7	0.35
3	-7.5	48.7	0.15
4	-11.1	48.7	0.23
5	-11.1	48.7	0.23
6	-7.5	48.7	0.15
7	-15.9	45.7	0.35
8	3.9		

LOAD COMBINATION # 7 : DL+CL+SL+0.6WP2 Service\_Load

Span Id	DEFLECTION (mm)		Ratio
	Calc	Allow	
1	3.9		
2	-15.9	45.7	0.35
3	-7.5	48.7	0.15
4	-11.1	48.7	0.23
5	-11.1	48.7	0.23
6	-7.5	48.7	0.15
7	-15.9	45.7	0.35
8	3.9		

LOAD COMBINATION # 8 : DL+CL+SL/2+WP1 Service\_Load

Span Id	DEFLECTION (mm)		Ratio
	Calc	Allow	
1	3.8		
2	-15.6	45.7	0.34
3	-7.4	48.7	0.15
4	-10.9	48.7	0.22
5	-10.9	48.7	0.22
6	-7.4	48.7	0.15

7	-15.6	45.7	0.34
8	3.8		

LOAD COMBINATION # 9 : DL+CL+SL/2+WP2 Service\_Load

Span Id	DEFLECTION (mm)		
	Calc	Allow	Ratio
1	3.8		
2	-15.6	45.7	0.34
3	-7.4	48.7	0.15
4	-10.9	48.7	0.22
5	-10.9	48.7	0.22
6	-7.4	48.7	0.15
7	-15.6	45.7	0.34
8	3.8		

**FMD\_NAVE 2 Roof Diagonal Bracing Report**

DIAGONAL BRACING:

Bay Id	Brace_Loc.		Factored_Load			Brace_Tension (kN)				Max UC
	Start	End	Type	Size	Part	Wind Calc	Wind Limit	Seismic Calc	Seismic Limit	
4	0	2836	R	14.6	ROD16	41.94	58.78	0.00	58.78	0.71
	2836	4602	R	14.6	ROD16	40.15	58.78	0.00	58.78	0.68
	4602	8132	R	14.6	ROD16	26.72	58.78	0.00	58.78	0.45
	8132	12000	R	14.6	ROD16	16.03	58.78	0.00	58.78	0.27
	12000	15868	R	14.6	ROD16	16.03	58.78	0.00	58.78	0.27
	15868	19398	R	14.6	ROD16	26.72	58.78	0.00	58.78	0.45
	19398	21164	R	14.6	ROD16	40.16	58.78	0.00	58.78	0.68
	21164	24000	R	14.6	ROD16	41.94	58.78	0.00	58.78	0.71

**FMD\_NAVE 2 Sidewall Diagonal Bracing Report**

DIAGONAL BRACING:

Wall Id	Bay Id	Brace_Loc		Factored_Load			Brace_Tension (kN)				Max UC
		Bot	Top	Type	Size	Part	Wind Calc	Wind Limit	Seismic Calc	Seismic Limit	
2	4	0	6500	R	18.0	ROD20	62.51	102.96	0.00	102.96	0.61
4	2	0	6500	R	18.0	ROD20	62.51	102.96	0.00	102.96	0.61

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN  
DE OBRAS DE REFORMA DE PISTA  
POLIDEPORTIVA  
RIBERA DE CASTILLA.

ANEXO 2. CÁLCULO ILUMINACIÓN

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

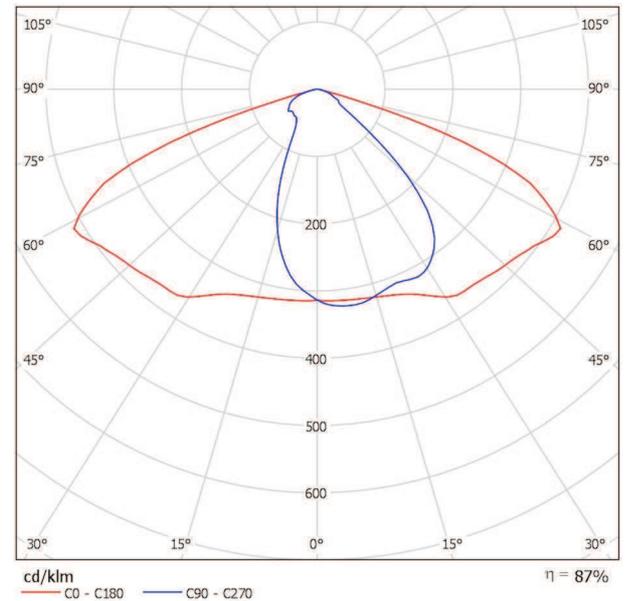
## PHILIPS BVP651 40K 1xECO/740 DC / Hoja de datos de luminarias



Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 48 84 99 100 87

ClearFlood Large: la mejor solución para intercambio 1:1 ClearFlood Large se ha diseñado para satisfacer las necesidades de una amplia gama de aplicaciones de alumbrado por proyección. También incluye todas las interfaces y funcionalidades de control necesarias para prepararla para el futuro y hacer que resulte más eficiente. ClearFlood Large le permite elegir con exactitud el número de lúmenes que se necesita en una aplicación concreta. Incorporando ópticas de una gran eficiencia y LED de vanguardia, se trata de una solución muy competitiva que ofrece una relación sobresaliente lux/euro y ahorros de energía de hasta el 40% (sin el uso de controles adicionales). La amplia gama de ópticas garantiza la máxima cobertura de aplicaciones. ClearFlood Large es fácil de instalar: solo tiene que enchufarla y elegir la mejor opción para sus necesidades. Perfecta para sustituir la tecnología convencional y habilitar el control de iluminación inteligente manteniendo la misma instalación eléctrica y los mismos postes.

Emisión de luz 1:

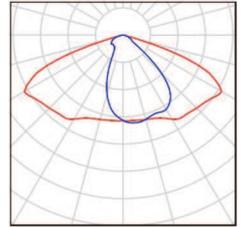


Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría.

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

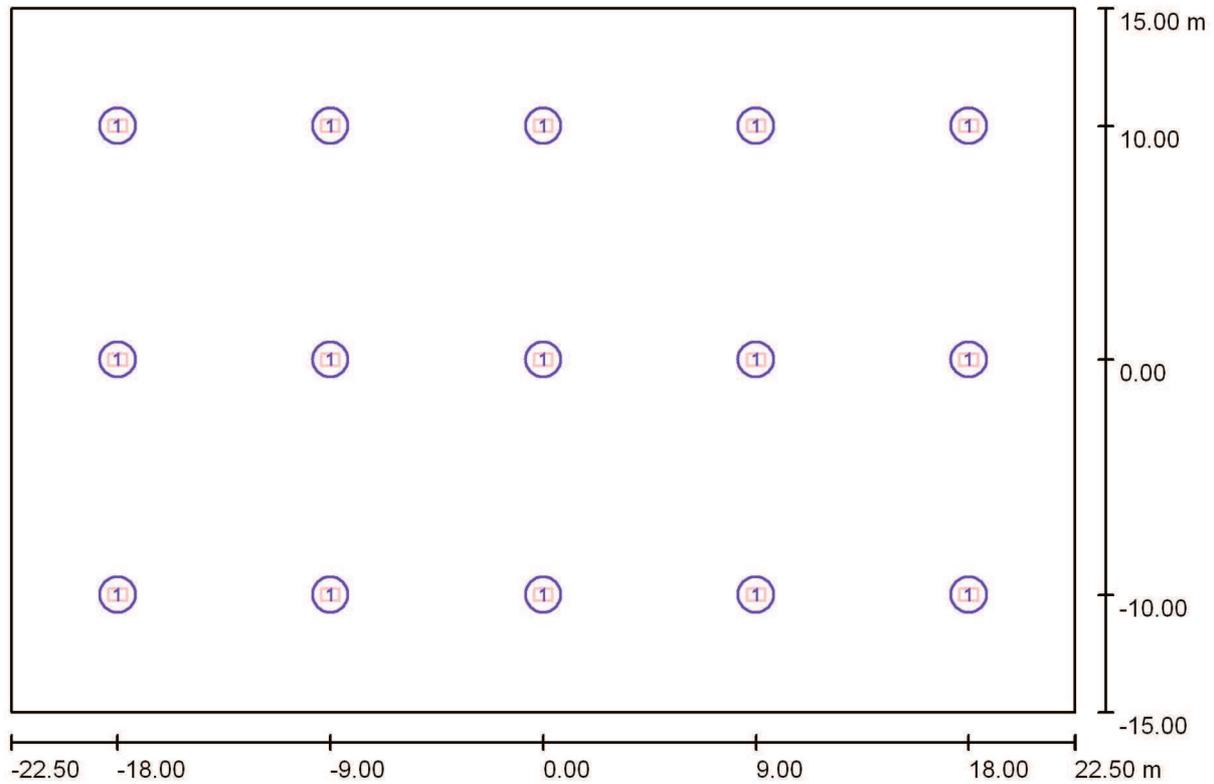
## Local 1 / Lista de luminarias

15 Pieza PHILIPS BVP651 40K 1xECO/740 DC  
N° de artículo:  
Flujo luminoso (Luminaria): 34800 lm  
Flujo luminoso (Lámparas): 40000 lm  
Potencia de las luminarias: 293.0 W  
Clasificación luminarias según CIE: 100  
Código CIE Flux: 48 84 99 100 87  
Lámpara: 1 x ECO/740/- (Factor de corrección  
1.000).



Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Local 1 / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 322

### Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación
1	15	PHILIPS BVP651 40K 1xECO/740 DC

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

## Local 1 / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 522000 lm  
Potencia total: 4395.0 W  
Factor mantenimiento: 0.80  
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m <sup>2</sup> ]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	241	52	293	/	/
Superficie de cálculo 1	346	48	394	/	/
Suelo	231	54	284	20	18
Techo	0.00	61	61	70	14
Pared 1	118	52	170	50	27
Pared 2	26	51	77	50	12
Pared 3	118	53	171	50	27
Pared 4	81	62	143	50	23

Simetrías en el plano útil

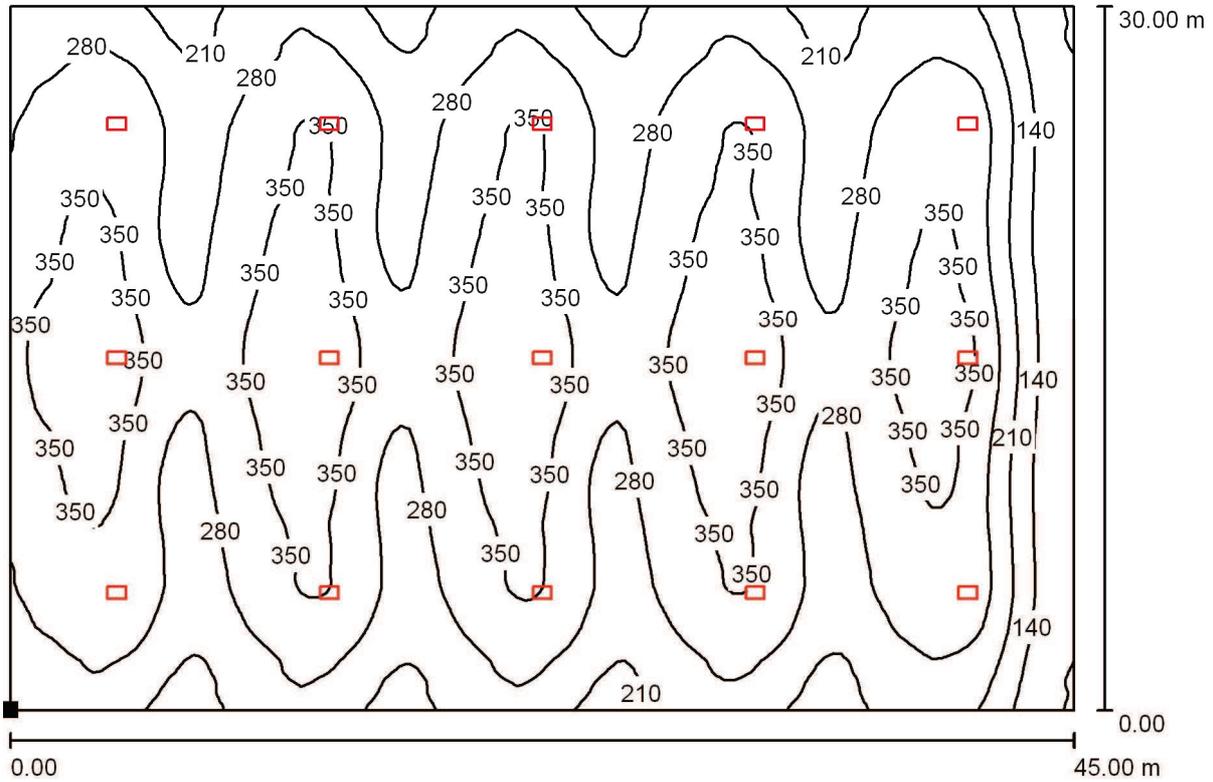
$E_{\min} / E_m$ : 0.226 (1:4)

$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.164 (1:6)

Valor de eficiencia energética:  $3.26 \text{ W/m}^2 = 1.11 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $1350.00 \text{ m}^2$ )

Proyecto elaborado por  
Teléfono  
Fax  
e-Mail

**Local 1 / Plano útil / Isolíneas (E)**



Valores en Lux, Escala 1 : 322

Situación de la superficie en el local:  
Punto marcado:  
(-22.500 m, -15.000 m, 0.850 m)



Trama: 128 x 128 Puntos

$E_m$  [lx]  
293

$E_{min}$  [lx]  
66

$E_{max}$  [lx]  
404

$E_{min} / E_m$   
0.226

$E_{min} / E_{max}$   
0.164

# ACTA DE REPLANTEO PREVIO

D. Óscar Luis Casado Velázquez, arquitecto colegiado nº 2.224 del Colegio Oficial de Arquitectos de Castilla y León Este, Director Facultativo, designado para proceder al Replanteo Previo del "PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REFORMA DE ZONA POLIDEPORTIVA DE RIBERA DE CASTILLA. (Valladolid)." ha comprobado la disponibilidad de los terrenos precisos para su ejecución y su viabilidad con las dimensiones e idéntica posición que figura en los planos y demás documentos del Proyecto.

Lo que se comunica a los efectos del Artículo 126 del Decreto Legislativo. Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público.

Valladolid a doce de diciembre de 2016

**CASADO  
VELAZQUEZ  
OSCAR  
LUIS -  
12375464S**

Firmado digitalmente por  
CASADO VELAZQUEZ  
OSCAR LUIS - 12375464S  
Nombre de reconocimiento  
(DN): CN = CASADO  
VELAZQUEZ OSCAR LUIS -  
12375464S, SN = CASADO  
VELAZQUEZ, G = OSCAR  
LUIS, C = ES  
Motivo: Soy el autor de este  
documento  
Fecha: 2016.12.13 11:16:54  
+01'00'

ÓSCAR LUIS CASADO VELÁZQUEZ  
ARQUITECTO

# DECLARACION DE OBRA COMPLETA

D. Óscar Luis Casado Velázquez, arquitecto colegiado nº 2.224 del Colegio Oficial de Arquitectos de Castilla y León Este,

En cumplimiento del artículo 125 y 127 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Publicas (Real Decreto 1098/2001 de 12 de Octubre)

DECLARA

Que el Presente proyecto de PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REFORMA DE ZONA POLIDEPORTIVA DE RIBERA DE CASTILLA. (Valladolid)., se refiere a una obra completa, susceptible de ser entregada al uso correspondiente, comprendiendo todos y cada uno de los elementos precisos para su utilización, sin perjuicio de que pueda ser objeto posteriormente.

Y para que conste, a los efectos oportunos, firma la presente declaración en

Valladolid, a 12 de Diciembre de 2.016

CASADO  
VELAZQUEZ  
OSCAR LUIS -  
12375464S

Firmado digitalmente por CASADO  
VELAZQUEZ OSCAR LUIS -  
12375464S  
Nombre de reconocimiento (DN): CN =  
CASADO VELAZQUEZ OSCAR LUIS -  
12375464S, SN = CASADO  
VELAZQUEZ, G = OSCAR LUIS, C =  
ES  
Motivo: Soy el autor de este documento  
Fecha: 2016.12.13 11:16:41 +01'00'

ÓSCAR LUIS CASADO VELÁZQUEZ  
ARQUITECTO

# PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REFORMA DE ZONA POLIDEPORTIVA DE RIBERA DE CASTILLA.

(INSTALACIÓN DE CUBIERTA SOBRE PISTA EXISTENTE Y  
CREACIÓN DE NUEVA PISTA DE VOLEIBOL)

## PLIEGO DE CONDICIONES DE LA EDIFICACIÓN

### PLIEGO DE CLAUSULAS ADMINISTRATIVAS. PLIEGO GENERAL

- DISPOSICIONES GENERALES.
- DISPOSICIONES FACULTATIVAS
- DISPOSICIONES ECONÓMICAS

### PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES. PLIEGO PARTICULAR

- PRESCRIPCIONES SOBRE MATERIALES
- PRESCRIPCIONES EN CUANTO A EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA
- PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIÓN EN EL EDIFICIO TERMINADO
- ANEXOS

PROYECTO: Proyecto Básico y de Ejecución de Reforma de Zona Polideportiva

PROMOTOR Fundación Municipal de Deportes, Ayuntamiento de Valladolid

SITUACIÓN: Calle La Niña, nº 4. (Valladolid)

ARQUITECTO: Óscar Luis Casado Velázquez

## SUMARIO

	Páginas
<b>A.- PLIEGO DE CLAUSULAS ADMINISTRATIVAS. PLIEGO GENERAL</b>	
• <b>CAPITULO I: DISPOSICIONES GENERALES</b>	4
Naturaleza y objeto del pliego general	
Documentación del contrato de obra	
• <b>CAPITULO II: DISPOSICIONES FACULTATIVAS</b>	4
EPÍGRAFE 1º: DELIMITACION GENERAL DE FUNCIONES TÉCNICAS	4
Delimitación de competencias	
El Projectista	
El Constructor	
El Director de obra	
El Director de la ejecución de la obra	
Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación	
EPÍGRAFE 2º: DE LAS OBLIGACIONES Y DERECHOS GENERALES DEL CONSTRUCTOR O CONTRATISTA	5
Verificación de los documentos del Proyecto	
Plan de Seguridad y Salud	
Proyecto de Control de Calidad	
Oficina en la obra	
Representación del Contratista. Jefe de Obra	
Presencia del Constructor en la obra	
Trabajos no estipulados expresamente	
Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones de los documentos del Proyecto	
Reclamaciones contra las órdenes de la Dirección Facultativa	
Recusación por el Contratista del personal nombrado por el Arquitecto	
Faltas de personal	
Subcontratas	
EPÍGRAFE 3º: RESPONSABILIDAD CIVIL DE LOS AGENTES QUE INTERVIENEN EN EL PROCESO DE LA EDIFICACIÓN	6
Daños materiales	
Responsabilidad civil	
EPÍGRAFE 4º: PRESCRIPCIONES GENERALES RELATIVAS A TRABAJOS, MATERIALES Y MEDIOS AUXILIARES	7
Caminos y accesos	
Replanteo	
Inicio de la obra. Ritmo de ejecución de los trabajos	
Orden de los trabajos	
Facilidades para otros Contratistas	
Ampliación del Proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor	
Prórroga por causa de fuerza mayor	
Responsabilidad de la Dirección Facultativa en el retraso de la obra	
Condiciones generales de ejecución de los trabajos	
Documentación de obras ocultas	
Trabajos defectuosos	
Vicios ocultos	
De los materiales y de los aparatos. Su procedencia	
Presentación de muestras	
Materiales no utilizables	
Materiales y aparatos defectuosos	
Gastos ocasionados por pruebas y ensayos	
Limpieza de las obras	
Obras sin prescripciones	
EPÍGRAFE 5º: DE LAS RECEPCIONES DE EDIFICIOS Y OBRAS ANEJAS	8
Acta de recepción	
De las recepciones provisionales	
Documentación de seguimiento de obra	
Documentación de control de obra	
Certificado final de obra	
Medición definitiva de los trabajos y liquidación provisional de la obra	
Plazo de garantía	
Conservación de las obras recibidas provisionalmente	
De la recepción definitiva	
Prórroga del plazo de garantía	
De las recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida	
• <b>CAPITULO III: DISPOSICIONES ECONÓMICAS</b>	9
EPÍGRAFE I.º	9
Principio general	
EPÍGRAFE 2 º	9
Fianzas	
Fianza en subasta pública	
Ejecución de trabajos con cargo a la fianza	
Devolución de fianzas	
Devolución de la fianza en el caso de efectuarse recepciones parciales	
EPÍGRAFE 3.º: DE LOS PRECIOS	9
Composición de los precios unitarios	
Precios de contrata. Importe de contrata	
Precios contradictorios	
Reclamación de aumento de precios	

Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios De la revisión de los precios contratados Acopio de materiales	
<b>EPÍGRAFE 4.º: OBRAS POR ADMINISTRACIÓN</b>	<b>10</b>
Administración Obras por Administración directa Obras por Administración delegada o indirecta Liquidación de obras por Administración Abono al Constructor de las cuentas de Administración delegada Normas para la adquisición de los materiales y aparatos Del Constructor en el bajo rendimiento de los obreros Responsabilidades del Constructor	
<b>EPÍGRAFE 5.º: VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS</b>	<b>10</b>
Formas varias de abono de las obras Relaciones valoradas y certificaciones Mejoras de obras libremente ejecutadas Abono de trabajos presupuestados con partida alzada Abono de agotamientos y otros trabajos especiales no contratados Pagos Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía	
<b>EPÍGRAFE 6.º: INDEMNIZACIONES MUTUAS</b>	<b>11</b>
Indemnización por retraso del plazo de terminación de las obras Demora de los pagos por parte del propietario	
<b>EPÍGRAFE 7.º: VARIOS</b>	<b>12</b>
Mejoras, aumentos y/o reducciones de obra Unidades de obra defectuosas, pero aceptables Seguro de las obras Conservación de la obra Uso por el Contratista de edificios o bienes del propietario Pago de arbitrios Garantías por daños materiales ocasionados por vicios y defectos de la construcción	
<b>B.-PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES. PLIEGO PARTICULAR</b>	
• <b>CAPITULO IV: PRESCRIPCIONES SOBRE MATERIALES</b>	<b>13</b>
<b>EPÍGRAFE 1.º: CONDICIONES GENERALES</b>	<b>13</b>
Calidad de los materiales Pruebas y ensayos de los materiales Materiales no consignados en proyecto Condiciones generales de ejecución	
<b>EPÍGRAFE 2.º: CONDICIONES QUE HAN DE CUMPLIR LOS MATERIALES</b>	<b>13</b>
Materiales para hormigones y morteros Acero Materiales auxiliares de hormigones Encofrados y cimbras Aglomerantes excluido cemento Materiales de cubierta Plomo y cinc Materiales para fábrica y forjados Materiales para solados y alicatados Carpintería de taller Carpintería metálica Pintura Colores, aceites, barnices, etc. Fontanería Instalaciones eléctricas	
• <b>CAPÍTULO V. PRESCRIPCIONES EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA y</b>	
• <b>CAPÍTULO VI. PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO. MANTENIMIENTO</b>	<b>16</b>
Movimiento de tierras Hormigones Morteros Encofrados Armaduras Albañilería Solados y alicatados Carpintería de taller Carpintería metálica Pintura Fontanería Instalación eléctrica Precauciones a adoptar Controles de obra	
<b>EPÍGRAFE 1.º: OTRAS CONDICIONES</b>	<b>26</b>
• <b>CAPITULO VII: ANEXOS - CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES</b>	<b>27</b>
<b>EPÍGRAFE 1.º: ANEXO 1. INSTRUCCIÓN DE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN EHE</b>	<b>27</b>
<b>EPÍGRAFE 2.º: ANEXO 2. CONDICIONES DE AHORRO DE ENERGÍA. DB HE</b>	<b>27</b>
<b>EPÍGRAFE 3.º: ANEXO 3. CONDICIONES ACÚSTICAS EN LOS EDIFICIOS NBE CA-88</b>	<b>27</b>
<b>EPÍGRAFE 4.º: ANEXO 4. CONDICIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS EN LOS EDIFICIOS DB SI</b>	<b>28</b>
<b>EPÍGRAFE 5.º: ANEXO 5. ORDENANZAS MUNICIPALES</b>	<b>29</b>

## CAPITULO I DISPOSICIONES GENERALES

### PLIEGO GENERAL

#### NATURALEZA Y OBJETO DEL PLIEGO GENERAL.

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

#### DOCUMENTACIÓN DEL CONTRATO DE OBRA.

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

- 1.º Las condiciones fijadas en el propio documento de contrato de empresa o arrendamiento de obra, si existiera.
- 2.º El Pliego de Condiciones particulares.
- 3.º El presente Pliego General de Condiciones.
- 4.º El resto de la documentación de Proyecto (memoria, planos, mediciones y presupuesto).

En las obras que lo requieran, también formarán parte el Estudio de Seguridad y Salud y el Proyecto de Control de Calidad de la Edificación.

Deberá incluir las condiciones y delimitación de los campos de actuación de laboratorios y entidades de Control de Calidad, si la obra lo requiriese.

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

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

## CAPITULO II DISPOSICIONES FACULTATIVAS PLIEGO GENERAL

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

#### DELIMITACIÓN DE FUNCIONES DE LOS AGENTES INTERVINIENTES

*Artículo 3.-* Ámbito de aplicación de la L.O.E.

La Ley de Ordenación de la Edificación es de aplicación al proceso de la edificación, entendiéndose por tal la acción y el resultado de construir un edificio de carácter permanente, público o privado, cuyo uso principal esté comprendido en los siguientes grupos:

- a) Administrativo, sanitario, religioso, residencial en todas sus formas, docente y cultural.
- b) Aeronáutico; agropecuario; de la energía; de la hidráulica; minero; de telecomunicaciones (referido a la ingeniería de las telecomunicaciones); del transporte terrestre, marítimo, fluvial y aéreo; forestal; industrial; naval; de la ingeniería de saneamiento e higiene, y accesorio a las obras de ingeniería y su explotación.
- c) Todas las demás edificaciones cuyos usos no estén expresamente relacionados en los grupos anteriores.

Cuando el proyecto a realizar tenga por objeto la construcción de edificios para los usos indicados en el grupo a) la titulación académica y profesional habilitante será la de arquitecto.

Cuando el proyecto a realizar tenga por objeto la construcción de edificios para los usos indicados en el grupo b) la titulación académica y profesional habilitante, con carácter general, será la de **ingeniero, ingeniero técnico o arquitecto** y vendrá determinada por las disposiciones legales vigentes para cada profesión, de acuerdo con sus respectivas especialidades y competencias específicas.

Cuando el proyecto a realizar tenga por objeto la construcción de edificios para los usos indicados en el grupo c) la titulación académica y profesional habilitante será la de **arquitecto, arquitecto técnico, ingeniero o ingeniero técnico** y vendrá determinada por las disposiciones legales vigentes para cada profesión, de acuerdo con sus especialidades y competencias específicas.

#### EL PROMOTOR

Será Promotor cualquier persona, física o jurídica, pública o privada, que, individual o colectivamente decide, impulsa, programa o financia, con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

Son obligaciones del promotor:

- a) Ostentar sobre el solar la titularidad de un derecho que le faculte para construir en él.
- b) Facilitar la documentación e información previa necesaria para la redacción del proyecto, así como autorizar al director de obra las posteriores modificaciones del mismo.
- c) Gestionar y obtener las preceptivas licencias y autorizaciones administrativas, así como suscribir el acta de recepción de la obra.
- d) Designar al Coordinador de Seguridad y Salud para el proyecto y la ejecución de la obra.
- e) Suscribir los seguros previstos en la Ley de Ordenación de la Edificación.
- f) Entregar al adquirente, en su caso, la documentación de obra ejecutada, o cualquier otro documento exigible por las Administraciones competentes.

#### EL PROYECTISTA

*Artículo 4.-* Son obligaciones del proyectista (art. 10 de la L.O.E.):

- a) Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante de arquitecto, arquitecto técnico o ingeniero técnico, según corresponda, y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico redactor del proyecto que tenga la titulación profesional habilitante.
- b) Redactar el proyecto con sujeción a la normativa vigente y a lo que se haya establecido en el contrato y entregarlo, con los visados que en su caso fueran preceptivos.
- c) Acordar, en su caso, con el promotor la contratación de colaboraciones parciales.

#### EL CONSTRUCTOR

*Artículo 5.-* Son obligaciones del constructor (art. 11 de la L.O.E.):

- a) Ejecutar la obra con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, a fin de alcanzar la calidad exigida en el proyecto.
- b) Tener la titulación o capacitación profesional que habilita para el cumplimiento de las condiciones exigibles para actuar como constructor.
- c) Designar al jefe de obra que asumirá la representación técnica del constructor en la obra y que por su titulación o experiencia deberá tener la capacitación adecuada de acuerdo con las características y la complejidad de la obra.
- d) Asignar a la obra los medios humanos y materiales que su importancia requiera.
- e) Organizar los trabajos de construcción, redactando los planes de obra que se precisen y proyectando o autorizando las instalaciones provisionales y medios auxiliares de la obra.

- f) Elaborar el Plan de Seguridad y Salud de la obra en aplicación del Estudio correspondiente, y disponer, en todo caso, la ejecución de las medidas preventivas, velando por su cumplimiento y por la observancia de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el trabajo.
- g) Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, y en su caso de la dirección facultativa.
- h) Formalizar las subcontrataciones de determinadas partes o instalaciones de la obra dentro de los límites establecidos en el contrato.
- i) Firmar el acta de replanteo o de comienzo y el acta de recepción de la obra.
- j) Ordenar y dirigir la ejecución material con arreglo al proyecto, a las normas técnicas y a las reglas de la buena construcción. A tal efecto, ostenta la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordina las intervenciones de los subcontratistas.
- k) Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales y elementos constructivos que se utilicen, comprobando los preparados en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción del Aparejador o Arquitecto Técnico, los suministros o prefabricados que no cuenten con las garantías o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación.
- l) Custodiar los Libros de órdenes y seguimiento de la obra, así como los de Seguridad y Salud y el del Control de Calidad, éstos si los hubiere, y dar el enterado a las anotaciones que en ellos se practiquen.
- m) Facilitar al Aparejador o Arquitecto Técnico con antelación suficiente, los materiales precisos para el cumplimiento de su cometido.
- n) Preparar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final.
- o) Suscribir con el Promotor las actas de recepción provisional y definitiva.
- p) Concertar los seguros de accidentes de trabajo y de daños a terceros durante la obra.
- q) Facilitar al director de obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación de la obra ejecutada.
- r) Facilitar el acceso a la obra a los Laboratorios y Entidades de Control de Calidad contratados y debidamente homologados para el cometido de sus funciones.
- s) Suscribir las garantías por daños materiales ocasionados por vicios y defectos de la construcción previstas en el Art. 19 de la L.O.E.

#### EL DIRECTOR DE OBRA

*Artículo 6.-* Corresponde al Director de Obra:

- a) Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante de arquitecto, arquitecto técnico, ingeniero o ingeniero técnico, según corresponda y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico director de obra que tenga la titulación profesional habilitante.
- b) Verificar el replanteo y la adecuación de la cimentación y de la estructura proyectadas a las características geotécnicas del terreno.
- c) Dirigir la obra coordinándola con el Proyecto de Ejecución, facilitando su interpretación técnica, económica y estética.
- d) Asistir a las obras, cuantas veces lo requiera su naturaleza y complejidad, a fin de resolver las contingencias que se produzcan en la obra y consignar en el Libro de Órdenes y Asistencias las instrucciones precisas para la correcta interpretación del proyecto.
- e) Elaborar, a requerimiento del promotor o con su conformidad, eventuales modificaciones del proyecto, que vengán exigidas por la marcha de la obra siempre que las mismas se adapten a las disposiciones normativas contempladas y observadas en la redacción del proyecto.
- f) Coordinar, junto al Aparejador o Arquitecto Técnico, el programa de desarrollo de la obra y el Proyecto de Control de Calidad de la obra, con sujeción al Código Técnico de la Edificación y a las especificaciones del Proyecto.
- g) Comprobar, junto al Aparejador o Arquitecto Técnico, los resultados de los análisis e informes realizados por Laboratorios y/o Entidades de Control de Calidad.
- h) Coordinar la intervención en obra de otros técnicos que, en su caso, concurran a la dirección con función propia en aspectos de su especialidad.
- i) Dar conformidad a las certificaciones parciales de obra y la liquidación final.
- j) Suscribir el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final de obra, así como conformar las certificaciones parciales y la liquidación final de las unidades de obra ejecutadas, con los visados que en su caso fueran preceptivos.
- k) Asesorar al Promotor durante el proceso de construcción y especialmente en el acto de la recepción.
- l) Preparar con el Contratista, la documentación gráfica y escrita del proyecto definitivamente ejecutado para entregarlo al Promotor.
- m) A dicha documentación se adjuntará, al menos, el acta de recepción, la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación. Esta documentación constituirá el Libro del Edificio, y será entregada a los usuarios finales del edificio.

#### EL DIRECTOR DE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

*Artículo 7.-* Corresponde al Aparejador o Arquitecto Técnico la dirección de la ejecución de la obra, que formando parte de la dirección facultativa, asume la función técnica de dirigir la ejecución material de la obra y de controlar cualitativa y cuantitativamente la construcción y la calidad de lo edificado. Siendo sus funciones específicas:

- a) Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico director de la obra que tenga la titulación profesional habilitante.
- b) Redactar el documento de estudio y análisis del Proyecto para elaborar los programas de organización y de desarrollo de la obra.
- c) Planificar, a la vista del proyecto arquitectónico, del contrato y de la normativa técnica de aplicación, el control de calidad y económico de las obras.
- d) Redactar, cuando se le requiera, el estudio de los sistemas adecuados a los riesgos del trabajo en la realización de la obra y aprobar el Proyecto de Seguridad y Salud para la aplicación del mismo.
- e) Redactar, cuando se le requiera, el Proyecto de Control de Calidad de la Edificación, desarrollando lo especificado en el Proyecto de Ejecución.
- f) Efectuar el replanteo de la obra y preparar el acta correspondiente, suscribiéndola en unión del Arquitecto y del Constructor.
- g) Comprobar las instalaciones provisionales, medios auxiliares y medidas de Seguridad y Salud en el trabajo, controlando su correcta ejecución.
- h) Realizar o disponer las pruebas y ensayos de materiales, instalaciones y demás unidades de obra según las frecuencias de muestreo programadas en el Plan de Control, así como efectuar las demás comprobaciones que resulten necesarias para asegurar la calidad constructiva de acuerdo con el proyecto y la normativa técnica aplicable. De los resultados informará puntualmente al Constructor, impartándole, en su caso, las órdenes oportunas; de no resolverse la contingencia adoptará las medidas que corresponda dando cuenta al Arquitecto.
- i) Realizar las mediciones de obra ejecutada y dar conformidad, según las relaciones establecidas, a las certificaciones valoradas y a la liquidación final de la obra.
- j) Verificar la recepción en obra de los productos de construcción, ordenando la realización de ensayos y pruebas precisas.
- k) Dirigir la ejecución material de la obra comprobando los replanteos, los materiales, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, de acuerdo con el proyecto y con las instrucciones del director de obra.
- l) Consignar en el Libro de Órdenes y Asistencias las instrucciones precisas.
- m) Suscribir el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final de obra, así como elaborar y suscribir las certificaciones parciales y la liquidación final de las unidades de obra ejecutadas.
- n) Colaborar con los restantes agentes en la elaboración de la documentación de la obra ejecutada, aportando los resultados del control realizado.

#### EL COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD

El coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra deberá desarrollar las siguientes funciones:

- a) Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad.
- b) Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgo Laborales durante la ejecución de la obra.
- c) Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- d) Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- e) Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de coordinador.

#### LAS ENTIDADES Y LOS LABORATORIOS DE CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN

*Artículo 8.-* Las entidades de control de calidad de la edificación prestan asistencia técnica en la verificación de la calidad del proyecto, de los materiales y de la ejecución de la obra y sus instalaciones de acuerdo con el proyecto y la normativa aplicable.

Los laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación prestan asistencia técnica, mediante la realización de ensayos o pruebas de servicio de los materiales, sistemas o instalaciones de una obra de edificación.

Son obligaciones de las entidades y de los laboratorios de control de calidad (art. 14 de la L.O.E.):

- a) Prestar asistencia técnica y entregar los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, al director de la ejecución de las obras.
- b) Justificar la capacidad suficiente de medios materiales y humanos necesarios para realizar adecuadamente los trabajos contratados, en su caso, a través de la correspondiente acreditación oficial otorgada por las Comunidades Autónomas con competencia en la materia.

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

### VERIFICACIÓN DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO

*Artículo 9.-* Antes de dar comienzo a las obras, el Constructor consignará por escrito que la documentación aportada le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada, o en caso contrario, solicitará las aclaraciones pertinentes.

### PLAN DE SEGURIDAD E HIGIENE

*Artículo 10.-* El Constructor, a la vista del Proyecto de Ejecución conteniendo, en su caso, el Estudio de Seguridad e Higiene, presentará el Plan de Seguridad e Higiene de la obra a la aprobación del Aparejador o Arquitecto Técnico de la dirección facultativa.

### PROYECTO DE CONTROL DE CALIDAD

*Artículo 11.-* El Constructor tendrá a su disposición el Proyecto de Control de Calidad, si para la obra fuera necesario, en el que se especificarán las características y requisitos que deberán cumplir los materiales y unidades de obra, y los criterios para la recepción de los materiales, según estén avalados o no por sellos marcas e calidad; ensayos, análisis y pruebas a realizar, determinación de lotes y otros parámetros definidos en el Proyecto por el Arquitecto o Aparejador de la Dirección facultativa.

### OFICINA EN LA OBRA

*Artículo 12.-* El Constructor habilitará en la obra una oficina en la que existirá una mesa o tablero adecuado, en el que puedan extenderse y consultarse los planos. En dicha oficina tendrá siempre el Contratista a disposición de la Dirección Facultativa:

- El Proyecto de Ejecución completo, incluidos los complementos que en su caso redacte el Arquitecto.
- La Licencia de Obras.
- El Libro de Ordenes y Asistencia.
- El Plan de Seguridad y Salud y su Libro de Incidencias, si hay para la obra.
- El Proyecto de Control de Calidad y su Libro de registro, si hay para la obra.
- El Reglamento y Ordenanza de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- La documentación de los seguros suscritos por el Constructor.

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

### REPRESENTACIÓN DEL CONTRATISTA. JEFE DE OBRA

*Artículo 13.-* El Constructor viene obligado a comunicar a la propiedad la persona designada como delegado suyo en la obra, que tendrá el carácter de Jefe de Obra de la misma, con dedicación plena y con facultades para representarle y adoptar en todo momento cuantas decisiones competan a la contrata.

Serán sus funciones las del Constructor según se especifica en el artículo 5.

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

El Pliego de Condiciones particulares determinará el personal facultativo o especialista que el Constructor se obligue a mantener en la obra como mínimo, y el tiempo de dedicación comprometido.

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

### PRESENCIA DEL CONSTRUCTOR EN LA OBRA

*Artículo 14.-* El Jefe de Obra, por sí o por medio de sus técnicos, o encargados estará presente durante la jornada legal de trabajo y acompañará al Arquitecto o al Aparejador o Arquitecto Técnico, en las visitas que hagan a las obras, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que se consideren necesarios y suministrándoles los datos precisos para la comprobación de mediciones y liquidaciones.

### TRABAJOS NO ESTIPULADOS EXPRESAMENTE

*Artículo 15.-* Es obligación de la contrata el ejecutar cuando sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aun cuando no se halle expresamente determinado en los Documentos de Proyecto, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga el Arquitecto dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos habiliten para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

En defecto de especificación en el Pliego de Condiciones Particulares, se entenderá que requiere reformado de proyecto con consentimiento expreso de la propiedad, Promotor, toda variación que suponga incremento de precios de alguna unidad de obra en más del 20 por 100 ó del total del presupuesto en más de un 10 por 100.

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

*Artículo 16.-* El Constructor podrá requerir del Arquitecto o del Aparejador o Arquitecto Técnico, según sus respectivos cometidos, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de lo proyectado.

Cuando se trate de aclarar, interpretar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos o croquis, las órdenes e instrucciones correspondientes se comunicarán precisamente por escrito al Constructor, estando éste obligado a su vez a devolver los originales o las copias suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos o instrucciones que reciba tanto del Aparejador o Arquitecto Técnico como del Arquitecto.

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

### RECLAMACIONES CONTRA LAS ORDENES DE LA DIRECCION FACULTATIVA

*Artículo 17.-* Las reclamaciones que el Contratista quiera hacer contra las órdenes o instrucciones dimanadas de la Dirección Facultativa, sólo podrá presentarlas, a través del Arquitecto, ante la Propiedad, si son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los Pliegos de Condiciones correspondientes.

Contra disposiciones de orden técnico del Arquitecto o del Aparejador o Arquitecto Técnico, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el Contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada dirigida al Arquitecto, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligatorio para este tipo de reclamaciones.

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

*Artículo 18.-* El Constructor no podrá recusar a los Arquitectos, Aparejadores o personal encargado por éstos de la vigilancia de las obras, ni pedir que por parte de la propiedad se designen otros facultativos para los reconocimientos y mediciones.

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

### FALTAS DEL PERSONAL

*Artículo 19.-* El Arquitecto, en supuestos de desobediencia a sus instrucciones, manifiesta incompetencia o negligencia grave que comprometan o perturben la marcha de los trabajos, podrá requerir al Contratista para que aparte de la obra a los dependientes u operarios causantes de la perturbación.

### SUBCONTRATAS

*Artículo 20.-* El Contratista podrá subcontratar capítulos o unidades de obra a otros contratistas e industriales, con sujeción en su caso, a lo estipulado en el Pliego de Condiciones Particulares y sin perjuicio de sus obligaciones como Contratista general de la obra.

EPÍGRAFE 3.º

RESPONSABILIDAD CIVIL DE LOS AGENTES QUE INTERVIENEN EN EL PROCESO DE LA EDIFICACIÓN

DAÑOS MATERIALES

*Artículo 21.-* Las personas físicas o jurídicas que intervienen en el proceso de la edificación responderán frente a los propietarios y los terceros adquirentes de los edificios o partes de los mismos, en el caso de que sean objeto de división, de los siguientes daños materiales ocasionados en el edificio dentro de los plazos indicados, contados desde la fecha de recepción de la obra, sin reservas o desde la subsanación de éstas:

- a) Durante diez años, de los daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos que afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio.
- b) Durante tres años, de los daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos de los elementos constructivos o de las instalaciones que ocasionen el incumplimiento de los requisitos de habitabilidad del art. 3 de la L.O.E.

El constructor también responderá de los daños materiales por vicios o defectos de ejecución que afecten a elementos de terminación o acabado de las obras dentro del plazo de un año.

RESPONSABILIDAD CIVIL

*Artículo 22.-* La responsabilidad civil será exigible en forma **personal e individualizada**, tanto por actos u omisiones de propios, como por actos u omisiones de personas por las que se deba responder.

No obstante, cuando pudiera individualizarse la causa de los daños materiales o quedase debidamente probada la concurrencia de culpas sin que pudiera precisarse el grado de intervención de cada agente en el daño producido, la responsabilidad se exigirá solidariamente. En todo caso, el promotor responderá solidariamente con los demás agentes intervinientes ante los posibles adquirentes de los daños materiales en el edificio ocasionados por vicios o defectos de construcción.

Sin perjuicio de las medidas de intervención administrativas que en cada caso procedan, la responsabilidad del promotor que se establece en la Ley de Ordenación de la Edificación se extenderá a las personas físicas o jurídicas que, a tenor del contrato o de su intervención decisoria en la promoción, actúen como tales promotores bajo la forma de promotor o gestor de cooperativas o de comunidades de propietarios u otras figuras análogas.

Cuando el proyecto haya sido contratado conjuntamente con más de un proyectista, los mismos responderán solidariamente.

**Los proyectistas** que contraten los cálculos, estudios, dictámenes o informes de otros profesionales, serán directamente responsables de los daños que puedan derivarse de su insuficiencia, incorrección o inexactitud, sin perjuicio de la repetición que pudieran ejercer contra sus autores.

**El constructor** responderá directamente de los daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos derivados de la impericia, falta de capacidad profesional o técnica, negligencia o incumplimiento de las obligaciones atribuidas al jefe de obra y demás personas físicas o jurídicas que de él dependan.

Cuando el constructor subcontrate con otras personas físicas o jurídicas la ejecución de determinadas partes o instalaciones de la obra, será directamente responsable de los daños materiales por vicios o defectos de su ejecución, sin perjuicio de la repetición a que hubiere lugar.

**El director de obra y el director de la ejecución** de la obra que suscriban el certificado final de obra serán responsables de la veracidad y exactitud de dicho documento.

Quien acepte la dirección de una obra cuyo proyecto no haya elaborado él mismo, asumirá las responsabilidades derivadas de las omisiones, deficiencias o imperfecciones del proyecto, sin perjuicio de la repetición que pudiere corresponderle frente al proyectista.

Cuando la dirección de obra se contrate de manera conjunta a más de un técnico, los mismos responderán solidariamente sin perjuicio de la distribución que entre ellos corresponda.

Las responsabilidades por daños no serán exigibles a los agentes que intervengan en el proceso de la edificación, si se prueba que aquellos fueron ocasionados por caso fortuito, fuerza mayor, acto de tercero o por el propio perjudicado por el daño.

Las responsabilidades a que se refiere este artículo se entienden sin perjuicio de las que alcanzan al vendedor de los edificios o partes edificadas frente al comprador conforme al contrato de compraventa suscrito entre ellos, a los artículos 1.484 y siguientes del Código Civil y demás legislación aplicable a la compraventa.

EPÍGRAFE 4.º

PRESCRIPCIONES GENERALES RELATIVAS A TRABAJOS, MATERIALES Y MEDIOS AUXILIARES

CAMINOS Y ACCESOS

*Artículo 23.-* El Constructor dispondrá por su cuenta los accesos a la obra, el cerramiento o vallado de ésta y su mantenimiento durante la ejecución de la obra. El Aparejador o Arquitecto Técnico podrá exigir su modificación o mejora.

REPLANTEO

*Artículo 24.-* El Constructor iniciará las obras con el replanteo de las mismas en el terreno, señalando las referencias principales que mantendrá como base de ulteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerará a cargo del Contratista e incluidos en su oferta.

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

INICIO DE LA OBRA. RITMO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

*Artículo 25.-* El Constructor dará comienzo a las obras en el plazo marcado en el Pliego de Condiciones Particulares, desarrollándolas en la forma necesaria para que dentro de los períodos parciales en aquél señalados queden ejecutados los trabajos correspondientes y, en consecuencia, la ejecución total se lleve a efecto dentro del plazo exigido en el Contrato.

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

ORDEN DE LOS TRABAJOS

*Artículo 26.-* En general, la determinación del orden de los trabajos es facultad de la contrata, salvo aquellos casos en que, por circunstancias de orden técnico, estime conveniente su variación la Dirección Facultativa.

FACILIDADES PARA OTROS CONTRATISTAS

*Artículo 27.-* De acuerdo con lo que requiera la Dirección Facultativa, el Contratista General deberá dar todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a todos los demás Contratistas que intervengan en la obra. Ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar entre Contratistas por utilización de medios auxiliares o suministros de energía u otros conceptos.

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

AMPLIACIÓN DEL PROYECTO POR CAUSAS IMPREVISTAS O DE FUERZA MAYOR

*Artículo 28.-* Cuando sea preciso por motivo imprevisto o por cualquier accidente, ampliar el Proyecto, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones dadas por el Arquitecto en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.

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

PRÓRROGA POR CAUSA DE FUERZA MAYOR

*Artículo 29.-* Si por causa de fuerza mayor o independiente de la voluntad del Constructor, éste no pudiese comenzar las obras, o tuviese que suspenderlas, o no le fuera posible terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para el cumplimiento de la contrata, previo informe favorable del

Arquitecto. Para ello, el Constructor expondrá, en escrito dirigido al Arquitecto, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

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

*Artículo 30.-* El Contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obras estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la Dirección Facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito no se le hubiesen proporcionado.

#### CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

*Artículo 31.-* Todos los trabajos se ejecutarán con estricta sujeción al Proyecto, a las modificaciones del mismo que previamente hayan sido aprobadas y a las órdenes e instrucciones que bajo su responsabilidad y por escrito entreguen el Arquitecto o el Aparejador o Arquitecto Técnico al Constructor, dentro de las limitaciones presupuestarias y de conformidad con lo especificado en el artículo 15.

#### DOCUMENTACIÓN DE OBRAS OCULTAS

*Artículo 32.-* De todos los trabajos y unidades de obra que hayan de quedar ocultos a la terminación del edificio, se levantarán los planos precisos para que queden perfectamente definidos; estos documentos se extenderán por triplicado, entregándose: uno, al Arquitecto; otro, al Aparejador; y, el tercero, al Contratista, firmados todos ellos por los tres. Dichos planos, que deberán ir suficientemente acotados, se considerarán documentos indispensables e irrecusables para efectuar las mediciones.

#### TRABAJOS DEFECTUOSOS

*Artículo 33.-* El Constructor debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en las "Condiciones generales y particulares de índole Técnica" del Pliego de Condiciones y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado también en dicho documento.

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

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

#### VICIOS OCULTOS

*Artículo 34.-* Si el Aparejador o Arquitecto Técnico tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo, y antes de la recepción definitiva, los ensayos, destructivos o no, que crea necesarios para reconocer el trabajo que suponga defectuosos, dando cuenta de la circunstancia al Arquitecto.

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

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

*Artículo 35.-* El Constructor tiene libertad de proveerse de los materiales y aparatos de todas clases en los puntos que le parezca conveniente, excepto en los casos en que el Pliego Particular de Condiciones Técnicas preceptúe una procedencia determinada.

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

#### PRESENTACIÓN DE MUESTRAS

*Artículo 36.-* A petición del Arquitecto, el Constructor le presentará las muestras de los materiales siempre con la antelación prevista en el Calendario de la Obra.

#### MATERIALES NO UTILIZABLES

*Artículo 37.-* El Constructor, a su costa, transportará y colocará, agrupándolos ordenadamente y en el lugar adecuado, los materiales procedentes de las excavaciones, derribos, etc., que no sean utilizables en la obra.

Se retirarán de ésta o se llevarán al vertedero, cuando así estuviese establecido en el Pliego de Condiciones Particulares vigente en la obra.

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

#### MATERIALES Y APARATOS DEFECTUOSOS

*Artículo 38.-* Cuando los materiales, elementos de instalaciones o aparatos no fuesen de la calidad prescrita en este Pliego, o no tuvieran la preparación en él exigida o, en fin, cuando la falta de prescripciones formales de aquél, se reconociera o demostrara que no eran adecuados para su objeto, el Arquitecto a instancias del Aparejador o Arquitecto Técnico, dará orden al Constructor de sustituirlos por otros que satisfagan las condiciones o llenen el objeto a que se destinen.

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

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

#### GASTOS OCASIONADOS POR PRUEBAS Y ENSAYOS

*Artículo 39.-* Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras, serán de cuenta de la contrata.

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

#### LIMPIEZA DE LAS OBRAS

*Artículo 40.-* Es obligación del Constructor mantener limpias las obras y sus alrededores, tanto de escombros como de materiales sobrantes, hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como adoptar las medidas y ejecutar todos los trabajos que sean necesarios para que la obra ofrezca buen aspecto.

#### OBRAS SIN PRESCRIPCIONES

*Artículo 41.-* En la ejecución de trabajos que entran en la construcción de las obras y para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en este Pliego ni en la restante documentación del Proyecto, el Constructor se atenderá, en primer término, a las instrucciones que dicte la Dirección Facultativa de las obras y, en segundo lugar, a las reglas y prácticas de la buena construcción.

## EPÍGRAFE 5.º DE LAS RECEPCIONES DE EDIFICIOS Y OBRAS ANEJAS

#### ACTA DE RECEPCIÓN

*Artículo 42.-* La recepción de la obra es el acto por el cual el constructor una vez concluida ésta, hace entrega de la misma al promotor y es aceptada por éste. Podrá realizarse con o sin reservas y deberá abarcar la totalidad de la obra o fases completas y terminadas de la misma, cuando así se acuerde por las partes.

La recepción deberá consignarse en un acta firmada, al menos, por el promotor y el constructor, y en la misma se hará constar:

- Las partes que intervienen.
- La fecha del certificado final de la totalidad de la obra o de la fase completa y terminada de la misma.
- El coste final de la ejecución material de la obra.
- La declaración de la recepción de la obra con o sin reservas, especificando, en su caso, éstas de manera objetiva, y el plazo en que deberán quedar

- subsanados los defectos observados. Una vez subsanados los mismos, se hará constar en un acta aparte, suscrita por los firmantes de la recepción.
- e) Las garantías que, en su caso, se exijan al constructor para asegurar sus responsabilidades.
  - f) Se adjuntará el certificado final de obra suscrito por el director de obra (arquitecto) y el director de la ejecución de la obra (aparejador) y la documentación justificativa del control de calidad realizado.

El promotor podrá rechazar la recepción de la obra por considerar que la misma no está terminada o que no se adecua a las condiciones contractuales. En todo caso, el rechazo deberá ser motivado por escrito en el acta, en la que se fijará el nuevo plazo para efectuar la recepción.

Salvo pacto expreso en contrario, la recepción de la obra tendrá lugar dentro de los treinta días siguientes a la fecha de su terminación, acreditada en el certificado final de obra, plazo que se contará a partir de la notificación efectuada por escrito al promotor. La recepción se entenderá tácitamente producida si transcurridos treinta días desde la fecha indicada el promotor no hubiera puesto de manifiesto reservas o rechazo motivado por escrito.

#### DE LAS RECEPCIONES PROVISIONALES

**Artículo 43.-** Esta se realizará con la intervención de la Propiedad, del Constructor, del Arquitecto y del Aparejador o Arquitecto Técnico. Se convocará también a los restantes técnicos que, en su caso, hubiesen intervenido en la dirección con función propia en aspectos parciales o unidades especializadas.

Practicado un detenido reconocimiento de las obras, se extenderá un acta con tantos ejemplares como intervinientes y firmados por todos ellos. Desde esta fecha empezará a correr el plazo de garantía, si las obras se hallasen en estado de ser admitidas. Seguidamente, los Técnicos de la Dirección Facultativa extenderán el correspondiente Certificado de final de obra.

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

Si el Constructor no hubiese cumplido, podrá declararse resuelto el contrato con pérdida de la fianza.

#### DOCUMENTACIÓN FINAL

**Artículo 44.-** El Arquitecto, asistido por el Contratista y los técnicos que hubiesen intervenido en la obra, redactarán la documentación final de las obras, que se facilitará a la Propiedad. Dicha documentación se adjuntará, al acta de recepción, con la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación. Esta documentación constituirá el Libro del Edificio, que ha de ser encargada por el promotor, será entregada a los usuarios finales del edificio.

A su vez dicha documentación se divide en:

##### a.- DOCUMENTACIÓN DE SEGUIMIENTO DE OBRA

Dicha documentación según el Código Técnico de la Edificación se compone de:

- Libro de órdenes y asistencias de acuerdo con lo previsto en el Decreto 461/1971 de 11 de marzo.
- Libro de incidencias en materia de seguridad y salud, según el Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre.
- Proyecto con sus anejos y modificaciones debidamente autorizadas por el director de la obra.
- Licencia de obras, de apertura del centro de trabajo y, en su caso, de otras autorizaciones administrativas.

La documentación de seguimiento será depositada por el director de la obra en el Colegio de Arquitectos.

##### b.- DOCUMENTACIÓN DE CONTROL DE OBRA

Su contenido cuya recopilación es responsabilidad del director de ejecución de obra, se compone de:

- Documentación de control, que debe corresponder a lo establecido en el proyecto, mas sus anejos y modificaciones.
- Documentación, instrucciones de uso y mantenimiento, así como garantías de los materiales y suministros que debe ser proporcionada por el constructor, siendo conveniente recordárselo fehacientemente.
- En su caso, documentación de calidad de las unidades de obra, preparada por el constructor y autorizada por el director de ejecución en su colegio profesional.

##### c.- CERTIFICADO FINAL DE OBRA.

Este se ajustará al modelo publicado en el Decreto 462/1971 de 11 de marzo, del Ministerio de Vivienda, en donde el director de la ejecución de la obra certificará haber dirigido la ejecución material de las obras y controlado cuantitativa y cualitativamente la construcción y la calidad de lo edificado de acuerdo con el proyecto, la documentación técnica que lo desarrolla y las normas de buena construcción.

El director de la obra certificará que la edificación ha sido realizada bajo su dirección, de conformidad con el proyecto objeto de la licencia y la documentación técnica que lo complementa, hallándose dispuesta para su adecuada utilización con arreglo a las instrucciones de uso y mantenimiento.

Al certificado final de obra se le unirán como anejos los siguientes documentos:

- Descripción de las modificaciones que, con la conformidad del promotor, se hubiesen introducido durante la obra haciendo constar su compatibilidad con las condiciones de la licencia.
- Relación de los controles realizados.

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

**Artículo 45.-** Recibidas provisionalmente las obras, se procederá inmediatamente por el Aparejador o Arquitecto Técnico a su medición definitiva, con precisa asistencia del Constructor o de su representante. Se extenderá la oportuna certificación por triplicado que, aprobada por el Arquitecto con su firma, servirá para el abono por la Propiedad del saldo resultante salvo la cantidad retenida en concepto de fianza (según lo estipulado en el Art. 6 de la L.O.E.)

#### PLAZO DE GARANTÍA

**Artículo 46.-** El plazo de garantía deberá estipularse en el Pliego de Condiciones Particulares y en cualquier caso nunca deberá ser inferior a nueve meses (un año con Contratos de las Administraciones Públicas).

#### CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS RECIBIDAS PROVISIONALMENTE

**Artículo 47.-** Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisional y definitiva, correrán a cargo del Contratista.

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

#### DE LA RECEPCIÓN DEFINITIVA

**Artículo 48.-** La recepción definitiva se verificará después de transcurrido el plazo de garantía en igual forma y con las mismas formalidades que la provisional, a partir de cuya fecha cesará la obligación del Constructor de reparar a su cargo aquellos desperfectos inherentes a la normal conservación de los edificios y quedarán sólo subsistentes todas las responsabilidades que pudieran alcanzarle por vicios de la construcción.

#### PRORROGA DEL PLAZO DE GARANTÍA

**Artículo 49.-** Si al proceder al reconocimiento para la recepción definitiva de la obra, no se encontrase ésta en las condiciones debidas, se aplazará dicha recepción definitiva y el Arquitecto-Director marcará al Constructor los plazos y formas en que deberán realizarse las obras necesarias y, de no efectuarse dentro de aquellos, podrá resolverse el contrato con pérdida de la fianza.

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

**Artículo 50.-** En el caso de resolución del contrato, el Contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares, la maquinaria, medios auxiliares, instalaciones, etc., a resolver los subcontratos que tuviese concertados y a dejar la obra en condiciones de ser reanudada por otra empresa.

Las obras y trabajos terminados por completo se recibirán provisionalmente con los trámites establecidos en este Pliego de Condiciones. Transcurrido el plazo de garantía se recibirán definitivamente según lo dispuesto en este Pliego.

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

## CAPITULO III DISPOSICIONES ECONÓMICAS PLIEGO GENERAL

### EPÍGRAFE 1.º PRINCIPIO GENERAL

*Artículo 51.-* Todos los que intervienen en el proceso de construcción tienen derecho a percibir puntualmente las cantidades devengadas por su correcta actuación con arreglo a las condiciones contractualmente establecidas.

La propiedad, el contratista y, en su caso, los técnicos pueden exigirse recíprocamente las garantías adecuadas al cumplimiento puntual de sus obligaciones de pago.

### EPÍGRAFE 2.º FIANZAS

*Artículo 52.-* El contratista prestará fianza con arreglo a alguno de los siguientes procedimientos según se estipule:

- Depósito previo, en metálico, valores, o aval bancario, por importe entre el 4 por 100 y el 10 por 100 del precio total de contrata.
- Mediante retención en las certificaciones parciales o pagos a cuenta en igual proporción.

El porcentaje de aplicación para el depósito o la retención se fijará en el Pliego de Condiciones Particulares.

#### FIANZA EN SUBASTA PÚBLICA

*Artículo 53.-* En el caso de que la obra se adjudique por subasta pública, el depósito provisional para tomar parte en ella se especificará en el anuncio de la misma y su cuantía será de ordinario, y salvo estipulación distinta en el Pliego de Condiciones particulares vigente en la obra, de un cuatro por ciento (4 por 100) como mínimo, del total del Presupuesto de contrata.

El Contratista a quien se haya adjudicado la ejecución de una obra o servicio para la misma, deberá depositar en el punto y plazo fijados en el anuncio de la subasta o el que se determine en el Pliego de Condiciones Particulares del Proyecto, la fianza definitiva que se señale y, en su defecto, su importe será el diez por cien (10 por 100) de la cantidad por la que se haga la adjudicación de las formas especificadas en el apartado anterior.

El plazo señalado en el párrafo anterior, y salvo condición expresa establecida en el Pliego de Condiciones particulares, no excederá de treinta días naturales a partir de la fecha en que se le comunique la adjudicación, y dentro de él deberá presentar el adjudicatario la carta de pago o recibo que acredite la constitución de la fianza a que se refiere el mismo párrafo.

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

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

*Artículo 54.-* Si el Contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el Arquitecto Director, en nombre y representación del propietario, los ordenará ejecutar a un tercero, o, podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el Propietario, en el caso de que el importe de la fianza no bastare para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

#### DEVOLUCIÓN DE FIANZAS

*Artículo 55.-* La fianza retenida será devuelta al Contratista en un plazo que no excederá de treinta (30) días una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. La propiedad podrá exigir que el Contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas causadas por la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros, subcontratos...

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

*Artículo 56.-* Si la propiedad, con la conformidad del Arquitecto Director, accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el Contratista a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza.

### EPÍGRAFE 3.º DE LOS PRECIOS

#### COMPOSICIÓN DE LOS PRECIOS UNITARIOS

*Artículo 57.-* El cálculo de los precios de las distintas unidades de obra es el resultado de sumar los costes directos, los indirectos, los gastos generales y el beneficio industrial.

##### Se considerarán costes directos:

- La mano de obra, con sus pluses y cargas y seguros sociales, que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que queden integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- Los equipos y sistemas técnicos de seguridad e higiene para la prevención y protección de accidentes y enfermedades profesionales.
- Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.
- Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria, instalaciones, sistemas y equipos anteriormente citados.

##### Se considerarán costes indirectos:

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

##### Se considerarán gastos generales:

Los gastos generales de empresa, gastos financieros, cargas fiscales y tasas de la Administración, legalmente establecidas. Se cifrarán como un porcentaje de la suma de los costes directos e indirectos (en los contratos de obras de la Administración pública este porcentaje se establece entre un 13 por 100 y un 17 por 100).

##### Beneficio industrial:

El beneficio industrial del Contratista se establece en el 6 por 100 sobre la suma de las anteriores partidas en obras para la Administración.

##### Precio de ejecución material:

Se denominará Precio de Ejecución material el resultado obtenido por la suma de los anteriores conceptos a excepción del Beneficio Industrial.

##### Precio de Contrata:

El precio de Contrata es la suma de los costes directos, los Indirectos, los Gastos Generales y el Beneficio Industrial.

El IVA se aplica sobre esta suma (precio de contrata) pero no integra el precio.

#### PRECIOS DE CONTRATA. IMPORTE DE CONTRATA

*Artículo 58.-* En el caso de que los trabajos a realizar en un edificio u obra aneja cualquiera se contratasen a riesgo y ventura, se entiende por Precio de contrata el que importa el coste total de la unidad de obra, es decir, el precio de Ejecución material, más el tanto por ciento (%) sobre este último precio en concepto de Beneficio Industrial del Contratista. El beneficio se estima normalmente, en 6 por 100, salvo que en las Condiciones Particulares se establezca otro distinto.

#### PRECIOS CONTRADICTORIOS

*Artículo 59.-* Se producirán precios contradictorios sólo cuando la Propiedad por medio del Arquitecto decida introducir unidades o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista.

El Contratista estará obligado a efectuar los cambios.

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

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

#### RECLAMACIÓN DE AUMENTO DE PRECIOS

*Artículo 60.-* Si el Contratista, antes de la firma del contrato, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirva de base para la ejecución de las obras.

#### FORMAS TRADICIONALES DE MEDIR O DE APLICAR LOS PRECIOS

*Artículo 61.-* En ningún caso podrá alegar el Contratista los usos y costumbres del país respecto de la aplicación de los precios o de la forma de medir las unidades de obras ejecutadas, se estará a lo previsto en primer lugar, al Pliego General de Condiciones Técnicas y en segundo lugar, al Pliego de Condiciones Particulares Técnicas.

#### DE LA REVISIÓN DE LOS PRECIOS CONTRATADOS

*Artículo 62.-* Contratándose las obras a riesgo y ventura, no se admitirá la revisión de los precios en tanto que el incremento no alcance, en la suma de las unidades que falten por realizar de acuerdo con el calendario, un montante superior al tres por 100 (3 por 100) del importe total del presupuesto de Contrato.

Caso de producirse variaciones en alza superiores a este porcentaje, se efectuará la correspondiente revisión de acuerdo con la fórmula establecida en el Pliego de Condiciones Particulares, percibiendo el Contratista la diferencia en más que resulte por la variación del IPC superior al 3 por 100.

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

#### ACOPIO DE MATERIALES

*Artículo 63.-* El Contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que la Propiedad ordene por escrito.

Los materiales acopiados, una vez abonados por el Propietario son, de la exclusiva propiedad de éste; de su guarda y conservación será responsable el Contratista.

### EPÍGRAFE 4.º OBRAS POR ADMINISTRACIÓN

#### ADMINISTRACIÓN

*Artículo 64.-* Se denominan Obras por Administración aquellas en las que las gestiones que se precisan para su realización las lleva directamente el propietario, bien por sí o por un representante suyo o bien por mediación de un constructor.

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

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

#### A) OBRAS POR ADMINISTRACIÓN DIRECTA

*Artículo 65.-* Se denominan 'Obras por Administración directa' aquellas en las que el Propietario por sí o por mediación de un representante suyo, que puede ser el propio Arquitecto-Director, expresamente autorizado a estos efectos, lleve directamente las gestiones precisas para la ejecución de la obra, adquiriendo los materiales, contratando su transporte a la obra y, en suma interviniendo directamente en todas las operaciones precisas para que el personal y los obreros contratados por él puedan realizarla; en estas obras el constructor, si lo hubiese, o el encargado de su realización, es un mero dependiente del propietario, ya sea como empleado suyo o como autónomo contratado por él, que es quien reúne en sí, por tanto, la doble personalidad de propietario y Contratista.

#### OBRAS POR ADMINISTRACIÓN DELEGADA O INDIRECTA

*Artículo 66.-* Se entiende por 'Obra por Administración delegada o indirecta' la que convienen un Propietario y un Constructor para que éste, por cuenta de aquél y como delegado suyo, realice las gestiones y los trabajos que se precisen y se convengan.

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

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

#### LIQUIDACIÓN DE OBRAS POR ADMINISTRACIÓN

*Artículo 67.-* Para la liquidación de los trabajos que se ejecuten por administración delegada o indirecta, regirán las normas que a tales fines se establezcan en las "Condiciones particulares de índole económica" vigentes en la obra; a falta de ellas, las cuentas de administración las presentará el Constructor al Propietario, en relación valorada a la que deberá acompañarse y agrupados en el orden que se expresan los documentos siguientes todos ellos conformados por el Aparejador o Arquitecto Técnico:

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

A la suma de todos los gastos inherentes a la propia obra en cuya gestión o pago haya intervenido el Constructor se le aplicará, a falta de convenio especial, un quince por ciento (15 por 100), entendiéndose que en este porcentaje están incluidos los medios auxiliares y los de seguridad preventivos de accidentes, los Gastos Generales que al Constructor originen los trabajos por administración que realiza y el Beneficio Industrial del mismo.

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

*Artículo 68.-* Salvo pacto distinto, los abonos al Constructor de las cuentas de Administración delegada los realizará el Propietario mensualmente según las partes de trabajos realizados aprobados por el propietario o por su delegado representante.

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

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

*Artículo 69.-* No obstante las facultades que en estos trabajos por Administración delegada se reserva el Propietario para la adquisición de los materiales y aparatos, si al Constructor se le autoriza para gestionarlos y adquirirlos, deberá presentar al Propietario, o en su representación al Arquitecto-Director, los precios y las

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

#### DEL CONSTRUCTOR EN EL BAJO RENDIMIENTO DE LOS OBREROS

**Artículo 70.-** Si de los partes mensuales de obra ejecutada que preceptivamente debe presentar el Constructor al Arquitecto-Director, éste advirtiese que los rendimientos de la mano de obra, en todas o en algunas de las unidades de obra ejecutada, fuesen notoriamente inferiores a los rendimientos normales generalmente admitidos para unidades de obra iguales o similares, se lo notificará por escrito al Constructor, con el fin de que éste haga las gestiones precisas para aumentar la producción en la cuantía señalada por el Arquitecto-Director.

Si hecha esta notificación al Constructor, en los meses sucesivos, los rendimientos no llegasen a los normales, el Propietario queda facultado para resarcirse de la diferencia, rebajando su importe del quince por ciento (15 por 100) que por los conceptos antes expresados correspondería abonarle al Constructor en las liquidaciones quincenales que preceptivamente deben efectuarse. En caso de no llegar ambas partes a un acuerdo en cuanto a los rendimientos de la mano de obra, se someterá el caso a arbitraje.

#### RESPONSABILIDADES DEL CONSTRUCTOR

**Artículo 71.-** En los trabajos de "Obras por Administración delegada", el Constructor solo será responsable de los efectos constructivos que pudieran tener los trabajos o unidades por él ejecutadas y también de los accidentes o perjuicios que pudieran sobrevenir a los obreros o a terceras personas por no haber tomado las medidas precisas que en las disposiciones legales vigentes se establecen. En cambio, y salvo lo expresado en el artículo 70 precedente, no será responsable del mal resultado que pudiesen dar los materiales y aparatos elegidos con arreglo a las normas establecidas en dicho artículo.

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

#### EPIGRAFE 5.º

### VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS

#### FORMAS DE ABONO DE LAS OBRAS

**Artículo 72.-** Según la modalidad elegida para la contratación de las obras y salvo que en el Pliego Particular de Condiciones económicas se preceptúe otra cosa, el abono de los trabajos se efectuará así:

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

#### RELACIONES VALORADAS Y CERTIFICACIONES

**Artículo 73.-** En cada una de las épocas o fechas que se fijen en el contrato o en los 'Pliegos de Condiciones Particulares' que rijan en la obra, formará el Contratista una relación valorada de las obras ejecutadas durante los plazos previstos, según la medición que habrá practicado el Aparejador.

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

Al Contratista, que podrá presenciar las mediciones necesarias para extender dicha relación se le facilitarán por el Aparejador los datos correspondientes de la relación valorada, acompañándolos de una nota de envío, al objeto de que, dentro del plazo de diez (10) días a partir de la fecha del recibo de dicha nota, pueda el Contratista examinarlos y devolverlos firmados con su conformidad o hacer, en caso contrario, las observaciones o reclamaciones que considere oportunas.

Dentro de los diez (10) días siguientes a su recibo, el Arquitecto-Director aceptará o rechazará las reclamaciones del Contratista si las hubiere, dando cuenta al mismo de su resolución, pudiendo éste, en el segundo caso, acudir ante el Propietario contra la resolución del Arquitecto-Director en la forma referida en los "Pliegos Generales de Condiciones Facultativas y Legales".

Tomando como base la relación valorada indicada en el párrafo anterior, expedirá el Arquitecto-Director la certificación de las obras ejecutadas. De su importe se deducirá el tanto por ciento que para la construcción de la fianza se haya preestablecido.

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

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

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

#### MEJORAS DE OBRAS LIBREMENTE EJECUTADAS

**Artículo 74.-** Cuando el Contratista, incluso con autorización del Arquitecto-Director, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el Proyecto o sustituyese una clase de fábrica con otra que tuviese asignado mayor precio o ejecutase con mayores dimensiones cualquiera parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin pedirsela, cualquiera otra modificación que sea beneficiosa a juicio del Arquitecto-Director, no tendrá derecho, sin embargo, más que al abono de lo que pudiera corresponder en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

#### ABONO DE TRABAJOS PRESUPUESTADOS CON PARTIDA ALZADA

**Artículo 75.-** Salvo lo preceptuado en el "Pliego de Condiciones Particulares de índole económica", vigente en la obra, el abono de los trabajos presupuestados en partida alzada, se efectuará de acuerdo con el procedimiento que corresponda entre los que a continuación se expresan:

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

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

**Artículo 76.-** Cuando fuese preciso efectuar agotamientos, inyecciones y otra clase de trabajos de cualquiera índole especial y ordinaria, que por no estar contratados no sean de cuenta del Contratista, y si no se contratasen con tercera persona, tendrá el Contratista la obligación de realizarlos y de satisfacer los gastos de toda clase que ocasionen, los cuales le serán abonados por el Propietario por separado de la Contrata.

Además de reintegrar mensualmente estos gastos al Contratista, se le abonará juntamente con ellos el tanto por ciento del importe total que, en su caso, se especifique en el Pliego de Condiciones Particulares.

#### PAGOS

*Artículo 77.-* Los pagos se efectuarán por el Propietario en los plazos previamente establecidos, y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de obra conformadas por el Arquitecto-Director, en virtud de las cuales se verifican aquéllos.

#### ABONO DE TRABAJOS EJECUTADOS DURANTE EL PLAZO DE GARANTÍA

*Artículo 78.-* Efectuada la recepción provisional y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutado trabajos cualesquiera, para su abono se procederá así:

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

#### EPÍGRAFE 6.º

### INDEMNIZACIONES MUTUAS

#### INDEMNIZACIÓN POR RETRASO DEL PLAZO DE TERMINACIÓN DE LAS OBRAS

*Artículo 79.-* La indemnización por retraso en la terminación se establecerá en un tanto por mil del importe total de los trabajos contratados, por cada día natural de retraso, contados a partir del día de terminación fijado en el Calendario de obra, salvo lo dispuesto en el Pliego Particular del presente proyecto.

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

#### DEMORA DE LOS PAGOS POR PARTE DEL PROPIETARIO

*Artículo 80.-* Si el propietario no efectuase el pago de las obras ejecutadas, dentro del mes siguiente al que corresponde el plazo convenido el Contratista tendrá además el derecho de percibir el abono de un cinco por ciento (5%) anual (o el que se defina en el Pliego Particular), en concepto de intereses de demora, durante el espacio de tiempo del retraso y sobre el importe de la mencionada certificación.

Si aún transcurrieran dos meses a partir del término de dicho plazo de un mes sin realizarse dicho pago, tendrá derecho el Contratista a la resolución del contrato, procediéndose a la liquidación correspondiente de las obras ejecutadas y de los materiales acopiados, siempre que éstos reúnan las condiciones preestablecidas y que su cantidad no exceda de la necesaria para la terminación de la obra contratada o adjudicada.

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

#### EPÍGRAFE 7.º

### VARIOS

#### MEJORAS, AUMENTOS Y/O REDUCCIONES DE OBRA.

*Artículo 76.-* No se admitirán **mejoras de obra**, más que en el caso en que el Arquitecto-Director haya ordenado por escrito la ejecución de trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como la de los materiales y aparatos previstos en el contrato. Tampoco se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, salvo caso de error en las mediciones del Proyecto a menos que el Arquitecto-Director ordene, también por escrito, la ampliación de las contratadas.

En todos estos casos será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales o aparatos ordenados emplear y los aumentos que todas estas mejoras o aumentos de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas.

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

#### UNIDADES DE OBRA DEFECTUOSAS, PERO ACEPTABLES

*Artículo 77.-* Cuando por cualquier causa fuera menester valorar obra defectuosa, pero aceptable a juicio del Arquitecto-Director de las obras, éste determinará el precio o abono después de oír al Contratista, el cual deberá conformarse con dicha resolución, salvo el caso en que, estando dentro del plazo de ejecución, prefiera demoler la obra y rehacerla con arreglo a condiciones, sin exceder de dicho plazo.

#### SEGURO DE LAS OBRAS

*Artículo 78.-* El Contratista estará obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución hasta la recepción definitiva; la cuantía del seguro coincidirá en cada momento con el valor que tengan por contrata los objetos asegurados.

El importe abonado por la Sociedad Aseguradora, en el caso de siniestro, se ingresará en cuenta a nombre del Propietario, para que con cargo a ella se abone la obra que se construya, y a medida que ésta se vaya realizando.

El reintegro de dicha cantidad al Contratista se efectuará por certificaciones, como el resto de los trabajos de la construcción. En ningún caso, salvo conformidad expresa del Contratista, hecho en documento público, el Propietario podrá disponer de dicho importe para menesteres distintos del de reconstrucción de la parte siniestrada.

La infracción de lo anteriormente expuesto será motivo suficiente para que el Contratista pueda resolver el contrato, con devolución de fianza, abono completo de gastos, materiales acopiados, etc., y una indemnización equivalente al importe de los daños causados al Contratista por el siniestro y que no se le hubiesen abonado, pero sólo en proporción equivalente a lo que suponga la indemnización abonada por la Compañía Aseguradora, respecto al importe de los daños causados por el siniestro, que serán tasados a estos efectos por el Arquitecto-Director.

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

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

Además se han de establecer garantías por daños materiales ocasionados por vicios y defectos de la construcción, según se describe en el Art. 81, en base al Art. 19 de la L.O.E.

#### CONSERVACIÓN DE LA OBRA

*Artículo 79.-* Si el Contratista, siendo su obligación, no atiende a la conservación de la obra durante el plazo de garantía, en el caso de que el edificio no haya sido ocupado por el Propietario antes de la recepción definitiva, el Arquitecto-Director, en representación del Propietario, podrá disponer todo lo que sea preciso para que se atienda a la guardería, limpieza y todo lo que fuese menester para su buena conservación, abonándose todo ello por cuenta de la Contrata.

Al abandonar el Contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como en el caso de resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que el Arquitecto Director fije.

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

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

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

*Artículo 80.-* Cuando durante la ejecución de las obras ocupe el Contratista, con la necesaria y previa autorización del Propietario, edificios o haga uso de materiales o útiles pertenecientes al mismo, tendrá obligación de repararlos y conservarlos para hacer entrega de ellos a la terminación del contrato, en perfecto estado de conservación, reponiendo los que se hubiesen inutilizado, sin derecho a indemnización por esta reposición ni por las mejoras hechas en los edificios, propiedades o materiales que haya utilizado.

En el caso de que al terminar el contrato y hacer entrega del material, propiedades o edificaciones, no hubiese cumplido el Contratista con lo previsto en el párrafo anterior, lo realizará el Propietario a costa de aquél y con cargo a la fianza.

#### PAGO DE ARBITRIOS

El pago de impuestos y arbitrios en general, municipales o de otro origen, sobre vallas, alumbrado, etc., cuyo abono debe hacerse durante el tiempo de ejecución de las obras y por conceptos inherentes a los propios trabajos que se realizan, correrán a cargo de la contrata, siempre que en las condiciones particulares del Proyecto no se estipule lo contrario.

#### GARANTÍAS POR DAÑOS MATERIALES OCASIONADOS POR VICIOS Y DEFECTOS DE LA CONSTRUCCIÓN

##### Artículo 81.-

El régimen de garantías exigibles para las obras de edificación se hará efectivo de acuerdo con la obligatoriedad que se establece en la L.O.E. (el apartado c) exigible para edificios cuyo destino principal sea el de vivienda según disposición adicional segunda de la L.O.E.), teniendo como referente a las siguientes garantías:

- Seguro de daños materiales o seguro de caución, para garantizar, durante un año, el resarcimiento de los daños causados por vicios o defectos de ejecución que afecten a elementos de terminación o acabado de las obras, que podrá ser sustituido por la retención por el promotor de un 5% del importe de la ejecución material de la obra.
- Seguro de daños materiales o seguro de caución, para garantizar, durante tres años, el resarcimiento de los daños causados por vicios o defectos de los elementos constructivos o de las instalaciones que ocasionen el incumplimiento de los requisitos de habitabilidad especificados en el art. 3 de la L.O.E.
- Seguro de daños materiales o seguro de caución, para garantizar, durante diez años, el resarcimiento de los daños materiales causados por vicios o defectos que tengan su origen o afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y estabilidad del edificio.

## CAPITULO IV PRESCRIPCIONES SOBRE MATERIALES PLIEGO PARTICULAR

### EPÍGRAFE 1.º CONDICIONES GENERALES

#### Artículo 1.- Calidad de los materiales.

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

#### Artículo 2.- 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.

#### Artículo 3.- Materiales no consignados en proyecto.

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

#### Artículo 4.- Condiciones generales de ejecución.

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

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

#### Artículo 5.- Materiales para hormigones y morteros.

##### 5.1. Áridos.

##### 5.1.1. Generalidades.

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

Como áridos para la fabricación de hormigones pueden emplearse arenas y gravas existentes en yacimientos naturales, machacados u otros productos cuyo empleo se encuentre sancionado por la práctica o resulte aconsejable como consecuencia de estudios realizados en un laboratorio oficial. En cualquier caso cumplirá las condiciones de la EHE.

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

En el caso de utilizar escorias siderúrgicas como árido, se comprobará previamente que son estables, es decir que no contienen silicatos inestables ni compuestos ferrosos. Esta comprobación se efectuará con arreglo al método de ensayo UNE 7.243.

Se prohíbe el empleo de áridos que contengan sulfuros oxidables.

Se entiende por "arena" o "árido fino" el árido fracción del mismo que pasa por un tamiz de 5 mm. de luz de malla (tamiz 5 UNE 7050); por "grava" o "árido grueso" el que resulta retenido por dicho tamiz; y por "árido total" (o simplemente "árido" cuando no hay lugar a confusiones), aquel que, de por sí o por mezcla, posee las proporciones de arena y grava adecuadas para fabricar el hormigón necesario en el caso particular que se considere.

##### 5.1.2. Limitación de tamaño.

Cumplirá las condiciones señaladas en la instrucción EHE.

##### 5.2. Agua para amasado.

Habrà de cumplir las siguientes prescripciones:

- Acidez tal que el pH sea mayor de 5. (UNE 7234:71).
- Sustancias solubles, menos de quince gramos por litro (15 gr./l.), según NORMA UNE 7130:58.
- Sulfatos expresados en SO<sub>4</sub>, menos de un gramo por litro (1 gr./l.) según ensayo de NORMA 7131:58.
- Ión cloro para hormigón con armaduras, menos de 6 gr./l., según NORMA UNE 7178:60.
- Grasas o aceites de cualquier clase, menos de quince gramos por litro (15 gr./l.). (UNE 7235).
- Carencia absoluta de azúcares o carbohidratos según ensayo de NORMA UNE 7132:58.
- Demás prescripciones de la EHE.

##### 5.3. Aditivos.

Se definen como aditivos a emplear en hormigones y morteros aquellos productos sólidos o líquidos, excepto cemento, áridos o agua que mezclados durante el amasado modifican o mejoran las características del mortero u hormigón en especial en lo referente al fraguado, endurecimiento, plasticidad e incluso de aire.

Se establecen los siguientes límites:

- Si se emplea cloruro cálcico como acelerador, su dosificación será igual o menor del dos por ciento (2%) en peso del cemento y si se trata de hormigonar con temperaturas muy bajas, del tres y medio por ciento (3.5%) del peso del cemento.
- Si se usan aireantes para hormigones normales su proporción será tal que la disminución de residentes a compresión producida por la inclusión del aire-

- ante sea inferior al veinte por ciento (20%). En ningún caso la proporción de aireante será mayor del cuatro por ciento (4%) del peso en cemento.
- En caso de empleo de colorantes, la proporción será inferior al diez por ciento del peso del cemento. No se emplearán colorantes orgánicos.
  - Cualquier otro que se derive de la aplicación de la EHE.

#### 5.4. Cemento.

Se entiende como tal, un aglomerante, hidráulico que responda a alguna de las definiciones del pliego de prescripciones técnicas generales para la recepción de cementos R.C. 03. B.O.E. 16.01.04.

Podrá almacenarse en sacos o a granel. En el primer caso, el almacén protegerá contra la intemperie y la humedad, tanto del suelo como de las paredes. Si se almacenara a granel, no podrán mezclarse en el mismo sitio cementos de distintas calidades y procedencias.

Se exigirá al contratista la realización de ensayos que demuestren de modo satisfactorio que los cementos cumplen las condiciones exigidas. Las partidas de cemento defectuoso serán retiradas de la obra en el plazo máximo de 8 días. Los métodos de ensayo serán los detallados en el citado "Pliego General de Condiciones para la Recepción de Conglomerantes Hidráulicos." Se realizarán en laboratorios homologados.

Se tendrá en cuenta prioritariamente las determinaciones de la Instrucción EHE.

#### Artículo 6.- Acero.

##### 6.1. Acero de alta adherencia en redondos para armaduras.

Se aceptarán aceros de alta adherencia que lleven el sello de conformidad CIETSID homologado por el M.O.P.U.

Estos aceros vendrán marcados de fábrica con señales indelebles para evitar confusiones en su empleo. No presentarán ovalaciones, grietas, sopladuras, ni mermas de sección superiores al cinco por ciento (5%).

El módulo de elasticidad será igual o mayor de dos millones cien mil kilogramos por centímetro cuadrado (2.100.000 kg./cm<sup>2</sup>). Entendiendo por límite elástico la mínima tensión capaz de producir una deformación permanente de dos décimas por ciento (0.2%). Se prevé el acero de límite elástico 4.200 kg./cm<sup>2</sup>, cuya carga de rotura no será inferior a cinco mil doscientos cincuenta (5.250 kg./cm<sup>2</sup>). Esta tensión de rotura es el valor de la ordenada máxima del diagrama tensión deformación.

Se tendrá en cuenta prioritariamente las determinaciones de la Instrucción EHE.

##### 6.2. Acero laminado.

El acero empleado en los perfiles de acero laminado será de los tipos establecidos en la norma UNE EN 10025 (Productos laminados en caliente de acero no aleado, para construcciones metálicas de uso general), también se podrán utilizar los aceros establecidos por las normas UNE EN 10210-1:1994 relativa a perfiles huecos para la construcción, acabados en caliente, de acero no aleado de grano fino, y en la UNE EN 10219-1:1998, relativa a secciones huecas de acero estructural conformadas en frío.

En cualquier caso se tendrán en cuenta las especificaciones del artículo 4.2 del DB SE-A Seguridad Estructural Acero del CTE.

Los perfiles vendrán con su correspondiente identificación de fábrica, con señales indelebles para evitar confusiones. No presentarán grietas, ovalaciones, sopladuras ni mermas de sección superiores al cinco por ciento (5%).

#### Artículo 7.- Materiales auxiliares de hormigones.

##### 7.1. Productos para curado de hormigones.

Se definen como productos para curado de hormigones hidráulicos los que, aplicados en forma de pintura pulverizada, depositan una película impermeable sobre la superficie del hormigón para impedir la pérdida de agua por evaporización.

El color de la capa protectora resultante será claro, preferiblemente blanco, para evitar la absorción del calor solar. Esta capa deberá ser capaz de permanecer intacta durante siete días al menos después de una aplicación.

##### 7.2. Desencofrantes.

Se definen como tales a los productos que, aplicados en forma de pintura a los encofrados, disminuyen la adherencia entre éstos y el hormigón, facilitando la labor de desmoldeo. El empleo de éstos productos deberá ser expresamente autorizado sin cuyo requisito no se podrán utilizar.

#### Artículo 8.- Encofrados y cimbras.

##### 8.1. Encofrados en muros.

Podrán ser de madera o metálicos pero tendrán la suficiente rigidez, latiguillos y puntales para que la deformación máxima debida al empuje del hormigón fresco sea inferior a un centímetro respecto a la superficie teórica de acabado. Para medir estas deformaciones se aplicará sobre la superficie desencofrada una regla metálica de 2 m. de longitud, recta si se trata de una superficie plana, o curva si ésta es reglada.

Los encofrados para hormigón visto necesariamente habrán de ser de madera.

##### 8.2. Encofrado de pilares, vigas y arcos.

Podrán ser de madera o metálicos pero cumplirán la condición de que la deformación máxima de una arista encofrada respecto a la teórica, sea menor o igual de un centímetro de la longitud teórica. Igualmente deberá tener el confrontado lo suficientemente rígido para soportar los efectos dinámicos del vibrado del hormigón de forma que el máximo movimiento local producido por esta causa sea de cinco milímetros.

#### Artículo 9.- Aglomerantes excluido cemento.

##### 9.1. Cal hidráulica.

Cumplirá las siguientes condiciones:

- Peso específico comprendido entre dos enteros y cinco décimas y dos enteros y ocho décimas.
- Densidad aparente superior a ocho décimas.
- Pérdida de peso por calcinación al rojo blanco menor del doce por ciento.
- Fraguado entre nueve y treinta horas.
- Residuo de tamiz cuatro mil novecientas mallas menor del seis por ciento.
- Resistencia a la tracción de pasta pura a los siete días superior a ocho kilogramos por centímetro cuadrado. Curado de la probeta un día al aire y el resto en agua.
- Resistencia a la tracción del mortero normal a los siete días superior a cuatro kilogramos por centímetro cuadrado. Curado por la probeta un día al aire y el resto en agua.
- Resistencia a la tracción de pasta pura a los veintiocho días superior a ocho kilogramos por centímetro cuadrado y también superior en dos kilogramos por centímetro cuadrado a la alcanzada al séptimo día.

##### 9.2. Yeso negro.

Deberá cumplir las siguientes condiciones:

- El contenido en sulfato cálcico semihidratado (S04Ca/2H<sub>2</sub>O) será como mínimo del cincuenta por ciento en peso.
- El fraguado no comenzará antes de los dos minutos y no terminará después de los treinta minutos.
- En tamiz 0.2 UNE 7050 no será mayor del veinte por ciento.
- En tamiz 0.08 UNE 7050 no será mayor del cincuenta por ciento.
- Las probetas prismáticas 4-4-16 cm. de pasta normal ensayadas a flexión con una separación entre apoyos de 10.67 cm. resistirán una carga central de ciento veinte kilogramos como mínimo.
- La resistencia a compresión determinada sobre medias probetas procedentes del ensayo a flexión, será como mínimo setenta y cinco kilogramos por centímetros cuadrado. La toma de muestras se efectuará como mínimo en tres por ciento de los casos mezclando el yeso procedente de los diversos hasta obtener por cuarteo una muestra de 10 kgs. como mínimo una muestra. Los ensayos se efectuarán según las normas UNE 7064 y 7065.

#### Artículo 10.- Materiales de cubierta.

##### 10.1. Tejas.

Las tejas de cemento que se emplearán en la obra, se obtendrán a partir de superficies cónicas o cilíndricas que permitan un solape de 70 a 150 mm. o bien estarán dotadas de una parte plana con resaltes o dientes de apoyo para facilitar el encaje de las piezas. Deberán tener la aprobación del Ministerio de Industria, la autorización de uso del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, un Documento de Idoneidad Técnica de I.E.T.C.C. o una certificación de conformidad incluida en el Registro General del CTE del Ministerio de la Vivienda, cumpliendo todas sus condiciones.

#### 10.2. Impermeabilizantes.

Las láminas impermeabilizantes podrán ser bituminosas, plásticas o de caucho. Las láminas y las imprimaciones deberán llevar una etiqueta identificativa indicando la clase de producto, el fabricante, las dimensiones y el peso por metro cuadrado. Dispondrán de Sello INCE-ENOR y de homologación MICT, o de un sello o certificación de conformidad incluida en el registro del CTE del Ministerio de la Vivienda.

Podrán ser bituminosos ajustándose a uno de los sistemas aceptados por el DB correspondiente del CTE, cuyas condiciones cumplirá, o, no bituminosos o bituminosos modificados teniendo concedido Documento de Idoneidad Técnica de I.E.T.C.C. cumpliendo todas sus condiciones.

#### Artículo 11.- Plomo y Cinc.

Salvo indicación de lo contrario la ley mínima del plomo será de noventa y nueve por ciento.

Será de la mejor calidad, de primera fusión, dulce, flexible, laminado teniendo las planchas espesor uniforme, fractura brillante y cristalina, desechándose las que tengan picaduras o presenten hojas, aberturas o abolladuras.

El plomo que se emplee en tuberías será compacto, maleable, dúctil y exento de sustancias extrañas, y, en general, de todo defecto que permita la filtración y escape del líquido. Los diámetros y espesores de los tubos serán los indicados en el estado de mediciones o en su defecto, los que indique la Dirección Facultativa.

#### Artículo 12.- Materiales para fábrica y forjados.

##### 12.1. Fábrica de ladrillo y bloque.

Las piezas utilizadas en la construcción de fábricas de ladrillo o bloque se ajustarán a lo estipulado en el artículo 4 del DB SE-F Seguridad Estructural Fábrica, del CTE.

La resistencia normalizada a compresión mínima de las piezas será de 5 N/mm<sup>2</sup>.

Los ladrillos serán de primera calidad según queda definido en la Norma NBE-RL /88 Las dimensiones de los ladrillos se medirán de acuerdo con la Norma UNE 7267. La resistencia a compresión de los ladrillos será como mínimo:

- L. macizos = 100 Kg./cm<sup>2</sup>
- L. perforados = 100 Kg./cm<sup>2</sup>
- L. huecos = 50 Kg./cm<sup>2</sup>

##### 12.2. Viguetas prefabricadas.

Las viguetas serán armadas o pretensadas según la memoria de cálculo y deberán poseer la autorización de uso del M.O.P. No obstante el fabricante deberá garantizar su fabricación y resultados por escrito, caso de que se requiera.

El fabricante deberá facilitar instrucciones adicionales para su utilización y montaje en caso de ser éstas necesarias siendo responsable de los daños que pudieran ocurrir por carencia de las instrucciones necesarias.

Tanto el forjado como su ejecución se adaptará a la EFHE (RD 642/2002).

##### 12.3. Bovedillas.

Las características se deberán exigir directamente al fabricante a fin de ser aprobadas.

#### Artículo 13.- Materiales para solados y alicatados.

##### 13.1. Baldosas y losas de terrazo.

Se compondrán como mínimo de una capa de huella de hormigón o mortero de cemento, triturados de piedra o mármol, y, en general, colorantes y de una capa base de mortero menos rico y árido más grueso.

Los áridos estarán limpios y desprovistos de arcilla y materia orgánica. Los colorantes no serán orgánicos y se ajustarán a la Norma UNE 41060.

Las tolerancias en dimensiones serán:

- Para medidas superiores a diez centímetros, cinco décimas de milímetro en más o en menos.
- Para medidas de diez centímetros o menos tres décimas de milímetro en más o en menos.
- El espesor medido en distintos puntos de su contorno no variará en más de un milímetro y medio y no será inferior a los valores indicados a continuación.
- Se entiende a estos efectos por lado, el mayor del rectángulo si la baldosa es rectangular, y si es de otra forma, el lado mínimo del cuadrado circunscrito.
- El espesor de la capa de la huella será uniforme y no menor en ningún punto de siete milímetros y en las destinadas a soportar tráfico o en las losas no menor de ocho milímetros.
- La variación máxima admisible en los ángulos medida sobre un arco de 20 cm. de radio será de más/menos medio milímetro.
- La flecha mayor de una diagonal no sobrepasará el cuatro por mil de la longitud, en más o en menos.
- El coeficiente de absorción de agua determinado según la Norma UNE 7008 será menor o igual al quince por ciento.
- El ensayo de desgaste se efectuará según Norma UNE 7015, con un recorrido de 250 metros en húmedo y con arena como abrasivo; el desgaste máximo admisible será de cuatro milímetros y sin que aparezca la segunda capa tratándose de baldosas para interiores de tres milímetros en baldosas de aceras o destinadas a soportar tráfico.
- Las muestras para los ensayos se tomarán por azar, 20 unidades como mínimo del millar y cinco unidades por cada millar más, desechando y sustituyendo por otras las que tengan defectos visibles, siempre que el número de desechadas no exceda del cinco por ciento.

##### 13.2. Rodapiés de terrazo.

Las piezas para rodapié, estarán hechas de los mismos materiales que los del solado, tendrán un canto romo y sus dimensiones serán de 40 x 10 cm. Las exigencias técnicas serán análogas a las del material de solado.

##### 13.3. Azulejos.

Se definen como azulejos las piezas poligonales, con base cerámica recubierta de una superficie vidriada de colorido variado que sirve para revestir paramentos.

Deberán cumplir las siguientes condiciones:

- Ser homogéneos, de textura compacta y restantes al desgaste.
- Carecer de grietas, coqueas, planos y exfoliaciones y materias extrañas que pueden disminuir su resistencia y duración.
- Tener color uniforme y carecer de manchas eflorescentes.
- La superficie vitrificada será completamente plana, salvo cantos romos o terminales.
- Los azulejos estarán perfectamente moldeados y su forma y dimensiones serán las señaladas en los planos. La superficie de los azulejos será brillante, salvo que, explícitamente, se exija que la tenga mate.
- Los azulejos situados en las esquinas no serán lisos sino que presentarán según los casos, un canto romo, largo o corto, o un terminal de esquina izquierda o derecha, o un terminal de ángulo entrante con aparejo vertical u horizontal.
- La tolerancia en las dimensiones será de un uno por ciento en menos y un cero en más, para los de primera clase.
- La determinación de los defectos en las dimensiones se hará aplicando una escuadra perfectamente ortogonal a una vertical cualquiera del azulejo, haciendo coincidir una de las aristas con un lado de la escuadra. La desviación del extremo de la otra arista respecto al lado de la escuadra es el error absoluto, que se traducirá a porcentual.

##### 13.4. Baldosas y losas de mármol.

Los mármoles deben de estar exentos de los defectos generales tales como pelos, grietas, coqueas, bien sean estos defectos debidos a trastornos de la formación de la masa o a la mala explotación de las canteras. Deberán estar perfectamente planos y pulimentados.

Las baldosas serán piezas de 50 x 50 cm. como máximo y 3 cm. de espesor. Las tolerancias en sus dimensiones se ajustarán a las expresadas en el párrafo 9.1. para las piezas de terrazo.

##### 13.5. Rodapiés de mármol.

Las piezas de rodapié estarán hechas del mismo material que las de solado; tendrán un canto romo y serán de 10 cm. de alto. Las exigencias técnicas serán análogas a las del solado de mármol.

#### **Artículo 14.- Carpintería de taller.**

##### **14.1. Puertas de madera.**

Las puertas de madera que se emplean en la obra deberán tener la aprobación del Ministerio de Industria, la autorización de uso del M.O.P.U. o documento de idoneidad técnica expedido por el I.E.T.C.C.

##### **14.2. Cercos.**

Los cercos de los marcos interiores serán de primera calidad con una escuadría mínima de 7 x 5 cm.

#### **Artículo 15.- Carpintería metálica.**

##### **15.1. Ventanas y Puertas.**

Los perfiles empleados en la confección de ventanas y puertas metálicas, serán especiales de doble junta y cumplirán todas las prescripciones legales. No se admitirán rebabas ni curvaturas rechazándose los elementos que adolezcan de algún defecto de fabricación.

#### **Artículo 16.- Pintura.**

##### **16.1. Pintura al temple.**

Estará compuesta por una cola disuelta en agua y un pigmento mineral finamente disperso con la adición de un antifermo tipo formol para evitar la putrefacción de la cola. Los pigmentos a utilizar podrán ser:- Blanco de Cinc que cumplirá la Norma UNE 48041.

- Litopón que cumplirá la Norma UNE 48040.

- Bióxido de Titanio tipo anatasa según la Norma UNE 48044

También podrán emplearse mezclas de estos pigmentos con carbonato cálcico y sulfato básico. Estos dos últimos productos considerados como cargas no podrán entrar en una proporción mayor del veinticinco por ciento del peso del pigmento.

##### **16.2. Pintura plástica.**

Está compuesta por un vehículo formado por barniz adquirido y los pigmentos están constituidos de bióxido de titanio y colores resistentes.

#### **Artículo 17.- Colores, aceites, barnices, etc.**

Todas las sustancias de uso general en la pintura deberán ser de excelente calidad. Los colores reunirán las condiciones siguientes:

- Facilidad de extenderse y cubrir perfectamente las superficies.

- Fijeza en su tinta.

- Facultad de incorporarse al aceite, color, etc.

- Ser inalterables a la acción de los aceites o de otros colores.

- Insolubilidad en el agua.

Los aceites y barnices reunirán a su vez las siguientes condiciones:

- Ser inalterables por la acción del aire.

- Conservar la fijeza de los colores.

- Transparencia y color perfectos.

Los colores estarán bien molidos y serán mezclados con el aceite, bien purificados y sin posos. Su color será amarillo claro, no admitiéndose el que al usarlo, deje manchas o ráfagas que indiquen la presencia de sustancias extrañas.

#### **Artículo 18.- Fontanería.**

##### **18.1. Tubería de hierro galvanizado.**

La designación de pesos, espesores de pared, tolerancias, etc. se ajustarán a las correspondientes normas DIN. Los manguitos de unión serán de hierro maleable galvanizado con junta esmerilada.

##### **18.2. Tubería de cemento centrifugado.**

Todo saneamiento horizontal se realizará en tubería de cemento centrifugado siendo el diámetro mínimo a utilizar de veinte centímetros.

Los cambios de sección se realizarán mediante las arquetas correspondientes.

##### **18.3. Bajantes.**

Las bajantes tanto de aguas pluviales como fecales serán de fibrocemento o materiales plásticos que dispongan autorización de uso. No se admitirán bajantes de diámetro inferior a 12 cm.

Todas las uniones entre tubos y piezas especiales se realizarán mediante uniones Gibault.

##### **18.4. Tubería de cobre.**

La red de distribución de agua y gas butano se realizará en tubería de cobre, sometiendo a la citada tubería a la presión de prueba exigida por la empresa Gas Butano, operación que se efectuará una vez acabado el montaje.

Las designaciones, pesos, espesores de pared y tolerancias se ajustarán a las normas correspondientes de la citada empresa.

Las válvulas a las que se someterá a una presión de prueba superior en un cincuenta por ciento a la presión de trabajo serán de marca aceptada por la empresa Gas Butano y con las características que ésta le indique.

#### **Artículo 19.- Instalaciones eléctricas.**

##### **19.1. Normas.**

Todos los materiales que se empleen en la instalación eléctrica, tanto de A.T. como de B.T., deberán cumplir las prescripciones técnicas que dictan las normas internacionales C.B.I., los reglamentos para instalaciones eléctricas actualmente en vigor, así como las normas técnico-prácticas de la Compañía Suministradora de Energía.

##### **19.2. Conductores de baja tensión.**

Los conductores de los cables serán de cobre de nudo recocado normalmente con formación e hilo único hasta seis milímetros cuadrados.

La cubierta será de policloruro de vinilo tratada convenientemente de forma que asegure mejor resistencia al frío, a la laceración, a la abrasión respecto al policloruro de vinilo normal. (PVC).

La acción sucesiva del sol y de la humedad no deben provocar la más mínima alteración de la cubierta. El relleno que sirve para dar forma al cable aplicado por extrusión sobre las almas del cableado debe ser de material adecuado de manera que pueda ser fácilmente separado para la confección de los empalmes y terminales.

Los cables denominados de "instalación" normalmente alojados en tubería protectora serán de cobre con aislamiento de PVC. La tensión de servicio será de 750 V y la tensión de ensayo de 2.000 V.

La sección mínima que se utilizará en los cables destinados tanto a circuitos de alumbrado como de fuerza será de 1.5 m<sup>2</sup>

Los ensayos de tensión y de la resistencia de aislamiento se efectuarán con la tensión de prueba de 2.000 V. y de igual forma que en los cables anteriores.

##### **19.3. Aparatos de alumbrado interior.**

Las luminarias se construirán con chasis de chapa de acero de calidad con espesor o nervaduras suficientes para alcanzar tal rigidez.

Los enchufes con toma de tierra tendrán esta toma dispuesta de forma que sea la primera en establecerse y la última en desaparecer y serán irreversibles, sin posibilidad de error en la conexión.

## CAPITULO V PRESCRIPCIONES EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA y CAPITULO VI PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO. MANTENIMIENTO PLIEGO PARTICULAR

### **Artículo 20.- Movimiento de tierras.**

#### **20.1. Explanación y préstamos.**

Consiste en el conjunto de operaciones para excavar, evacuar, rellenar y nivelar el terreno así como las zonas de préstamos que puedan necesitarse y el consiguiente transporte de los productos removidos a depósito o lugar de empleo.

##### **20.1.1. Ejecución de las obras.**

Una vez terminadas las operaciones de desbroce del terreno, se iniciarán las obras de excavaciones ajustándose a las alienaciones pendientes dimensiones y demás información contenida en los planos.

La tierra vegetal que se encuentre en las excavaciones, que no se hubiera extraído en el desbroce se aceptará para su utilización posterior en protección de superficies erosionables.

En cualquier caso, la tierra vegetal extraída se mantendrá separada del resto de los productos excavados.

Todos los materiales que se obtengan de la excavación, excepción hecha de la tierra vegetal, se podrán utilizar en la formación de rellenos y demás usos fijados en este Pliego y se transportarán directamente a las zonas previstas dentro del solar, o vertedero si no tuvieran aplicación dentro de la obra.

En cualquier caso no se desechará ningún material excavado sin previa autorización. Durante las diversas etapas de la construcción de la explanación, las obras se mantendrán en perfectas condiciones de drenaje.

El material excavado no se podrá colocar de forma que represente un peligro para construcciones existentes, por presión directa o por sobrecarga de los relleños contiguos.

Las operaciones de desbroce y limpieza se efectuarán con las precauciones necesarias, para evitar daño a las construcciones colindantes y existentes. Los árboles a derribar caerán hacia el centro de la zona objeto de la limpieza, acotándose las zonas de vegetación o arbolado destinadas a permanecer en su sitio.

Todos los tocones y raíces mayores de 10 cm. de diámetro serán eliminados hasta una profundidad no inferior a 50 cm., por debajo de la rasante de excavación y no menor de 15 cm. por debajo de la superficie natural del terreno.

Todos los huecos causados por la extracción de tocones y raíces, se rellenarán con material análogo al existente, compactándose hasta que su superficie se ajuste al nivel pedido.

No existe obligación por parte del constructor de trocear la madera a longitudes inferiores a tres metros.

La ejecución de estos trabajos se realizará produciendo las menores molestias posibles a las zonas habitadas próximas al terreno desbrozado.

##### **20.1.2. Medición y abono.**

La excavación de la explanación se abonará por metros cúbicos realmente excavados medidos por diferencia entre los datos iniciales tomados inmediatamente antes de iniciar los trabajos y los datos finales, tomados inmediatamente después de concluidos. La medición se hará sobre los perfiles obtenidos.

#### **20.2. Excavación en zanjas y pozos.**

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para conseguir emplazamiento adecuado para las obras de fábrica y estructuras, y sus cimentaciones; comprenden zanjas de drenaje u otras análogas. Su ejecución incluye las operaciones de excavación, nivelación y evacuación del terreno y el consiguiente transporte de los productos removidos a depósito o lugar de empleo.

##### **20.2.1. Ejecución de las obras.**

El contratista de las obras notificará con la antelación suficiente, el comienzo de cualquier excavación, a fin de que se puedan efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno inalterado. El terreno natural adyacente al de la excavación o se modificará ni renovará sin autorización.

La excavación continuará hasta llegar a la profundidad en que aparezca el firme y obtenerse una superficie limpia y firme, a nivel o escalonada, según se ordene. No obstante, la Dirección Facultativa podrá modificar la profundidad, si la vista de las condiciones del terreno lo estimara necesario a fin de conseguir una cimentación satisfactoria.

El replanteo se realizará de tal forma que existirán puntos fijos de referencia, tanto de cotas como de nivel, siempre fuera del área de excavación.

Se llevará en obra un control detallado de las mediciones de la excavación de las zanjas.

El comienzo de la excavación de zanjas se realizará cuando existan todos los elementos necesarios para su excavación, incluido la madera para una posible entibación.

La Dirección Facultativa indicará siempre la profundidad de los fondos de la excavación de la zanja, aunque sea distinta a la de Proyecto, siendo su acabado limpio, a nivel o escalonado.

La Contrata deberá asegurar la estabilidad de los taludes y paredes verticales de todas las excavaciones que realice, aplicando los medios de entibación, apuntalamiento, apeo y protección superficial del terreno, que considere necesario, a fin de impedir desprendimientos, derrumbamientos y deslizamientos que pudieran causar daño a personas o a las obras, aunque tales medios no estuvieran definidos en el Proyecto, o no hubiesen sido ordenados por la Dirección Facultativa.

La Dirección Facultativa podrá ordenar en cualquier momento la colocación de entibaciones, apuntalamientos, apeos y protecciones superficiales del terreno.

Se adoptarán por la Contrata todas las medidas necesarias para evitar la entrada del agua, manteniendo libre de la misma la zona de excavación, colocándose ataguías, drenajes, protecciones, cunetas, canaletas y conductos de desagüe que sean necesarios.

Las aguas superficiales deberán ser desviadas por la Contrata y canalizadas antes de que alcancen los taludes, las paredes y el fondo de la excavación de la zanja.

El fondo de la zanja deberá quedar libre de tierra, fragmentos de roca, roca alterada, capas de terreno inadecuado o cualquier elemento extraño que pudiera debilitar su resistencia. Se limpiarán las grietas y hendiduras, rellenándose con material compactado o hormigón.

La separación entre el tajo de la máquina y la entibación no será mayor de vez y media la profundidad de la zanja en ese punto.

En el caso de terrenos meteorizables o erosionables por viento o lluvia, las zanjas nunca permanecerán abiertas más de 8 días, sin que sean protegidas o finalizados los trabajos.

Una vez alcanzada la cota inferior de la excavación de la zanja para cimentación, se hará una revisión general de las edificaciones medianeras, para observar si se han producido desperfectos y tomar las medidas pertinentes.

Mientras no se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondos de la zanja, se conservarán las entibaciones, apuntalamientos y apeos que hayan sido necesarios, así como las vallas, cerramientos y demás medidas de protección.

Los productos resultantes de la excavación de las zanjas, que sean aprovechables para un relleno posterior, se podrán depositar en montones situados a un solo lado de la zanja, y a una separación del borde de la misma de 0,60 m. como mínimo, dejando libres, caminos, aceras, cunetas, acequias y demás pasos y servicios existentes.

##### **20.2.2. Preparación de cimentaciones.**

La excavación de cimientos se profundizará hasta el límite indicado en el proyecto. Las corrientes o aguas pluviales o subterráneas que pudieran presentarse, se cegarán o desviarán en la forma y empleando los medios convenientes.

Antes de proceder al vertido del hormigón y la colocación de las armaduras de cimentación, se dispondrá de una capa de hormigón pobre de diez centímetros de espesor debidamente nivelada.

El importe de esta capa de hormigón se considera incluido en los precios unitarios de cimentación.

##### **20.2.3. Medición y abono.**

La excavación en zanjas o pozos se abonará por metros cúbicos realmente excavados medidos por diferencia entre los datos iniciales tomados inmediatamente antes de iniciar los trabajos y los datos finales tomados inmediatamente después de finalizados los mismos.

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

Consiste en la extensión o compactación de materiales terrosos, procedentes de excavaciones anteriores o préstamos para relleno de zanjas y pozos.

##### **20.3.1. Extensión y compactación.**

Los materiales de relleno se extenderán en tongadas sucesivas de espesor uniforme y sensiblemente horizontales. El espesor de estas tongadas será el adecuado a los medios disponibles para que se obtenga en todo el mismo grado de compactación exigido.

La superficie de las tongadas será horizontal o convexa con pendiente transversal máxima del dos por ciento. Una vez extendida la tongada, se procederá a la humectación si es necesario.

El contenido óptimo de humedad se determinará en obra, a la vista de la maquinaria disponible y de los resultados que se obtengan de los ensayos realizados.

En los casos especiales en que la humedad natural del material sea excesiva para conseguir la compactación prevista, se tomarán las medidas adecuadas

procediendo incluso a la desecación por oreo, o por adición de mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas (cal viva, etc.).

Conseguida la humectación más conveniente, posteriormente se procederá a la compactación mecánica de la tongada.

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

Si el relleno tuviera que realizarse sobre terreno natural, se realizará en primer lugar el desbroce y limpieza del terreno, se seguirá con la excavación y extracción de material inadecuado en la profundidad requerida por el Proyecto, escarificándose posteriormente el terreno para conseguir la debida trabazón entre el relleno y el terreno.

Cuando el relleno se asiente sobre un terreno que tiene presencia de aguas superficiales o subterráneas, se desviarán las primeras y se captarán y conducirán las segundas, antes de comenzar la ejecución.

Si los terrenos fueran inestables, apareciera turba o arcillas blandas, se asegurará la eliminación de este material o su consolidación.

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

El relleno de los trasdós de los muros se realizará cuando éstos tengan la resistencia requerida y no antes de los 21 días si es de hormigón.

Después de haber llovido no se extenderá una nueva tongada de relleno o terraplén hasta que la última se haya secado, o se escarificará añadiendo la siguiente tongada más seca, hasta conseguir que la humedad final sea la adecuada.

Si por razones de sequedad hubiera que humedecer una tongada se hará de forma uniforme, sin que existan encharcamientos.

Se pararán los trabajos de terraplenado cuando la temperatura descienda de 2° C.

### 20.3.2. Medición y Abono.

Las distintas zonas de los rellenos se abonarán por metros cúbicos realmente ejecutados medidos por diferencia entre los datos iniciales tomados inmediatamente antes de iniciarse los trabajos y los datos finales, tomados inmediatamente después de compactar el terreno.

## Artículo 21.- Hormigones.

### 21.1. Dosificación de hormigones.

Corresponde al contratista efectuar el estudio granulométrico de los áridos, dosificación de agua y consistencia del hormigón de acuerdo con los medios y puesta en obra que emplee en cada caso, y siempre cumpliendo lo prescrito en la EHE.

### 21.2. Fabricación de hormigones.

En la confección y puesta en obra de los hormigones se cumplirán las prescripciones generales de la INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL (EHE). REAL DECRETO 2661/1998, de 11-DIC, del Ministerio de Fomento.

Los áridos, el agua y el cemento deberán dosificarse automáticamente en peso. Las instalaciones de dosificación, lo mismo que todas las demás para la fabricación y puesta en obra del hormigón habrán de someterse a lo indicado.

Las tolerancias admisibles en la dosificación serán del dos por ciento para el agua y el cemento, cinco por ciento para los distintos tamaños de áridos y dos por ciento para el árido total. En la consistencia del hormigón admitirá una tolerancia de veinte milímetros medida con el cono de Abrams.

La instalación de hormigonado será capaz de realizar una mezcla regular e íntima de los componentes proporcionando un hormigón de color y consistencia uniforme.

En la hormigonera deberá colocarse una placa, en la que se haga constar la capacidad y la velocidad en revoluciones por minuto recomendadas por el fabricante, las cuales nunca deberán sobrepasarse.

Antes de introducir el cemento y los áridos en el mezclador, este se habrá cargado de una parte de la cantidad de agua requerida por la masa completándose la dosificación de este elemento en un periodo de tiempo que no deberá ser inferior a cinco segundos ni superior a la tercera parte del tiempo de mezclado, contados a partir del momento en que el cemento y los áridos se han introducido en el mezclador. Antes de volver a cargar de nuevo la hormigonera se vaciará totalmente su contenido.

No se permitirá volver a amasar en ningún caso hormigones que hayan fraguado parcialmente aunque se añadan nuevas cantidades de cemento, áridos y agua.

### 21.3. Mezcla en obra.

La ejecución de la mezcla en obra se hará de la misma forma que la señalada para la mezcla en central.

### 21.4. Transporte de hormigón.

El transporte desde la hormigonera se realizará tan rápidamente como sea posible. En ningún caso se tolerará la colocación en obra de hormigones que acusen un principio de fraguado o presenten cualquier otra alteración.

Al cargar los elementos de transporte no debe formarse con las masas montones cónicos, que favorecerían la segregación.

Cuando la fabricación de la mezcla se haya realizado en una instalación central, su transporte a obra deberá realizarse empleando camiones provistos de agitadores.

### 21.5. Puesta en obra del hormigón.

Como norma general no deberá transcurrir más de una hora entre la fabricación del hormigón, su puesta en obra y su compactación.

No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a un metro, quedando prohibido el arrojarlo con palas a gran distancia, distribuirlo con rastrillo, o hacerlo avanzar más de medio metro de los encofrados.

Al verter el hormigón se removerá enérgica y eficazmente para que las armaduras queden perfectamente envueltas, cuidando especialmente los sitios en que se reúne gran cantidad de acero, y procurando que se mantengan los recubrimientos y la separación entre las armaduras.

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

En vigas, el hormigonado se hará avanzando desde los extremos, llenándolas en toda su altura y procurando que el frente vaya recogido, para que no se produzcan segregaciones y la lechada escurra a lo largo del encofrado.

### 21.6. Compactación del hormigón.

La compactación de hormigones deberá realizarse por vibración. Los vibradores se aplicarán siempre de modo que su efecto se extienda a toda la masa, sin que se produzcan segregaciones. Si se emplean vibradores internos, deberán sumergirse longitudinalmente en la tongada subyacente y retirarse también longitudinalmente sin desplazarlos transversalmente mientras estén sumergidos en el hormigón. La aguja se introducirá y retirará lentamente, y a velocidad constante, recomendándose a este efecto que no se superen los 10 cm./seg., con cuidado de que la aguja no toque las armaduras. La distancia entre los puntos sucesivos de inmersión no será superior a 75 cm., y será la adecuada para producir en toda la superficie de la masa vibrada una humectación brillante, siendo preferible vibrar en pocos puntos prolongadamente. No se introducirá el vibrador a menos de 10 cm. de la pared del encofrado.

### 21.7. Curado de hormigón.

Durante el primer período de endurecimiento se someterá al hormigón a un proceso curado según el tipo de cemento utilizado y las condiciones climatológicas del lugar.

En cualquier caso deberá mantenerse la humedad del hormigón y evitarse todas las causas tanto externas, como sobrecarga o vibraciones, que puedan provocar la fisuración del elemento hormigonado. Una vez humedecido el hormigón se mantendrán húmedas sus superficies, mediante arpilleras, esterillas de paja u otros tejidos análogos durante tres días si el conglomerante empleado fuese cemento Portland I-35, aumentándose este plazo en el caso de que el cemento utilizado fuese de endurecimiento más lento.

### 21.8. Juntas en el hormigonado.

Las juntas podrán ser de hormigonado, contracción ó dilatación, debiendo cumplir lo especificado en los planos.

Se cuidará que las juntas creadas por las interrupciones en el hormigonado queden normales a la dirección de los máximos esfuerzos de compresión, o donde sus efectos sean menos perjudiciales.

Cuando sean de temer los efectos debidos a la retracción, se dejarán juntas abiertas durante algún tiempo, para que las masas contiguas puedan deformarse libremente. El ancho de tales juntas deberá ser el necesario para que, en su día, puedan hormigonarse correctamente.

Al reanudar los trabajos se limpiará la junta de toda suciedad, lechada o árido que haya quedado suelto, y se humedecerá su superficie sin exceso de agua, aplicando en toda su superficie lechada de cemento antes de verter el nuevo hormigón. Se procurará alejar las juntas de hormigonado de las zonas en que la armadura esté sometida a fuertes tracciones.

**21.9. Terminación de los paramentos vistos.**

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

- Superficies vistas: seis milímetros (6 mm.).
- Superficies ocultas: veinticinco milímetros (25 mm.).

**21.10. Limitaciones de ejecución.**

El hormigonado se suspenderá, como norma general, en caso de lluvias, adoptándose las medidas necesarias para impedir la entrada de la lluvia a las masas de hormigón fresco o lavado de superficies. Si esto llegara a ocurrir, se habrá de picar la superficie lavada, regarla y continuar el hormigonado después de aplicar lechada de cemento.

**Antes de hormigonar:**

- Replanteo de ejes, cotas de acabado..
- Colocación de armaduras
- Limpieza y humedecido de los encofrados

**Durante el hormigonado:**

El vertido se realizará desde una altura máxima de 1 m., salvo que se utilicen métodos de bombeo a distancia que impidan la segregación de los componentes del hormigón. Se realizará por tongadas de 30 cm.. Se vibrará sin que las armaduras ni los encofrados experimenten movimientos bruscos o sacudidas, cuidando de que no queden coqueas y se mantenga el recubrimiento adecuado.

Se suspenderá el hormigonado cuando la temperatura descienda de 0°C, o lo vaya a hacer en las próximas 48 h. Se podrán utilizar medios especiales para esta circunstancia, pero bajo la autorización de la D.F.

No se dejarán juntas horizontales, pero si a pesar de todo se produjesen, se procederá a la limpieza, rascado o picado de superficies de contacto, vertiendo a continuación mortero rico en cemento, y hormigonando seguidamente. Si hubiesen transcurrido mas de 48 h. se tratará la junta con resinas epoxi.

No se mezclarán hormigones de distintos tipos de cemento.

**Después del hormigonado:**

El curado se realizará manteniendo húmedas las superficies de las piezas hasta que se alcance un 70% de su resistencia

Se procederá al desencofrado en las superficies verticales pasados 7 días, y de las horizontales no antes de los 21 días. Todo ello siguiendo las indicaciones de la D.F.

**21.11. Medición y Abono.**

El hormigón se medirá y abonará por metro cúbico realmente vertido en obra, midiendo entre caras interiores de encofrado de superficies vistas. En las obras de cimentación que no necesiten encofrado se medirá entre caras de terreno excavado. En el caso de que en el Cuadro de Precios la unidad de hormigón se exprese por metro cuadrado como es el caso de soleras, forjado, etc., se medirá de esta forma por metro cuadrado realmente ejecutado, incluyéndose en las mediciones todas las desigualdades y aumentos de espesor debidas a las diferencias de la capa inferior. Si en el Cuadro de Precios se indicara que está incluido el encofrado, acero, etc., siempre se considerará la misma medición del hormigón por metro cúbico o por metro cuadrado. En el precio van incluidos siempre los servicios y costos de curado de hormigón.

**Artículo 22.- Morteros.**

**22.1. Dosificación de morteros.**

Se fabricarán los tipos de morteros especificados en las unidades de obra, indicándose cual ha de emplearse en cada caso para la ejecución de las distintas unidades de obra.

**22.2. Fabricación de morteros.**

Los morteros se fabricarán en seco, continuándose el batido después de verter el agua en la forma y cantidad fijada, hasta obtener una plasta homogénea de color y consistencia uniforme sin palomillas ni grumos.

**22.3. Medición y abono.**

El mortero suele ser una unidad auxiliar y, por tanto, su medición va incluida en las unidades a las que sirve: fábrica de ladrillos, enfoscados, pavimentos, etc. En algún caso excepcional se medirá y abonará por metro cúbico, obteniéndose su precio del Cuadro de Precios si lo hay u obteniendo un nuevo precio contradictorio.

**Artículo 23.- Encofrados.**

**23.1. Construcción y montaje.**

Tanto las uniones como las piezas que constituyen los encofrados, deberán poseer la resistencia y la rigidez necesarias para que con la marcha prevista de hormigonado y especialmente bajo los efectos dinámicos producidos por el sistema de compactación exigido o adoptado, no se originen esfuerzos anormales en el hormigón, ni durante su puesta en obra, ni durante su periodo de endurecimiento, así como tampoco movimientos locales en los encofrados superiores a los 5 mm.

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

Los encofrados de los elementos rectos o planos de más de 6 m. de luz libre se dispondrán con la contra flecha necesaria para que, una vez encofrado y cargado el elemento, este conserve una ligera cavidad en el intrados.

Los moldes ya usados, y que vayan a servir para unidades repetidas serán cuidadosamente rectificadas y limpiadas.

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

Las juntas entre las distintas tablas deberán permitir el entumecimiento de las mismas por la humedad del riego y del hormigón, sin que, sin embargo, dejen escapar la plasta durante el hormigonado, para lo cual se podrá realizar un sellado adecuado.

Planos de la estructura y de despiece de los encofrados

Confección de las diversas partes del encofrado

Montaje según un orden determinado según sea la pieza a hormigonar: si es un muro primero se coloca una cara, después la armadura y , por último la otra cara; si es en pilares, primero la armadura y después el encofrado, y si es en vigas primero el encofrado y a continuación la armadura.

No se dejarán elementos separadores o tirantes en el hormigón después de desencofrar, sobretudo en ambientes agresivos.

Se anotará la fecha de hormigonado de cada pieza, con el fin de controlar su desencofrado

El apoyo sobre el terreno se realizará mediante tablonos/durmientes

Si la altura es excesiva para los puntales, se realizarán planos intermedios con tablonos colocados perpendicularmente a estos; las líneas de puntales inferiores irán arriostrados.

Se vigilará la correcta colocación de todos los elementos antes de hormigonar, así como la limpieza y humedecido de las superficies

El vertido del hormigón se realizará a la menor altura posible

Se aplicarán los desencofrantes antes de colocar las armaduras

Los encofrados deberán resistir las acciones que se desarrollen durante la operación de vertido y vibrado, y tener la rigidez necesaria para evitar deformaciones, según las siguientes tolerancias:

Espesores en m.	Tolerancia en mm.
Hasta 0.10	2
De 0.11 a 0.20	3
De 0.21 a 0.40	4
De 0.41 a 0.60	6
De 0.61 a 1.00	8
Más de 1.00	10

- Dimensiones horizontales o verticales entre ejes

Parciales	20
Totales	40

- Desplomes

En una planta	10
En total	30

**23.2. Apeos y cimbras. Construcción y montaje.**

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

Las cimbras y apeos tendrán la resistencia y disposición necesaria para que en ningún momento los movimientos locales, sumados en su caso a los del encofrado sobrepasen los 5 mm., ni los de conjunto la milésima de la luz (1/1.000).

**23.3. Desencofrado y descimbrado del hormigón.**

El desencofrado de costeros verticales de elementos de poco canto podrá efectuarse a un día de hormigonada la pieza, a menos que durante dicho intervalo se hayan producido bajas temperaturas y otras cosas capaces de alterar el proceso normal de endurecimiento del hormigón. Los costeros verticales de elementos de gran canto no deberán retirarse antes de los dos días con las mismas salvedades apuntadas anteriormente a menos que se emplee curado a vapor.

El descimbrado podrá realizarse cuando, a la vista de las circunstancias y temperatura del resultado; las pruebas de resistencia, elemento de construcción sustentado haya adquirido el doble de la resistencia necesaria para soportar los esfuerzos que aparezcan al descimbrar. El descimbrado se hará de modo suave y uniforme, recomendándose el empleo de cunas, gatos; cajas de arena y otros dispositivos, cuando el elemento a descimbrar sea de cierta importancia.

**Condiciones de desencofrado:**

No se procederá al desencofrado hasta transcurridos un mínimo de 7 días para los soportes y tres días para los demás casos, siempre con la aprobación de la D.F.

Los tableros de fondo y los planos de apeo se desencofrarán siguiendo las indicaciones de la NTE-EH, y la EHE, con la previa aprobación de la D.F. Se procederá al aflojado de las cuñas, dejando el elemento separado unos tres cm. durante doce horas, realizando entonces la comprobación de la flecha para ver si es admisible

Cuando el desencofrado sea dificultoso se regará abundantemente, también se podrá aplicar desencofrante superficial.

Se apilarán los elementos de encofrado que se vayan a reutilizar, después de una cuidadosa limpieza

**23.4. Medición y abono.**

Los encofrados se medirán siempre por metros cuadrados de superficie en contacto con el hormigón, no siendo de abono las obras o excesos de encofrado, así como los elementos auxiliares de sujeción o apeos necesarios para mantener el encofrado en una posición correcta y segura contra esfuerzos de viento, etc. En este precio se incluyen además, los desencofrantes y las operaciones de desencofrado y retirada del material. En el caso de que en el cuadro de precios esté incluido el encofrado la unidad de hormigón, se entiende que tanto el encofrado como los elementos auxiliares y el desencofrado van incluidos en la medición del hormigón.

**Artículo 24.- Armaduras.****24.1. Colocación, recubrimiento y empalme de armaduras.**

Todas estas operaciones se efectuarán de acuerdo con los artículos de la INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL (EHE). REAL DECRETO 2661/1998, de 11-DIC, del Ministerio de Fomento.

**24.2. Medición y abono.**

De las armaduras de acero empleadas en el hormigón armado, se abonarán los kg. realmente empleados, deducidos de los planos de ejecución, por medición de su longitud, añadiendo la longitud de los solapes de empalme, medida en obra y aplicando los pesos unitarios correspondientes a los distintos diámetros empleados.

En ningún caso se abonará con solapes un peso mayor del 5% del peso del redondo resultante de la medición efectuada en el plano sin solapes.

El precio comprenderá a la adquisición, los transportes de cualquier clase hasta el punto de empleo, el pesaje, la limpieza de armaduras, si es necesario, el doblado de las mismas, el izado, sustentación y colocación en obra, incluido el alambre para ataduras y separadores, la pérdida por recortes y todas cuantas operaciones y medios auxiliares sean necesarios.

**Artículo 25 Estructuras de acero.****25.1 Descripción.**

Sistema estructural realizado con elementos de Acero Laminado.

**25.2 Condiciones previas.**

Se dispondrá de zonas de acopio y manipulación adecuadas

Las piezas serán de las características descritas en el proyecto de ejecución.

Se comprobará el trabajo de soldadura de las piezas compuestas realizadas en taller.

Las piezas estarán protegidas contra la corrosión con pinturas adecuadas.

**25.3 Componentes.**

- Perfiles de acero laminado
- Perfiles conformados
- Chapas y pletinas
- Tornillos calibrados
- Tornillos de alta resistencia
- Tornillos ordinarios
- Roblones

**25.4 Ejecución.**

Limpieza de restos de hormigón etc. de las superficies donde se procede al trazado de replanteos y soldadura de arranques

Trazado de ejes de replanteo

Se utilizarán calzos, apeos, pernos, sargentos y cualquier otro medio que asegure su estabilidad durante el montaje.

Las piezas se cortarán con oxicorte o con sierra radial, permitiéndose el uso de cizallas para el corte de chapas.

Los cortes no presentarán irregularidades ni rebabas

No se realizarán las uniones definitivas hasta haber comprobado la perfecta posición de las piezas.

Los ejes de todas las piezas estarán en el mismo plano

Todas las piezas tendrán el mismo eje de gravedad

**Uniones mediante tornillos de alta resistencia:**

Se colocará una arandela, con bisel cónico, bajo la cabeza y bajo la tuerca

La parte roscada de la espiga sobresaldrá de la tuerca por lo menos un filete

Los tornillos se apretarán en un 80% en la primera vuelta, empezando por los del centro.

Los agujeros tendrán un diámetro 2 mm. mayor que el nominal del tornillo.

Uniones mediante soldadura. Se admiten los siguientes procedimientos:

- Soldeo eléctrico manual, por arco descubierto con electrodo revestido
- Soldeo eléctrico automático, por arco en atmósfera gaseosa
- Soldeo eléctrico automático, por arco sumergido
- Soldeo eléctrico por resistencia

Se prepararán las superficies a soldar realizando exactamente los espesores de garganta, las longitudes de soldado y la separación entre los ejes de soldadura en uniones discontinuas

Los cordones se realizarán uniformemente, sin mordeduras ni interrupciones; después de cada cordón se eliminará la escoria con piqueta y cepillo.

Se prohíbe todo enfriamiento anormal por excesivamente rápido de las soldaduras

Los elementos soldados para la fijación provisional de las piezas, se eliminarán cuidadosamente con soplete, nunca a golpes. Los restos de soldaduras se eliminarán con radial o lima.

Una vez inspeccionada y aceptada la estructura, se procederá a su limpieza y protección antioxidante, para realizar por último el pintado.

#### 25.5 Control.

Se controlará que las piezas recibidas se corresponden con las especificadas.  
Se controlará la homologación de las piezas cuando sea necesario.  
Se controlará la correcta disposición de los nudos y de los niveles de placas de anclaje.

#### 25.6 Medición.

Se medirá por kg. de acero elaborado y montado en obra, incluidos despuntes. En cualquier caso se seguirán los criterios establecidos en las mediciones.

#### 25.7 Mantenimiento.

Cada tres años se realizará una inspección de la estructura para comprobar su estado de conservación y su protección antioxidante y contra el fuego.

### Artículo 26 Estructura de madera.

#### 26.1 Descripción.

Conjunto de elementos de madera que, unidos entre sí, constituyen la estructura de un edificio.

#### 26.2 Condiciones previas.

La madera a utilizar deberá reunir las siguientes condiciones:

- Color uniforme, carente de nudos y de medidas regulares, sin fracturas.
- No tendrá defectos ni enfermedades, putrefacción o carcomas.
- Estará tratada contra insectos y hongos.
- Tendrá un grado de humedad adecuado para sus condiciones de uso, si es desecada contendrá entre el 10 y el 15% de su peso en agua; si es madera seca pesará entre un 33 y un 35% menos que la verde.
- No se utilizará madera sin descortezar y estará cortada al hilo.

#### 26.3 Componentes.

- Madera.
- Clavos, tornillos, colas.
- Pletinas, bridas, chapas, estribos, abrazaderas.

#### 26.4 Ejecución.

Se construirán los entramados con piezas de las dimensiones y forma de colocación y reparto definidas en proyecto.

Los bridas estarán formados por piezas de acero plano con secciones comprendidas entre 40x7 y 60x9 mm.; los tirantes serán de 40 o 50 x9 mm y entre 40 y 70 cm. Tendrá un talón en su extremo que se introducirá en una pequeña mortaja practicada en la madera. Tendrán por lo menos tres pasadores o tirafondos.

No estarán permitidos los anclajes de madera en los entramados.

Los clavos se colocarán contrapeados, y con una ligera inclinación.

Los tornillos se introducirán por rotación y en orificio previamente practicado de diámetro muy inferior.

Los vástagos se introducirán a golpes en los orificios, y posteriormente clavados.

Toda unión tendrá por lo menos cuatro clavos.

No se realizarán uniones de madera sobre perfiles metálicos salvo que se utilicen sistemas adecuados mediante arpones, estribos, bridas, escuadras, y en general mediante piezas que aseguren un funcionamiento correcto, resistente, estable e indeformable.

#### 26.5 Control.

Se ensayarán a compresión, modulo de elasticidad, flexión, cortadura, tracción; se determinará su dureza, absorción de agua, peso específico y resistencia a ser hendida.

Se comprobará la clase, calidad y marcado, así como sus dimensiones.

Se comprobará su grado de humedad; si está entre el 20 y el 30%, se incrementarán sus dimensiones un 0,25% por cada 1% de incremento del contenido de humedad; si es inferior al 20%, se disminuirán las dimensiones un 0.25% por cada 1% de disminución del contenido de humedad.

#### 26.6 Medición.

El criterio de medición varía según la unidad de obra, por lo que se seguirán siempre las indicaciones expresadas en las mediciones.

#### 26.7 Mantenimiento.

Se mantendrá la madera en un grado de humedad constante del 20% aproximadamente.

Se observará periódicamente para prevenir el ataque de xilófagos.

Se mantendrán en buenas condiciones los revestimientos ignífugos y las pinturas o barnices.

### Artículo 27. Cantería.

#### 27.1 Descripción.

Son elementos de piedra de distinto espesor, forma de colocación, utilidad, ...etc, utilizados en la construcción de edificios, muros, remates, etc.

Por su uso se pueden dividir en: Chapados, mamposterías, sillerías, piezas especiales.

##### \* Chapados

Son revestidos de otros elementos ya existentes con piedras de espesor medio, los cuales no tienen misión resistente sino solamente decorativa. Se pueden utilizar tanto al exterior como al interior, con junta o sin ella. El mortero utilizado puede ser variado.

La piedra puede ir labrada o no, ordinaria, careada, ...etc

##### ▪ Mampostería

Son muros realizados con piedras recibidas con morteros, que pueden tener misión resistente o decorativa, y que por su colocación se denominan ordinarias, concertadas y careadas. Las piedras tienen forma más o menos irregular y con espesores desiguales. El peso estará comprendido entre 15 y 25 Kg. Se denomina a hueso cuando se asientan sin interposición de mortero. Ordinaria cuando las piezas se asientan y reciben con mortero. Tosca es la que se obtiene cuando se emplean los mampuestos en bruto, presentando al frente la cara natural de cantera o la que resulta de la simple fractura del mampuesto con almahena. Rejuntada es aquella cuyas juntas han sido rellenas expresamente con mortero, bien conservando el plano de los mampuestos, o bien alterándolo. Esta denominación será independiente de que la mampostería sea ordinaria o en seco. Careada es la obtenida corrigiendo los salientes y desigualdades de los mampuestos. Concertada, es la que se obtiene cuando se labran los lechos de apoyo de los mampuestos; puede ser a la vez rejuntada, tosca, ordinaria o careada.

##### ▪ Sillarejos

Son muros realizados con piedras recibidas con morteros, que pueden tener misión resistente o decorativa, que por su colocación se denominan ordinarias, concertadas y careadas. Las piedras tienen forma más o menos irregular y con espesores desiguales. El peso de las piezas permitirá la colocación a mano.

##### ▪ Sillerías

Es la fábrica realizada con sillarejos, sillares o piezas de labra, recibidas con morteros, que pueden tener misión resistente o decorativa. Las piedras tienen forma regular y con espesores uniformes. Necesitan útiles para su desplazamiento, teniendo una o más caras labradas. El peso de las piezas es de 75 a 150 Kg.

##### ▪ Piezas especiales

Son elementos de piedra de utilidad variada, como jambas, dinteles, barandillas, albardillas, cornisas, canecillos, impostas, columnas, arcos, bóvedas y otros. Normalmente tienen misión decorativa, si bien en otros casos además tienen misión resistentes.

#### 27.2 Componentes.

##### ▪ Chapados

- Piedra de espesor entre 3 y 15 cm.
- Mortero de cemento y arena de río 1:4

- Cemento CEM II/A-M 42,5 CEM II/B-V 32,5 R
- Anclajes de acero galvanizado con formas diferentes.
- **Mamposterías y sillarejos**
  - Piedra de espesor entre 20 y 50 cm.
  - Forma irregular o lajas.
  - Mortero de cemento y arena de río 1:4
  - Cemento CEM II/A-M 42,5 CEM II/B-V 32,5 R
  - Anclajes de acero galvanizado con formas diferentes.
  - Posibilidad de encofrado por dentro de madera, metálico o ladrillo.
- **Silleras**
  - Piedra de espesor entre 20 y 50 cm.
  - Forma regular.
  - Mortero de cemento y arena de río 1:4
  - Cemento CEM II/A-M 42,5 CEM II/B-V 32,5 R
  - Anclajes de acero galvanizado con formas diferentes.
  - Posibilidad de encofrado por dentro de madera, metálico o ladrillo.
- **Piezas especiales**
  - Piedras de distinto grosor, medidas y formas.
  - Forma regular o irregular.
  - Mortero de cemento y arena de río 1:4 o morteros especiales.
  - Cemento CEM II/A-M 42,5 CEM II/B-V 32,5 R
  - Anclajes de acero galvanizado con formas diferentes.
  - Posibilidad de encofrado por dentro de madera, metálico o ladrillo.

### 27.3 Condiciones previas.

- Planos de proyecto donde se defina la situación, forma y detalles.
- Muros o elementos bases terminados.
- Forjados o elementos que puedan manchar las canterías terminados.
- Colocación de piedras a pie de tajo.
- Andamios instalados.
- Puentes térmicos terminados.

### 27.4 Ejecución.

- Extracción de la piedra en cantera y apilado y/o cargado en camión.
- Volcado de la piedra en lugar idóneo.
- Replanteo general.
- Colocación y aplomado de miras de acuerdo a especificaciones de proyecto y dirección facultativa.
- Tendido de hilos entre miras.
- Limpieza y humectación del lecho de la primera hilada.
- Colocación de la piedra sobre la capa de mortero.
- Acuñado de los mampuestos (según el tipo de fábrica, procederá o no).
- Ejecución de las mamposterías o sillares tanteando con regla y plomada o nivel, rectificando su posición.
- Rejuntado de las piedras, si así se exigiese.
- Limpieza de las superficies.
- Protección de la fábrica recién ejecutada frente a la lluvia, heladas y temperaturas elevadas con plásticos u otros elementos.
- Regado al día siguiente.
- Retirada del material sobrante.
- Anclaje de piezas especiales.

### 27.5 Control.

- Replanteo.
- Distancia entre ejes, a puntos críticos, huecos,...etc.
- Geometría de los ángulos, arcos, muros apilastrados.
- Distancias máximas de ejecución de juntas de dilatación.
- Planeidad.
- Aplomado.
- Horizontalidad de las hiladas.
- Tipo de rejuntado exigible.
- Limpieza.
- Uniformidad de las piedras.
- Ejecución de piezas especiales.
- Grosor de juntas.
- Aspecto de los mampuestos: grietas, pelos, adherencias, síntomas de descomposición, fisuración, disgregación.
- Morteros utilizados.

### 27.6 Seguridad.

Se cumplirá estrictamente lo que para estos trabajos establezca la Ordenanza de Seguridad e Higiene en el trabajo  
 Las escaleras o medios auxiliares estarán firmes, sin posibilidad de deslizamiento o caída  
 En operaciones donde sea preciso, el Oficial contará con la colaboración del Ayudante  
 Se utilizarán las herramientas adecuadas.  
 Se tendrá especial cuidado en no sobrecargar los andamios o plataformas.  
 Se utilizarán guantes y gafas de seguridad.  
 Se utilizará calzado apropiado.  
 Cuando se utilicen herramientas eléctricas, éstas estarán dotadas de grado de aislamiento II.

### 27.7 Medición.

Los chapados se medirán por m<sup>2</sup> indicando espesores, ó por m<sup>2</sup>, no descontando los huecos inferiores a 2 m<sup>2</sup>.  
 Las mamposterías y silleras se medirán por m<sup>2</sup>, no descontando los huecos inferiores a 2 m<sup>2</sup>.  
 Los solados se medirán por m<sup>2</sup>.  
 Las jambas, albardillas, cornisas, canecillos, impostas, arcos y bóvedas se medirán por metros lineales.  
 Las columnas se medirán por unidad, así como otros elementos especiales como: bolas, escudos, fustes, ...etc

### 27.8 Mantenimiento.

Se cuidará que los rejuntados estén en perfecto estado para evitar la penetración de agua.  
 Se vigilarán los anclajes de las piezas especiales.  
 Se evitará la caída de elementos desprendidos.  
 Se limpiarán los elementos decorativos con productos apropiados.  
 Se impermeabilizarán con productos idóneos las fábricas que estén en proceso de descomposición.  
 Se tratarán con resinas especiales los elementos deteriorados por el paso del tiempo.

**Artículo 28.- Albañilería.****28.1. Fábrica de ladrillo.**

Los ladrillos se colocan según los aparejos presentados en el proyecto. Antes de colocarlos se humedecerán en agua. El humedecimiento deberá ser hecho inmediatamente antes de su empleo, debiendo estar sumergidos en agua 10 minutos al menos. Salvo especificaciones en contrario, el tendel debe tener un espesor de 10 mm.

Todas las hiladas deben quedar perfectamente horizontales y con la cara buena perfectamente plana, vertical y a plano con los demás elementos que deba coincidir. Para ello se hará uso de las miras necesarias, colocando la cuerda en las divisiones o marcas hechas en las miras.

Salvo indicación en contra se empleará un mortero de 250 kg. de cemento I-35 por m<sup>3</sup> de pasta.

Al interrumpir el trabajo, se quedará el muro en adaraja para trabajar al día siguiente la fábrica con la anterior. Al reanudar el trabajo se regará la fábrica antigua limpiándola de polvo y repicando el mortero.

Las unidades en ángulo se harán de manera que se medio ladrillo de un muro contiguo, alternándose las hilaras.

La medición se hará por m<sup>2</sup>, según se expresa en el Cuadro de Precios. Se medirán las unidades realmente ejecutadas descontándose los huecos.

Los ladrillos se colocarán siempre "a restregón"

Los cerramientos de más de 3,5 m. de altura estarán anclados en sus cuatro caras

Los que superen la altura de 3.5 m. estarán rematados por un zuncho de hormigón armado

Los muros tendrán juntas de dilatación y de construcción. Las juntas de dilatación serán las estructurales, quedarán arriostadas y se sellarán con productos sellantes adecuados

En el arranque del cerramiento se colocará una capa de mortero de 1 cm. de espesor en toda la anchura del muro. Si el arranque no fuese sobre forjado, se colocará una lámina de barrera antihumedad.

En el encuentro del cerramiento con el forjado superior se dejará una junta de 2 cm. que se rellenará posteriormente con mortero de cemento, preferiblemente al rematar todo el cerramiento

Los apoyos de cualquier elemento estructural se realizarán mediante una zapata y/o una placa de apoyo.

Los muros conservarán durante su construcción los plomos y niveles de las llagas y serán estancos al viento y a la lluvia

Todos los huecos practicados en los muros, irán provistos de su correspondiente cargadero.

Al terminar la jornada de trabajo, o cuando haya que suspenderla por las inclemencias del tiempo, se arriostarán los paños realizados y sin terminar

Se protegerá de la lluvia la fábrica recientemente ejecutada

Si ha helado durante la noche, se revisará la obra del día anterior. No se trabajará mientras esté helando.

El mortero se extenderá sobre la superficie de asiento en cantidad suficiente para que la llaga y el tendel rebosen

No se utilizarán piezas menores de ½ ladrillo.

Los encuentros de muros y esquinas se ejecutarán en todo su espesor y en todas sus hiladas.

**28.2. Tabicón de ladrillo hueco doble.**

Para la construcción de tabiques se emplearán tabicones huecos colocándolos de canto, con sus lados mayores formando los paramentos del tabique. Se montarán inmediatamente antes de su uso. Se tomarán con mortero de cemento. Su construcción se hará con auxilio de miras y cuerdas y se rellenarán las hiladas perfectamente horizontales. Cuando en el tabique haya huecos, se colocarán previamente los cercos que quedarán perfectamente aplomados y nivelados. Su medición de hará por metro cuadrado de tabique realmente ejecutado.

**28.3. Cítaras de ladrillo perforado y hueco doble.**

Se tomarán con mortero de cemento y con condiciones de medición y ejecución análogas a las descritas en el párrafo 6.2. para el tabicón.

**28.4. Tabiques de ladrillo hueco sencillo.**

Se tomarán con mortero de cemento y con condiciones de ejecución y medición análogas en el párrafo 6.2.

**28.5. Guarnecido y maestro de yeso negro.**

Para ejecutar los guarnecidos se construirán unas muestras de yeso previamente que servirán de guía al resto del revestimiento. Para ello se colocarán renglones de madera bien rectos, espaciados a un metro aproximadamente sujetándolos con dos puntos de yeso en ambos extremos.

Los renglones deben estar perfectamente aplomados guardando una distancia de 1,5 a 2 cm. aproximadamente del paramento a revestir. Las caras interiores de los renglones estarán situadas en un mismo plano, para lo cual se tenderá una cuerda para los puntos superiores e inferiores de yeso, debiendo quedar aplomados en sus extremos. Una vez fijos los renglones se regará el paramento y se echará el yeso entre cada región y el paramento, procurando que quede bien relleno el hueco. Para ello, seguirán lanzando pelladas de yeso al paramento pasando una regla bien recta sobre las maestras quedando enrasado el guarnecido con las maestras.

Las masas de yeso habrá que hacerlas en cantidades pequeñas para ser usadas inmediatamente y evitar su aplicación cuando este "muerto". Se prohibirá tajantemente la preparación del yeso en grandes artesas con gran cantidad de agua para que vaya espesando según se vaya empleando.

Si el guarnecido va a recibir un guarnecido posterior, quedará con su superficie rugosa a fin de facilitar la adherencia del enlucido. En todas las esquinas se colocarán guardavivos metálicos de 2 m. de altura. Su colocación se hará por medio de un renglón debidamente aplomado que servirá, al mismo tiempo, para hacer la muestra de la esquina.

La medición se hará por metro cuadrado de guarnecido realmente ejecutado, deduciéndose huecos, incluyéndose en el precio todos los medios auxiliares, andamios, banquetas, etc., empleados para su construcción. En el precio se incluirán así mismo los guardavivos de las esquinas y su colocación.

**28.6. Enlucido de yeso blanco.**

Para los enlucidos se usarán únicamente yesos blancos de primera calidad. Inmediatamente de amasado se extenderá sobre el guarnecido de yeso hecho previamente, extendiéndolo con la llana y apretando fuertemente hasta que la superficie quede completamente lisa y fina. El espesor del enlucido será de 2 a 3 mm. Es fundamental que la mano de yeso se aplique inmediatamente después de amasado para evitar que el yeso este 'muerto'.

Su medición y abono será por metros cuadrados de superficie realmente ejecutada. Si en el Cuadro de Precios figura el guarnecido y el enlucido en la misma unidad, la medición y abono correspondiente comprenderá todas las operaciones y medio auxiliares necesarios para dejar bien terminado y rematado tanto el guarnecido como el enlucido, con todos los requisitos prescritos en este Pliego.

**28.7. Enfoscados de cemento.**

Los enfoscados de cemento se harán con cemento de 550 kg. de cemento por m<sup>3</sup> de pasta, en paramentos exteriores y de 500 kg. de cemento por m<sup>3</sup> en paramentos interiores, empleándose arena de río o de barranco, lavada para su confección.

Antes de extender el mortero se prepara el paramento sobre el cual haya de aplicarse.

En todos los casos se limpiarán bien de polvo los paramentos y se lavarán, debiendo estar húmeda la superficie de la fábrica antes de extender el mortero. La fábrica debe estar en su interior perfectamente seca. Las superficies de hormigón se picarán, regándolas antes de proceder al enfoscado.

Preparada así la superficie, se aplicará con fuerza el mortero sobre una parte del paramento por medio de la llana, evitando echar una porción de mortero sobre otra ya aplicada. Así se extenderá una capa que se irá regularizando al mismo tiempo que se coloca para lo cual se recogerá con el canto de la llana el mortero. Sobre el revestimiento blando todavía se volverá a extender una segunda capa, continuando así hasta que la parte sobre la que se haya operado tenga conveniente homogeneidad. Al emprender la nueva operación habrá fraguado la parte aplicada anteriormente. Será necesario pues, humedecer sobre la junta de unión antes de echar sobre ellas las primeras llanas del mortero.

La superficie de los enfoscados debe quedar áspera para facilitar la adherencia del revoco que se hecha sobre ellos. En el caso de que la superficie deba quedar fratasada se dará una segunda capa de mortero fino con el fratás.

Si las condiciones de temperatura y humedad lo requieren a juicio de la Dirección Facultativa, se humedecerán diariamente los enfoscados, bien durante la ejecución o bien después de terminada, para que el fraguado se realice en buenas condiciones.

**Preparación del mortero:**

Las cantidades de los diversos componentes necesarios para confeccionar el mortero vendrán especificadas en la Documentación Técnica; en caso contrario, cuando las especificaciones vengan dadas en proporción, se seguirán los criterios establecidos, para cada tipo de mortero y dosificación, en la Tabla 5 de la NTE/RPE.

No se confeccionará mortero cuando la temperatura del agua de amasado exceda de la banda comprendida entre 5° C y 40° C.

El mortero se batirá hasta obtener una mezcla homogénea. Los morteros de cemento y mixtos se aplicarán a continuación de su amasado, en tanto que los de cal no se podrán utilizar hasta 5 horas después.

Se limpiarán los útiles de amasado cada vez que se vaya a confeccionar un nuevo mortero.

**Condiciones generales de ejecución:**

**Antes de la ejecución del enfoscado se comprobará que:**

Las superficies a revestir no se verán afectadas, antes del fraguado del mortero, por la acción lesiva de agentes atmosféricos de cualquier índole o por las propias obras que se ejecutan simultáneamente.

Los elementos fijos como rejas, ganchos, cercos, etc. han sido recibidos previamente cuando el enfoscado ha de quedar visto.

Se han reparado los desperfectos que pudiera tener el soporte y este se halla fraguado cuando se trate de mortero u hormigón.

**Durante la ejecución:**

Se amasará la cantidad de mortero que se estime puede aplicarse en óptimas condiciones antes de que se inicie el fraguado; no se admitirá la adición de agua una vez amasado.

Antes de aplicar mortero sobre el soporte, se humedecerá ligeramente este a fin de que no absorba agua necesaria para el fraguado.

En los enfoscados exteriores vistos, maestreados o no, y para evitar agrietamientos irregulares, será necesario hacer un despiezado del revestimiento en recuadros de lado no mayor de 3 metros, mediante llagas de 5 mm. de profundidad.

En los encuentros o diedros formados entre un paramento vertical y un techo, se enfoscará este en primer lugar.

Cuando el espesor del enfoscado sea superior a 15 mm. se realizará por capas sucesivas sin que ninguna de ellas supere este espesor.

Se reforzarán, con tela metálica o malla de fibra de vidrio indesmallable y resistente a la alcalinidad del cemento, los encuentros entre materiales distintos, particularmente, entre elementos estructurales y cerramientos o particiones, susceptibles de producir fisuras en el enfoscado; dicha tela se colocará tensa y fijada al soporte con solape mínimo de 10 cm. a ambos lados de la línea de discontinuidad.

En tiempo de heladas, cuando no quede garantizada la protección de las superficies, se suspenderá la ejecución; se comprobará, al reanudar los trabajos, el estado de aquellas superficies que hubiesen sido revestidas.

En tiempo lluvioso se suspenderán los trabajos cuando el paramento no esté protegido y las zonas aplicadas se protegerán con lonas o plásticos.

En tiempo extremadamente seco y caluroso y/o en superficies muy expuestas al sol y/o a vientos muy secos y cálidos, se suspenderá la ejecución.

**Después de la ejecución:**

Transcurridas 24 horas desde la aplicación del mortero, se mantendrá húmeda la superficie enfoscada hasta que el mortero haya fraguado.

No se fijarán elementos en el enfoscado hasta que haya fraguado totalmente y no antes de 7 días.

**28.8. Formación de peldaños.**

Se construirán con ladrillo hueco doble tomado con mortero de cemento.

**Artículo 29. Cubiertas. Formación de pendientes y faldones.**

**29.1 Descripción.**

Trabajos destinados a la ejecución de los planos inclinados, con la pendiente prevista, sobre los que ha de quedar constituida la cubierta o cerramiento superior de un edificio.

**29.2 Condiciones previas.**

Documentación arquitectónica y planos de obra:

Planos de planta de cubiertas con definición del sistema adoptado para ejecutar las pendientes, la ubicación de los elementos sobresalientes de la cubierta, etc. Escala mínima 1:100.

Planos de detalle con representación gráfica de la disposición de los diversos elementos, estructurales o no, que conformarán los futuros faldones para los que no exista o no se haya adoptado especificación normativa alguna. Escala 1:20. Los símbolos de las especificaciones citadas se referirán a la norma NTE/QT y, en su defecto, a las señaladas por el fabricante.

Solución de intersecciones con los conductos y elementos constructivos que sobresalen de los planos de cubierta y ejecución de los mismos: shunts, patinillos, chimeneas, etc.

En ocasiones, según sea el tipo de faldón a ejecutar, deberá estar ejecutada la estructura que servirá de soporte a los elementos de formación de pendiente.

**29.3 Componentes.**

Se admite una gama muy amplia de materiales y formas para la configuración de los faldones de cubierta, con las limitaciones que establece la normativa vigente y las que son inherentes a las condiciones físicas y resistentes de los propios materiales.

Sin entrar en detalles morfológicos o de proceso industrial, podemos citar, entre otros, los siguientes materiales:

- Madera
- Acero
- Hormigón
- Cerámica
- Cemento
- Yeso

**29.4 Ejecución.**

La configuración de los faldones de una cubierta de edificio requiere contar con una disposición estructural para conformar las pendientes de evacuación de aguas de lluvia y un elemento superficial (tablero) que, apoyado en esa estructura, complete la formación de una unidad constructiva susceptible de recibir el material de cobertura e impermeabilización, así como de permitir la circulación de operarios en los trabajos de referencia.

- **Formación de pendientes.** Existen dos formas de ejecutar las pendientes de una cubierta:

- La estructura principal conforma la pendiente.
- La pendiente se realiza mediante estructuras auxiliares.

**1.- Pendiente conformada por la propia estructura principal de cubierta:**

**a) Cerchas:** Estructuras trianguladas de madera o metálicas sobre las que se disponen, transversalmente, elementos lineales (correas) o superficiales (placas o tableros de tipo cerámico, de madera, prefabricados de hormigón, etc.) El material de cubrición podrá anclarse a las correas (o a los cabios que se hayan podido fijar a su vez sobre ellas) o recibirse sobre los elementos superficiales o tableros que se configuren sobre las correas.

**b) Placas inclinadas:** Placas resistentes alveolares que salvan la luz comprendida entre apoyos estructurales y sobre las que se colocará el material de cubrición o, en su caso, otros elementos auxiliares sobre los que clavarlo o recibirlo.

**c) Viguetas inclinadas:** Que apoyarán sobre la estructura de forma que no ocasionen empujes horizontales sobre ella o estos queden perfectamente contrarrestados. Sobre las viguetas podrá constituirse bien un forjado inclinado con entrevigado de bovedillas y capa de compresión de hormigón, o bien un tablero de madera, cerámico, de elementos prefabricados, de paneles o chapas metálicas perforadas, hormigón celular armado, etc. Las viguetas podrán ser de madera, metálicas o de hormigón armado o pretensado; cuando se empleen de madera o metálicas llevarán la correspondiente protección.

**2.- Pendiente conformada mediante estructura auxiliar:** Esta estructura auxiliar apoyará sobre un forjado horizontal o bóveda y podrá ejecutarse de modo diverso:

**a) Tabiques conejeros:** También llamados tabiques palomeros, se realizarán con fábrica aligerada de ladrillo hueco colocado a sardinel, recibida y rematada con maestra inclinada de yeso y contarán con huecos en un 25% de su superficie; se independizarán del tablero mediante una hoja de papel. Cuando la formación de pendientes se lleve a cabo con tabiquillos aligerados de ladrillo hueco sencillo, las limas, cumbreras, bordes libres, doblado en juntas estructurales, etc. se ejecutarán con tabicón aligerado de ladrillo hueco doble. Los tabiques o tabicones estarán perfectamente aplomados y alineados; además, cuando alcancen una altura media superior a 0,50 m., se deberán arriostrar con otros, normales a ellos. Los encuentros estarán debidamente enjarjados y, en su caso, el aislamiento térmico dispuesto entre tabiquillos será del espesor y la tipología especificados en la Documentación Técnica.

**b) Tabiques con bloque de hormigón celular:** Tras el replanteo de las limas y cumbreras sobre el forjado, se comenzará su ejecución (similar a los tabiques

conejeros) colocando la primera hilada de cada tabicón dejando separados los bloques 1/4 de su longitud. Las siguientes hiladas se ejecutarán de forma que los huecos dejados entre bloques de cada hilada queden cerrados por la hilada superior.

#### - Formación de tableros:

Cualquiera sea el sistema elegido, diseñado y calculado para la formación de las pendientes, se impone la necesidad de configurar el tablero sobre el que ha de recibirse el material de cubrición. Únicamente cuando éste alcanza características relativamente autoportantes y unas dimensiones superficiales mínimas suele no ser necesaria la creación de tablero, en cuyo caso las piezas de cubrición irán directamente ancladas mediante tornillos, clavos o ganchos a las correas o cabios estructurales.

El tablero puede estar constituido, según indicábamos antes, por una hoja de ladrillo, bardos, madera, elementos prefabricados, de paneles o chapas metálicas perforadas, hormigón celular armado, etc. La capa de acabado de los tableros cerámicos será de mortero de cemento u hormigón que actuará como capa de compresión, rellenará las juntas existentes y permitirá dejar una superficie plana de acabado. En ocasiones, dicha capa final se constituirá con mortero de yeso.

Cuando aumente la separación entre tabiques de apoyo, como sucede cuando se trata de bloques de hormigón celular, cabe disponer perfiles en T metálicos, galvanizados o con otro tratamiento protector, a modo de correas, cuya sección y separación vendrán definidas por la documentación de proyecto o, en su caso, las disposiciones del fabricante y sobre los que apoyarán las placas de hormigón celular, de dimensiones especificadas, que conformarán el tablero.

Según el tipo y material de cobertura a ejecutar, puede ser necesario recibir, sobre el tablero, listones de madera u otros elementos para el anclaje de chapas de acero, cobre o zinc, tejas de hormigón, cerámica o pizarra, etc. La disposición de estos elementos se indicará en cada tipo de cobertura de la que formen parte.

### Artículo 30. Cubiertas planas. Azoteas.

#### 30.1 Descripción.

Cubierta o techo exterior cuya pendiente está comprendida entre el 1% y el 15% que, según el uso, pueden ser transitables o no transitables; entre éstas, por sus características propias, cabe citar las azoteas ajardinadas.

Pueden disponer de protección mediante barandilla, balaustrada o antepecho de fábrica.

#### 30.2 Condiciones previas.

- Planos acotados de obra con definición de la solución constructiva adoptada.
- Ejecución del último forjado o soporte, bajantes, petos perimetrales...
- Limpieza de forjado para el replanteo de faldones y elementos singulares.
- Acopio de materiales y disponibilidad de equipo de trabajo.

#### 30.3 Componentes.

Los materiales empleados en la composición de estas cubiertas, naturales o elaborados, abarcan una gama muy amplia debido a las diversas variantes que pueden adoptarse tanto para la formación de pendientes, como para la ejecución de la membrana impermeabilizante, la aplicación de aislamiento, los solados o acabados superficiales, los elementos singulares, etc.

#### 30.4 Ejecución.

Siempre que se rompa la continuidad de la membrana de impermeabilización se dispondrán refuerzos. Si las juntas de dilatación no estuvieran definidas en proyecto, se dispondrán éstas en consonancia con las estructurales, rompiendo la continuidad de estas desde el último forjado hasta la superficie exterior.

Las limahoyas, canalones y cazoletas de recogida de agua pluvial tendrán la sección necesaria para evacuarla sobradamente, calculada en función de la superficie que recojan y la zona pluviométrica de enclave del edificio. Las bajantes de desagüe pluvial no distarán más de 20 metros entre sí.

Cuando las pendientes sean inferiores al 5% la membrana impermeable puede colocarse independiente del soporte y de la protección (sistema no adherido o flotante). Cuando no se pueda garantizar su permanencia en la cubierta, por succión de viento, erosiones de diversa índole o pendiente excesiva, la adherencia de la membrana será total.

La membrana será monocapa, en cubiertas invertidas y no transitables con protección de grava. En cubiertas transitables y en cubiertas ajardinadas se colocará membrana bicapa.

Las láminas impermeabilizantes se colocarán empezando por el nivel más bajo, disponiéndose un solape mínimo de 8 cm. entre ellas. Dicho solape de lámina, en las limahoyas, será de 50 cm. y de 10 cm. en el encuentro con sumideros. En este caso, se reforzará la membrana impermeabilizante con otra lámina colocada bajo ella que debe llegar hasta la bajante y debe solapar 10 cm. sobre la parte superior del sumidero.

La humedad del soporte al hacerse la aplicación deberá ser inferior al 5%; en otro caso pueden producirse humedades en la parte inferior del forjado.

La imprimación será del mismo material que la lámina impermeabilizante. En el caso de disponer láminas adheridas al soporte no quedarán bolsas de aire entre ambos.

La barrera de vapor se colocará siempre sobre el plano inclinado que constituye la formación de pendiente. Sobre la misma, se dispondrá el aislamiento térmico. La barrera de vapor, que se colocará cuando existan locales húmedos bajo la cubierta (baños, cocinas,...), estará formada por oxiasfalto (1,5 kg/m<sup>2</sup>) previa imprimación con producto de base asfáltica o de pintura bituminosa.

#### 30.5 Control.

El control de ejecución se llevará a cabo mediante inspecciones periódicas en las que se comprobarán espesores de capas, disposiciones constructivas, colocación de juntas, dimensiones de los solapes, humedad del soporte, humedad del aislamiento, etc.

*Acabada la cubierta*, se efectuará una prueba de servicio consistente en la inundación de los paños hasta un nivel de 5 cm. por debajo del borde de la impermeabilización en su entrega a paramentos. La presencia del agua no deberá constituir una sobrecarga superior a la de servicio de la cubierta. Se mantendrá inundada durante 24 h., transcurridas las cuales no deberán aparecer humedades en la cara inferior del forjado. Si no fuera posible la inundación, se regará continuamente la superficie durante 48 horas, sin que tampoco en este caso deban aparecer humedades en la cara inferior del forjado.

Ejecutada la prueba, se procederá a evacuar el agua, operación en la que se tomarán precauciones a fin de que no lleguen a producirse daños en las bajantes.

En cualquier caso, una vez evacuada el agua, no se admitirá la existencia de remansos o estancamientos.

#### 30.6 Medición.

La medición y valoración se efectuará, generalmente, por m<sup>2</sup> de azotea, medida en su proyección horizontal, incluso entrega a paramentos y p.p. de remates, terminada y en condiciones de uso.

Se tendrán en cuenta, no obstante, los enunciados señalados para cada partida de la medición o presupuesto, en los que se definen los diversos factores que condicionan el precio descompuesto resultante.

#### 30.7 Mantenimiento.

Las reparaciones a efectuar sobre las azoteas serán ejecutadas por personal especializado con materiales y solución constructiva análogos a los de la construcción original.

No se recibirán sobre la azotea elementos que puedan perforar la membrana impermeabilizante como antenas, mástiles, etc., o dificulten la circulación de las aguas y su deslizamiento hacia los elementos de evacuación.

El personal que tenga asignada la inspección, conservación o reparación deberá ir provisto de calzado con suela blanda. Similares disposiciones de seguridad regirán en los trabajos de mantenimiento que en los de construcción.

### Artículo 31. Aislamientos.

#### 31.1 Descripción.

Son sistemas constructivos y materiales que, debido a sus cualidades, se utilizan en las obras de edificación para conseguir aislamiento térmico, corrección acústica, absorción de radiaciones o amortiguación de vibraciones en cubiertas, terrazas, techos, forjados, muros, cerramientos verticales, cámaras de aire, falsos techos o conducciones, e incluso sustituyendo cámaras de aire y tabiquería interior.

#### 31.2 Componentes.

- Aislantes de corcho natural aglomerado. Hay de varios tipos, según su uso:  
Acústico.

- Térmico.  
 Antivibratorio.
- Aislantes de fibra de vidrio. Se clasifican por su rigidez y acabado:  
 Fieltrros ligeros:  
     Normal, sin recubrimiento.  
     Hidrofugado.  
     Con papel Kraft.  
     Con papel Kraft-aluminio.  
     Con papel alquitranado.  
     Con velo de fibra de vidrio.  
 Mantas o fieltros consistentes:  
     Con papel Kraft.  
     Con papel Kraft-aluminio.  
     Con velo de fibra de vidrio.  
     Hidrofugado, con velo de fibra de vidrio.  
     Con un complejo de Aluminio/Malla de fibra de vidrio/PVC  
 Paneles semirrígidos:  
     Normal, sin recubrimiento.  
     Hidrofugado, sin recubrimiento.  
     Hidrofugado, con recubrimiento de papel Kraft pegado con polietileno.  
     Hidrofugado, con velo de fibra de vidrio.  
  
 Paneles rígidos:  
     Normal, sin recubrimiento.  
     Con un complejo de papel Kraft/aluminio pegado con polietileno fundido.  
     Con una película de PVC blanco pegada con cola ignífuga.  
     Con un complejo de oxiasfalto y papel.  
     De alta densidad, pegado con cola ignífuga a una placa de cartón-yeso.
  - Aislantes de lana mineral.  
 Fieltrros:  
     Con papel Kraft.  
     Con barrera de vapor Kraft/aluminio.  
     Con lámina de aluminio.  
 Paneles semirrígidos:  
     Con lámina de aluminio.  
     Con velo natural negro.  
 Panel rígido:  
     Normal, sin recubrimiento.  
     Autoportante, revestido con velo mineral.  
     Revestido con betún soldable.
  - Aislantes de fibras minerales.  
 Termoacústicos.  
 Acústicos.
  - Aislantes de poliestireno.  
 Poliestireno expandido:  
     Normales, tipos I al VI.  
     Autoextinguibles o ignífugos, con clasificación M1 ante el fuego.  
     Poliestireno extruido.
  - Aislantes de polietileno.  
 Láminas normales de polietileno expandido.  
 Láminas de polietileno expandido autoextinguibles o ignífugas.
  - Aislantes de poliuretano.  
 Espuma de poliuretano para proyección "in situ".  
 Planchas de espuma de poliuretano.
  - Aislantes de vidrio celular.
  - Elementos auxiliares:  
 Cola bituminosa, compuesta por una emulsión iónica de betún-caucho de gran adherencia, para la fijación del panel de corcho, en aislamiento de cubiertas inclinadas o planas, fachadas y puentes térmicos.  
 Adhesivo sintético a base de dispersión de copolímeros sintéticos, apto para la fijación del panel de corcho en suelos y paredes.  
 Adhesivos adecuados para la fijación del aislamiento, con garantía del fabricante de que no contengan sustancias que dañen la composición o estructura del aislante de poliestireno, en aislamiento de techos y de cerramientos por el exterior.  
 Mortero de yeso negro para macizar las placas de vidrio celular, en puentes térmicos, paramentos interiores y exteriores, y techos.  
 Malla metálica o de fibra de vidrio para el agarre del revestimiento final en aislamiento de paramentos exteriores con placas de vidrio celular.  
 Grava nivelada y compactada como soporte del poliestireno en aislamiento sobre el terreno.  
 Lámina geotextil de protección colocada sobre el aislamiento en cubiertas invertidas.  
 Anclajes mecánicos metálicos para sujetar el aislamiento de paramentos por el exterior.  
 Accesorios metálicos o de PVC, como abrazaderas de correa o grapas-clip, para sujeción de placas en falsos techos.

### 31.3 Condiciones previas.

Ejecución o colocación del soporte o base que sostendrá al aislante.

La superficie del soporte deberá encontrarse limpia, seca y libre de polvo, grasas u óxidos. Deberá estar correctamente saneada y preparada si así procediera con la adecuada imprimación que asegure una adherencia óptima.

Los salientes y cuerpos extraños del soporte deben eliminarse, y los huecos importantes deben ser rellenados con un material adecuado.

En el aislamiento de forjados bajo el pavimento, se deberá construir todos los tabiques previamente a la colocación del aislamiento, o al menos levantarlos dos hiladas.

En caso de aislamiento por proyección, la humedad del soporte no superará a la indicada por el fabricante como máxima para la correcta adherencia del producto proyectado.

En rehabilitación de cubiertas o muros, se deberán retirar previamente los aislamientos dañados, pues pueden dificultar o perjudicar la ejecución del nuevo aislamiento.

### 31.4 Ejecución.

Se seguirán las instrucciones del fabricante en lo que se refiere a la colocación o proyección del material.

Las placas deberán colocarse solapadas, a tope o a rompejuntas, según el material.

Cuando se aisle por proyección, el material se proyectará en pasadas sucesivas de 10 a 15 mm, permitiendo la total espumación de cada capa antes de aplicar la siguiente. Cuando haya interrupciones en el trabajo deberán prepararse las superficies adecuadamente para su reanudación. Durante la proyección se procurará un acabado con textura uniforme, que no requiera el retoque a mano. En aplicaciones exteriores se evitará que la superficie de la espuma pueda acumular agua, mediante la necesaria pendiente.

El aislamiento quedará bien adherido al soporte, manteniendo un aspecto uniforme y sin defectos.

Se deberá garantizar la continuidad del aislamiento, cubriendo toda la superficie a tratar, poniendo especial cuidado en evitar los puentes térmicos.

El material colocado se protegerá contra los impactos, presiones u otras acciones que lo puedan alterar o dañar. También se ha de proteger de la lluvia durante y

después de la colocación, evitando una exposición prolongada a la luz solar.

El aislamiento irá protegido con los materiales adecuados para que no se deteriore con el paso del tiempo. El recubrimiento o protección del aislamiento se realizará de forma que éste quede firme y lo haga duradero.

### 31.5 Control.

Durante la ejecución de los trabajos deberán comprobarse, mediante inspección general, los siguientes apartados:  
Estado previo del soporte, el cual deberá estar limpio, ser uniforme y carecer de fisuras o cuerpos salientes.  
Homologación oficial AENOR en los productos que lo tengan.  
Fijación del producto mediante un sistema garantizado por el fabricante que asegure una sujeción uniforme y sin defectos.  
Correcta colocación de las placas solapadas, a tope o a rompejunta, según los casos.  
Ventilación de la cámara de aire si la hubiera.

### 31.6 Medición.

En general, se medirá y valorará el m<sup>2</sup> de superficie ejecutada en verdadera dimensión. En casos especiales, podrá realizarse la medición por unidad de actuación. Siempre estarán incluidos los elementos auxiliares y remates necesarios para el correcto acabado, como adhesivos de fijación, cortes, uniones y colocación.

### 31.7 Mantenimiento.

Se deben realizar controles periódicos de conservación y mantenimiento cada 5 años, o antes si se descubriera alguna anomalía, comprobando el estado del aislamiento y, particularmente, si se apreciaran discontinuidades, desprendimientos o daños. En caso de ser preciso algún trabajo de reforma en la impermeabilización, se aprovechará para comprobar el estado de los aislamientos ocultos en las zonas de actuación. De ser observado algún defecto, deberá ser reparado por personal especializado, con materiales análogos a los empleados en la construcción original.

## Artículo 32.- Solados y alicatados.

### 32.1. Solado de baldosas de terrazo.

Las baldosas, bien saturadas de agua, a cuyo efecto deberán tenerse sumergidas en agua una hora antes de su colocación; se asentarán sobre una capa de mortero de 400 kg./m.3 confeccionado con arena, vertido sobre otra capa de arena bien igualada y apisonada, cuidando que el material de agarre forme una superficie continua de asiento y recibido de solado, y que las baldosas queden con sus lados a tope.

Terminada la colocación de las baldosas se las enlechará con lechada de cemento Portland, pigmentada con el color del terrazo, hasta que se llenen perfectamente las juntas repitiéndose esta operación a las 48 horas.

### 32.2. Solados.

El solado debe formar una superficie totalmente plana y horizontal, con perfecta alineación de sus juntas en todas direcciones. Colocando una regla de 2 m. de longitud sobre el solado, en cualquier dirección; no deberán aparecer huecos mayores a 5 mm.

Se impedirá el tránsito por los solados hasta transcurridos cuatro días como mínimo, y en caso de ser este indispensable, se tomarán las medidas precisas para que no se perjudique al solado.

Los pavimentos se medirán y abonarán por metro cuadrado de superficie de solado realmente ejecutada.

Los rodapiés y los peldaños de escalera se medirán y abonarán por metro lineal. El precio comprende todos los materiales, mano de obra, operaciones y medios auxiliares necesarios para terminar completamente cada unidad de obra con arreglo a las prescripciones de este Pliego.

### 32.3. Alicatados de azulejos.

Los azulejos que se emplean en el chapado de cada paramento o superficie seguida, se entonarán perfectamente dentro de su color para evitar contrastes, salvo que expresamente se ordene lo contrario por la Dirección Facultativa.

El chapado estará compuesto por piezas lisas y las correspondientes y necesarias especiales y de canto romo, y se sentará de modo que la superficie quede tersa y unida, sin alabeo ni deformación a junta seguida, formando las juntas línea seguida en todos los sentidos sin quebrantos ni desplomes.

Los azulejos sumergidos en agua 12 horas antes de su empleo y se colocarán con mortero de cemento, no admitiéndose el yeso como material de agarre.

Todas las juntas, se rejuntarán con cemento blanco o de color pigmentado, según los casos, y deberán ser terminadas cuidadosamente.

La medición se hará por metro cuadrado realmente realizado, descontándose huecos y midiéndose jambas y mochetas.

## Artículo 33.- Carpintería de taller.

La carpintería de taller se realizará en todo conforme a lo que aparece en los planos del proyecto. Todas las maderas estarán perfectamente rectas, cepilladas y lijadas y bien montadas a plano y escuadra, ajustando perfectamente las superficies vistas.

La carpintería de taller se medirá por metros cuadrados de carpintería, entre lados exteriores de cercos y del suelo al lado superior del cerco, en caso de puertas. En esta medición se incluye la medición de la puerta o ventana y de los cercos correspondientes más los tapajuntas y herrajes. La colocación de los cercos se abonará independientemente.

### Condiciones técnicas

Las hojas deberán cumplir las características siguientes según los ensayos que figuran en el anexo III de la Instrucción de la marca de calidad para puertas planas de madera (Orden 16-2-72 del Ministerio de industria.

- Resistencia a la acción de la humedad.
- Comprobación del plano de la puerta.
- Comportamiento en la exposición de las dos caras a atmósfera de humedad diferente.
- Resistencia a la penetración dinámica.
- Resistencia a la flexión por carga concentrada en un ángulo.
- Resistencia del testero inferior a la inmersión.
- Resistencia al arranque de tornillos en los largueros en un ancho no menor de 28 mm.
- Cuando el alma de las hojas resista el arranque de tornillos, no necesitara piezas de refuerzo. En caso contrario los refuerzos mínimos necesarios vienen indicados en los planos.
- En hojas canteadas, el picero ira sin cantear y permitirá un ajuste de 20 mm. Las hojas sin cantear permitirán un ajuste de 20 mm. repartidos por igual en picero y cabecero.
- Los junquillos de la hoja vidriera serán como mínimo de 10x10 mm. y cuando no esté canteado el hueco para el vidrio, sobresaldrán de la cara 3 mm. como mínimo.
- En las puertas entabladas al exterior, sus tablas irán superpuestas o machihembradas de forma que no permitan el paso del agua.
- Las uniones en las hojas entabladas y de peñacaría serán por ensamble, y deberán ir encoladas. Se podrán hacer empalmes longitudinales en las piezas, cuando éstas cumplan mismas condiciones de la NTE descritas en la NTE-FCM.
- Cuando la madera vaya a ser barnizada, estará exenta de impurezas ó azulado por hongos. Si va a ser pintada, se admitirá azulado en un 15% de la superficie.

### Cercos de madera:

- Los largueros de la puerta de paso llevarán quicios con entrega de 5 cm, para el anclaje en el pavimento.
- Los cercos vendrán de taller montados, con las uniones de taller ajustadas, con las uniones ensambladas y con los orificios para el posterior atomillado en obra de las plantillas de anclaje. La separación entre ellas será no mayor de 50 cm y de los extremos de los largueros 20 cm. debiendo ser de acero protegido contra la oxidación.
- Los cercos llegarán a obra con riostras y rastreles para mantener la escuadra, y con una protección para su conservación durante el almacenamiento y puesta en obra.

### Tapajuntas:

- Las dimensiones mínimas de los tapajuntas de madera serán de 10 x 40 mm.

## Artículo 34.- Carpintería metálica.

Para la construcción y montaje de elementos de carpintería metálica se observarán rigurosamente las indicaciones de los planos del proyecto.

Todas las piezas de carpintería metálica deberán ser montadas, necesariamente, por la casa fabricante o personal autorizado por la misma, siendo el suministrador el responsable del perfecto funcionamiento de todas y cada una de las piezas colocadas en obra.

Todos los elementos se harán en locales cerrados y desprovistos de humedad, asentadas las piezas sobre rastreles de madera, procurando que queden bien niveladas y no haya ninguna que sufra alabeo o torcedura alguna.

La medición se hará por metro cuadrado de carpintería, midiéndose entre lados exteriores. En el precio se incluyen los herrajes, junquillos, retenedores, etc., pero quedan exceptuadas la vidriera, pintura y colocación de cercos.

#### **Artículo 35.- Pintura.**

##### **35.1. Condiciones generales de preparación del soporte.**

La superficie que se va a pintar debe estar seca, desengrasada, sin óxido ni polvo, para lo cual se empleará cepillos, sopletes de arena, ácidos y alices cuando sean metales.

Los poros, grietas, desconchados, etc., se llenarán con másticos o empastes para dejar las superficies lisas y uniformes. Se harán con un pigmento mineral y aceite de linaza o barniz y un cuerpo de relleno para las maderas. En los paneles, se empleará yeso amasado con agua de cola, y sobre los metales se utilizarán empastes compuestos de 60-70% de pigmento (albayaide), ocre, óxido de hierro, litopon, etc. y cuerpos de relleno (creta, caolín, tiza, espato pesado), 30-40% de barniz copal o ámbar y aceite de maderas.

Los másticos y empastes se emplearán con espátula en forma de masilla; los líquidos con brocha o pincel o con el aerógrafo o pistola de aire comprimido. Los empastes, una vez secos, se pasarán con papel de lija en paredes y se alisarán con piedra pómez, agua y fieltro, sobre metales.

Antes de su ejecución se comprobará la naturaleza de la superficie a revestir, así como su situación interior o exterior y condiciones de exposición al roce o agentes atmosféricos, contenido de humedad y si existen juntas estructurales.

Estarán recibidos y montados todos los elementos que deben ir en el paramento, como cerco de puertas, ventanas, canalizaciones, instalaciones, etc.

Se comprobará que la temperatura ambiente no sea mayor de 28°C ni menor de 6°C.

El soleamiento no incidirá directamente sobre el plano de aplicación.

La superficie de aplicación estará nivelada y lisa.

En tiempo lluvioso se suspenderá la aplicación cuando el paramento no esté protegido.

Al finalizar la jornada de trabajo se protegerán perfectamente los envases y se limpiarán los útiles de trabajo.

##### **35.2. Aplicación de la pintura.**

Las pinturas se podrán dar con pinceles y brocha, con aerógrafo, con pistola, (pulverizando con aire comprimido) o con rodillos.

Las brochas y pinceles serán de pelo de diversos animales, siendo los más corrientes el cerdo o jabalí, marta, tejón y ardilla. Podrán ser redondos o planos, clasificándose por números o por los gramos de pelo que contienen. También pueden ser de nylon.

Los aerógrafos o pistolas constan de un recipiente que contiene la pintura con aire a presión (1-6 atmósferas), el compresor y el pulverizador, con orificio que varía desde 0,2 mm. hasta 7 mm., formándose un cono de 2 cm. al metro de diámetro.

Dependiendo del tipo de soporte se realizarán una serie de trabajos previos, con objeto de que al realizar la aplicación de la pintura o revestimiento, consigamos una terminación de gran calidad.

Sistemas de preparación en función del tipo de soporte:

##### ▪ Yesos y cementos así como sus derivados:

Se realizará un lijado de las pequeñas adherencias e imperfecciones. A continuación se aplicará una mano de fondo impregnado los poros de la superficie del soporte. Posteriormente se realizará un plastecido de faltas, repasando las mismas con una mano de fondo. Se aplicará seguidamente el acabado final con un rendimiento no menor del especificado por el fabricante.

##### ▪ Madera:

Se procederá a una limpieza general del soporte seguida de un lijado fino de la madera.

A continuación se dará una mano de fondo con barniz diluido mezclado con productos de conservación de la madera si se requiere, aplicado de forma que queden impregnados los poros.

Pasado el tiempo de secado de la mano de fondo, se realizará un lijado fino del soporte, aplicándose a continuación el barniz, con un tiempo de secado entre ambas manos y un rendimiento no menor de los especificados por el fabricante.

##### ▪ Metales:

Se realizará un raspado de óxidos mediante cepillo, seguido inmediatamente de una limpieza manual esmerada de la superficie.

A continuación se aplicará una mano de imprimación anticorrosiva, con un rendimiento no inferior al especificado por el fabricante.

Pasado el tiempo de secado se aplicarán dos manos de acabado de esmalte, con un rendimiento no menor al especificado por el fabricante.

##### **35.3. Medición y abono.**

La pintura se medirá y abonará en general, por metro cuadrado de superficie pintada, efectuándose la medición en la siguiente forma:

Pintura sobre muros, tabiques y techos: se medirá descontando los huecos. Las molduras se medirán por superficie desarrollada.

Pintura sobre carpintería se medirá por las dos caras, incluyéndose los tapajuntas.

Pintura sobre ventanales metálicos: se medirá una cara.

En los precios respectivos está incluido el coste de todos los materiales y operaciones necesarias para obtener la perfecta terminación de las obras, incluso la preparación, lijado, limpieza, plastecido, etc. y todos cuantos medios auxiliares sean precisos.

#### **Artículo 36.- Fontanería.**

##### **36.1. Tubería de cobre.**

Toda la tubería se instalará de una forma que presente un aspecto limpio y ordenado. Se usarán accesorios para todos los cambios de dirección y los tendidos de tubería se realizarán de forma paralela o en ángulo recto a los elementos estructurales del edificio.

La tubería esta colocada en su sitio sin necesidad de forzarla ni flexarla; irá instalada de forma que se contraiga y dilate libremente sin deterioro para ningún trabajo ni para si misma.

Las uniones se harán de soldadura blanda con capilarida. Las grapas para colgar la conducción de forjado serán de latón espaciadas 40 cm.

##### **36.2. Tubería de cemento centrifugado.**

Se realizará el montaje enterrado, rematando los puntos de unión con cemento. Todos los cambios de sección, dirección y acometida, se efectuarán por medio de arquetas registrables.

En la citada red de saneamiento se situarán pozos de registro con pates para facilitar el acceso.

La pendiente mínima será del 1% en aguas pluviales, y superior al 1,5% en aguas fecales y sucias.

La medición se hará por metro lineal de tubería realmente ejecutada, incluyéndose en ella el lecho de hormigón y los corchetes de unión. Las arquetas se medirán a parte por unidades.

#### **Artículo 37.- Instalación eléctrica.**

La ejecución de las instalaciones se ajustará a lo especificado en los reglamentos vigentes y a las disposiciones complementarias que puedan haber dictado la Delegación de Industria en el ámbito de su competencia. Así mismo, en el ámbito de las instalaciones que sea necesario, se seguirán las normas de la Compañía Suministradora de Energía.

Se cuidará en todo momento que los trazados guarden las:

Maderamen, redes y nonas en número suficiente de modo que garanticen la seguridad de los operarios y transeúntes.

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

Todos los materiales serán de la mejor calidad, con las condiciones que impongan los documentos que componen el Proyecto, o los que se determine en el transcurso de la obra, montaje o instalación.

#### **CONDUCTORES ELÉCTRICOS.**

Serán de cobre electrolítico, aislados adecuadamente, siendo su tensión nominal de 0,6/1 Kilovoltios para la línea repartidora y de 750 Voltios para el resto de la instalación, debiendo estar homologados según normas UNE citadas en la Instrucción ITC-BT-06.

#### CONDUCTORES DE PROTECCIÓN.

Serán de cobre y presentarán el mismo aislamiento que los conductores activos. Se podrán instalar por las mismas canalizaciones que éstos o bien en forma independiente, siguiéndose a este respecto lo que señalen las normas particulares de la empresa distribuidora de la energía. La sección mínima de estos conductores será la obtenida utilizando la tabla 2 (Instrucción ITC-BTC-19, apartado 2.3), en función de la sección de los conductores de la instalación.

#### IDENTIFICACIÓN DE LOS CONDUCTORES.

- Deberán poder ser identificados por el color de su aislamiento:
- Azul claro para el conductor neutro.
  - Amarillo-verde para el conductor de tierra y protección.
  - Marrón, negro y gris para los conductores activos o fases.

#### TUBOS PROTECTORES.

Los tubos a emplear serán aislantes flexibles (corrugados) normales, con protección de grado 5 contra daños mecánicos, y que puedan curvarse con las manos, excepto los que vayan a ir por el suelo o pavimento de los pisos, canaladuras o falsos techos, que serán del tipo PREPLAS, REFLEX o similar, y dispondrán de un grado de protección de 7.

Los diámetros interiores nominales mínimos, medidos en milímetros, para los tubos protectores, en función del número, clase y sección de los conductores que deben alojar, se indican en las tablas de la Instrucción MI-BT-019. Para más de 5 conductores por tubo, y para conductores de secciones diferentes a instalar por el mismo tubo, la sección interior de éste será, como mínimo, igual a tres veces la sección total ocupada por los conductores, especificando únicamente los que realmente se utilicen.

#### CAJAS DE EMPALME Y DERIVACIONES.

Serán de material plástico resistente o metálicas, en cuyo caso estarán aisladas interiormente y protegidas contra la oxidación.

Las dimensiones serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad equivaldrá al diámetro del tubo mayor más un 50% del mismo, con un mínimo de 40 mm. de profundidad y de 80 mm. para el diámetro o lado interior.

La unión entre conductores, se realizarán siempre dentro de las cajas de empalme excepto en los casos indicados en el apdo 3.1 de la ITC-BT-21, no se realizará nunca por simple retorcimiento entre sí de los conductores, sino utilizando bornes de conexión, conforme a la Instrucción ITC-BT-19.

#### APARATOS DE MANDO Y MANIOBRA.

Son los interruptores y conmutadores, que cortarán la corriente máxima del circuito en que estén colocados sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo o cerrando los circuitos sin posibilidad de tomar una posición intermedia. Serán del tipo cerrado y de material aislante.

Las dimensiones de las piezas de contacto serán tales que la temperatura no pueda exceder en ningún caso de 65° C. en ninguna de sus piezas.

Su construcción será tal que permita realizar un número del orden de 10.000 maniobras de apertura y cierre, con su carga nominal a la tensión de trabajo. Llevarán marcada su intensidad y tensiones nominales, y estarán probadas a una tensión de 500 a 1.000 Voltios.

#### APARATOS DE PROTECCIÓN.

Son los disyuntores eléctricos, fusibles e interruptores diferenciales.

Los disyuntores serán de tipo magnetotérmico de accionamiento manual, y podrán cortar la corriente máxima del circuito en que estén colocados sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo o cerrando los circuitos sin posibilidad de tomar una posición intermedia. Su capacidad de corte para la protección del corto-circuito estará de acuerdo con la intensidad del corto-circuito que pueda presentarse en un punto de la instalación, y para la protección contra el calentamiento de las líneas se regularán para una temperatura inferior a los 60 °C. Llevarán marcadas la intensidad y tensión nominales de funcionamiento, así como el signo indicador de su desconexión. Estos automáticos magnetotérmicos serán de corte omnipolar, cortando la fase y neutro a la vez cuando actúe la desconexión.

Los interruptores diferenciales serán como mínimo de alta sensibilidad (30 mA.) y además de corte omnipolar. Podrán ser "puros", cuando cada uno de los circuitos vayan alojados en tubo o conducto independiente una vez que salen del cuadro de distribución, o del tipo con protección magnetotérmica incluida cuando los diferentes circuitos deban ir canalizados por un mismo tubo.

Los fusibles a emplear para proteger los circuitos secundarios o en la centralización de contadores serán calibrados a la intensidad del circuito que protejan. Se dispondrán sobre material aislante e incombustible, y estarán contruidos de tal forma que no se pueda proyectar metal al fundirse. Deberán poder ser reemplazados bajo tensión sin peligro alguno, y llevarán marcadas la intensidad y tensión nominales de trabajo.

#### PUNTOS DE UTILIZACIÓN

Las tomas de corriente a emplear serán de material aislante, llevarán marcadas su intensidad y tensión nominales de trabajo y dispondrán, como norma general, todas ellas de puesta a tierra. El número de tomas de corriente a instalar, en función de los m<sup>2</sup> de la vivienda y el grado de electrificación, será como mínimo el indicado en la Instrucción ITC-BT-25 en su apartado 4

#### PUESTA A TIERRA.

Las puestas a tierra podrán realizarse mediante placas de 500 x 500 x 3 mm. o bien mediante electrodos de 2 m. de longitud, colocando sobre su conexión con el conductor de enlace su correspondiente arqueta registrable de toma de tierra, y el respectivo borne de comprobación o dispositivo de conexión. El valor de la resistencia será inferior a 20 Ohmios.

#### 37.2 CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES.

Las cajas generales de protección se situarán en el exterior del portal o en la fachada del edificio, según la Instrucción ITC-BTC-13,art1.1. Si la caja es metálica, deberá llevar un borne para su puesta a tierra.

La centralización de contadores se efectuará en módulos prefabricados, siguiendo la Instrucción ITC-BTC-016 y la norma u homologación de la Compañía Suministradora, y se procurará que las derivaciones en estos módulos se distribuyan independientemente, cada una alojada en su tubo protector correspondiente.

El local de situación no debe ser húmedo, y estará suficientemente ventilado e iluminado. Si la cota del suelo es inferior a la de los pasillos o locales colindantes, deberán disponerse sumideros de desagüe para que, en caso de avería, descuido o rotura de tuberías de agua, no puedan producirse inundaciones en el local. Los contadores se colocarán a una altura mínima del suelo de 0,50 m. y máxima de 1,80 m., y entre el contador más saliente y la pared opuesta deberá respetarse un pasillo de 1,10 m., según la Instrucción ITC-BTC-16,art2.2.1

El tendido de las derivaciones individuales se realizará a lo largo de la caja de la escalera de uso común, pudiendo efectuarse por tubos empotrados o superficiales, o por canalizaciones prefabricadas, según se define en la Instrucción ITC-BT-014.

Los cuadros generales de distribución se situarán en el interior de las viviendas, lo más cerca posible a la entrada de la derivación individual, a poder ser próximo a la puerta, y en lugar fácilmente accesible y de uso general. Deberán estar realizados con materiales no inflamables, y se situarán a una distancia tal que entre la superficie del pavimento y los mecanismos de mando haya 200 cm.

En el mismo cuadro se dispondrá un borne para la conexión de los conductores de protección de la instalación interior con la derivación de la línea principal de tierra. Por tanto, a cada cuadro de derivación individual entrará un conductor de fase, uno de neutro y un conductor de protección.

El conexionado entre los dispositivos de protección situados en estos cuadros se ejecutará ordenadamente, procurando disponer regletas de conexionado para los conductores activos y para el conductor de protección. Se fijará sobre los mismos un letrero de material metálico en el que debe estar indicado el nombre del instalador, el grado de electrificación y la fecha en la que se ejecutó la instalación.

La ejecución de las instalaciones interiores de los edificios se efectuará bajo tubos protectores, siguiendo preferentemente líneas paralelas a las verticales y horizontales que limitan el local donde se efectuará la instalación.

Deberá ser posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de haber sido colocados y fijados éstos y sus accesorios, debiendo disponer de los registros que se consideren convenientes.

Los conductores se alojarán en los tubos después de ser colocados éstos. La unión de los conductores en los empalmes o derivaciones no se podrá efectuar por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión, pudiendo utilizarse bridas de conexión. Estas uniones se realizarán siempre en el interior de las cajas de empalme o derivación.

No se permitirán más de tres conductores en los bornes de conexión.

Las conexiones de los interruptores unipolares se realizarán sobre el conductor de fase.

No se utilizará un mismo conductor neutro para varios circuitos.

Todo conductor debe poder seccionarse en cualquier punto de la instalación en la que derive.

Los conductores aislados colocados bajo canales protectores o bajo molduras se deberá instalarse de acuerdo con lo establecido en la Instrucción ITC-BT-20.

Las tomas de corriente de una misma habitación deben estar conectadas a la misma fase. En caso contrario, entre las tomas alimentadas por fases distintas debe haber una separación de 1,5 m. como mínimo.

Las cubiertas, tapas o envolturas, manivela y pulsadores de maniobra de los aparatos instalados en cocinas, cuartos de baño o aseos, así como en aquellos locales en los que las paredes y suelos sean conductores, serán de material aislante.

El circuito eléctrico del alumbrado de la escalera se instalará completamente independiente de cualquier otro circuito eléctrico.

Para las instalaciones en cuartos de baño o aseos, y siguiendo la Instrucción ITC-BT-27, se tendrán en cuenta los siguientes volúmenes y prescripciones para cada uno de ellos:

#### **Volumen 0**

Comprende el interior de la bañera o ducha, cableado limitado al necesario para alimentar los aparatos eléctricos fijos situados en este volumen.

#### **Volumen 1**

Esta limitado por el plano horizontal superior al volumen 0 y el plano horizontal situado a 2,25m por encima del suelo, y el plano vertical alrededor de la bañera o ducha. Grado de protección IPX2 por encima del nivel más alto de un difusor fijo, y IPX5 en bañeras hidromasaje y baños comunes. Cableado de los aparatos eléctricos del volumen 0 y 1, otros aparatos fijos alimentados a MTBS no superiores a 12V Ca o 30V cc.

#### **Volumen 2**

Limitado por el plano vertical exterior al volumen 1 y el plano horizontal y el plano vertical exterior a 0.60m y el suelo y el plano horizontal situado a 2,25m por encima del suelo. Protección igual que en el nivel 1. Cableado para los aparatos eléctricos situados dentro del volumen 0,1,2 y la parte del volumen tres por debajo de la bañera. Los aparatos fijos iguales que los del volumen 1.

#### **Volumen 3**

Limitado por el plano vertical exterior al volumen 2 y el plano vertical situado a una distancia 2, 4m de este y el suelo y el plano horizontal situado a 2,25m de él. Protección IPX5, en baños comunes, cableado de aparatos eléctricos fijos situados en el volumen 0,1,2,3. Mecanismos se permiten solo las bases si están protegidas, y los otros aparatos eléctricos se permiten si están también protegidos.

Las instalaciones eléctricas deberán presentar una resistencia mínima del aislamiento por lo menos igual a  $1.000 \times U$  Ohmios, siendo U la tensión máxima de servicio expresada en Voltios, con un mínimo de 250.000 Ohmios.

El aislamiento de la instalación eléctrica se medirá con relación a tierra y entre conductores mediante la aplicación de una tensión continua, suministrada por un generador que proporcione en vacío una tensión comprendida entre los 500 y los 1.000 Voltios, y como mínimo 250 Voltios, con una carga externa de 100.000 Ohmios.

Se dispondrá punto de puesta a tierra accesible y señalizado, para poder efectuar la medición de la resistencia de tierra.

Todas las bases de toma de corriente situadas en la cocina, cuartos de baño, cuartos de aseo y lavaderos, así como de usos varios, llevarán obligatoriamente un contacto de toma de tierra. En cuartos de baño y aseos se realizarán las conexiones equipotenciales.

Los circuitos eléctricos derivados llevarán una protección contra sobre-intensidades, mediante un interruptor automático o un fusible de corto-circuito, que se deberán instalar siempre sobre el conductor de fase propiamente dicho, incluyendo la desconexión del neutro.

Los apliques del alumbrado situados al exterior y en la escalera se conectarán a tierra siempre que sean metálicos.

La placa de pulsadores del aparato de telefonía, así como el cerrojo eléctrico y la caja metálica del transformador reductor si éste no estuviera homologado con las normas UNE, deberán conectarse a tierra.

Los aparatos electrodomésticos instalados y entregados con las viviendas deberán llevar en sus clavijas de enchufe un dispositivo normalizado de toma de tierra. Se procurará que estos aparatos estén homologados según las normas UNE.

Los mecanismos se situarán a las alturas indicadas en las normas I.E.B. del Ministerio de la Vivienda.

#### **Artículo 38.- Precauciones a adoptar.**

Las precauciones a adoptar durante la construcción de la obra será las previstas por la Ordenanza de Seguridad e Higiene en el trabajo aprobada por O.M. de 9 de marzo de 1971 y R.D. 1627/97 de 24 de octubre.

### EPÍGRAFE 4.º CONTROL DE LA OBRA

#### **Artículo 39.- 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):

- Resistencias característica  $F_{ck} = 250 \text{ kg./cm}^2$
- Consistencia plástica y acero B-400S.

El control de la obra será de el indicado en los planos de proyecto

### EPÍGRAFE 5.º OTRAS CONDICIONES

## CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

PLIEGO PARTICULAR ANEXOS  
EHE- CTE DB HE-1 - CA 88 – CTE DB SI - ORD. MUNICIPALES

### ANEXOS PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

#### EPÍGRAFE 1.º ANEXO 1

#### INSTRUCCIÓN ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN EHE

- 1) CARACTERÍSTICAS GENERALES -  
Ver cuadro en planos de estructura.
- 2) ENSAYOS DE CONTROL EXIGIBLES AL HORMIGÓN -  
Ver cuadro en planos de estructura.
- 3) ENSAYOS DE CONTROL EXIGIBLES AL ACERO -  
Ver cuadro en planos de estructura.
- 4) ENSAYOS DE CONTROL EXIGIBLES A LOS COMPONENTES DEL HORMIGÓN -  
Ver cuadro en planos de estructura.

#### CEMENTO:

ANTES DE COMENZAR EL HORMIGONADO O SI VARÍAN LAS CONDICIONES DE SUMINISTRO.

Se realizarán los ensayos físicos, mecánicos y químicos previstos en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de cementos RC-03.

DURANTE LA MARCHA DE LA OBRA

Cuando el cemento este en posesión de un Sello o Marca de conformidad oficialmente homologado no se realizarán ensayos.

Cuando el cemento carezca de Sello o Marca de conformidad se comprobará al menos una vez cada tres meses de obra; como mínimo tres veces durante la ejecución de la obra; y cuando lo indique el Director de Obra, se comprobará al menos; perdida al fuego, residuo insoluble, principio y fin de fraguado, resistencia a compresión y estabilidad de volumen, según RC-03.

#### AGUA DE AMASADO

Antes de comenzar la obra si no se tiene antecedentes del agua que vaya a utilizarse, si varían las condiciones de suministro, y cuando lo indique el Director de Obra se realizarán los ensayos del Art. correspondiente de la Instrucción EHE.

#### ÁRIDOS

Antes de comenzar la obra si no se tienen antecedentes de los mismos, si varían las condiciones de suministro o se vayan a emplear para otras aplicaciones distintas a las ya sancionadas por la práctica y siempre que lo indique el Director de Obra, se realizarán los ensayos de identificación mencionados en los Art. correspondientes a las condiciones fisicoquímicas, fisicomecánicas y granulométricas de la INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL (EHE):

#### EPÍGRAFE 2.º ANEXO 2

CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN DB HE AHORRO DE ENERGÍA, ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE PRODUCTOS DE FIBRA DE VIDRIO PARA AISLAMIENTO TÉRMICO Y SU HOMOLOGACIÓN (Real Decreto 1637/88), ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO PARA AISLAMIENTO TÉRMICO Y SU HOMOLOGACIÓN (Real Decreto 2709/1985) POLIESTIRENOS EXPANDIDOS (Orden de 23-MAR-99).

#### 1.- CONDICIONES TEC. EXIGIBLES A LOS MATERIALES AISLANTES.

Serán como mínimo las especificadas en el cálculo del coeficiente de transmisión térmica de calor, que figura como anexo la memoria del presente proyecto. A tal efecto, y en cumplimiento del Art. 4.1 del DB HE-1 del CTE, el fabricante garantizará los valores de las características higrotérmicas, que a continuación se señalan:

CONDUCTIVIDAD TÉRMICA: Definida con el procedimiento o método de ensayo que en cada caso establezca la Comisión de Normas UNE correspondiente.

DENSIDAD APARENTE: Se indicará la densidad aparente de cada uno de los tipos de productos fabricados.

PERMEABILIDAD AL VAPOR DE AGUA: Deberá indicarse para cada tipo, con indicación del método de ensayo para cada tipo de material establezca la Comisión de Normas UNE correspondiente.

ABSORCIÓN DE AGUA POR VOLUMEN: Para cada uno de los tipos de productos fabricados.

OTRAS PROPIEDADES: En cada caso concreto según criterio de la Dirección facultativa, en función del empleo y condiciones en que se vaya a colocar el material aislante, podrá además exigirse:

- Resistencia a la compresión.
- Resistencia a la flexión.
- Envejecimiento ante la humedad, el calor y las radiaciones.
- Deformación bajo carga (Módulo de elasticidad).
- Comportamiento frente a parásitos.
- Comportamiento frente a agentes químicos.
- Comportamiento frente al fuego.

#### 2.- CONTROL, RECEPCIÓN Y ENSAYOS DE LOS MATERIALES AISLANTES.

En cumplimiento del Art. 4.3 del DB HE-1 del CTE, deberán cumplirse las siguientes condiciones:

- El suministro de los productos será objeto de convenio entre el consumidor y el fabricante, ajustado a las condiciones particulares que figuran en el presente proyecto.
- El fabricante garantizará las características mínimas exigibles a los materiales, para lo cual, realizará los ensayos y controles que aseguran el autocontrol de su producción.
- Todos los materiales aislantes a emplear vendrán avalados por Sello o marca de calidad, por lo que podrá realizarse su recepción, sin necesidad de efectuar comprobaciones o ensayos.

#### 3.- EJECUCIÓN

Deberá realizarse conforme a las especificaciones de los detalles constructivos, contenidos en los planos del presente proyecto complementados con las instrucciones que la dirección facultativa dicte durante la ejecución de las obras.

#### 4.- OBLIGACIONES DEL CONSTRUCTOR

El constructor realizará y comprobará los pedidos de los materiales aislantes de acuerdo con las especificaciones del presente proyecto.

#### 5.- OBLIGACIONES DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA

La Dirección Facultativa de las obras, comprobará que los materiales recibidos reúnen las características exigibles, así como que la ejecución de la obra se realiza de acuerdo con las especificaciones del presente proyecto, en cumplimiento de los artículos 4.3 y 5.2 del DB HE-1 del CTE.

#### EPÍGRAFE 3.º

#### ANEXO 3

**CONDICIONES ACÚSTICAS DE LOS EDIFICIOS: NBE-CA-88, PROTECCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA PARA LA COMUNIDAD DE GALICIA (Ley 7/97 y Decreto 150/99) Y REGLAMENTO SOBRE PROTECCIÓN CONTRA LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA (Decreto 320/2002), LEY DEL RUIDO (Ley 37/2003).**

#### 1.- CARACTERÍSTICAS BÁSICAS EXIGIBLES A LOS MATERIALES

El fabricante indicará la densidad aparente, y el coeficiente de absorción "r" para las frecuencias preferentes y el coeficiente medio de absorción "m" del material. Podrán exigirse además datos relativos a aquellas propiedades que puedan interesar en función del empleo y condiciones en que se vaya a colocar el material en cuestión.

#### 2.- CARACTERÍSTICAS BÁSICAS EXIGIBLES A LAS SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS

##### 2.1. Aislamiento a ruido aéreo y a ruido de impacto.

Se justificará preferentemente mediante ensayo, pudiendo no obstante utilizarse los métodos de cálculo detallados en el anexo 3 de la NBE-CA-88.

#### 3.- PRESENTACIÓN, MEDIDAS Y TOLERANCIAS

Los materiales de uso exclusivo como aislante o como acondicionantes acústicos, en sus distintas formas de presentación, se expedirán en embalajes que garanticen su transporte sin deterioro hasta su destino, debiendo indicarse en el etiquetado las características señaladas en los apartados anteriores.

Asimismo el fabricante indicará en la documentación técnica de sus productos las dimensiones y tolerancias de los mismos.

Para los materiales fabricados "in situ", se darán las instrucciones correspondientes para su correcta ejecución, que deberá correr a cargo de personal especializado, de modo que se garanticen las propiedades especificadas por el fabricante.

#### 4.- GARANTÍA DE LAS CARACTERÍSTICAS

El fabricante garantizará las características acústicas básicas señaladas anteriormente. Esta garantía se materializará mediante las etiquetas o marcas que preceptivamente deben llevar los productos según el epígrafe anterior.

#### 5.- CONTROL, RECEPCIÓN Y ENSAYO DE LOS MATERIALES

##### 5.1. Suministro de los materiales.

Las condiciones de suministro de los materiales, serán objeto de convenio entre el consumidor y el fabricante, ajustándose a las condiciones particulares que figuren en el proyecto de ejecución.

Los fabricantes, para ofrecer la garantía de las características mínimas exigidas anteriormente en sus productos, realizarán los ensayos y controles que aseguren el autocontrol de su producción.

##### 5.2.- Materiales con sello o marca de calidad.

Los materiales que vengan avalados por sellos o marca de calidad, deberán tener la garantía por parte del fabricante del cumplimiento de los requisitos y características mínimas exigidas en esta Norma para que pueda realizarse su recepción sin necesidad de efectuar comprobaciones o ensayos.

##### 5.3.- Composición de las unidades de inspección.

Las unidades de inspección estarán formadas por materiales del mismo tipo y proceso de fabricación. La superficie de cada unidad de inspección, salvo acuerdo contrario, la fijará el consumidor.

##### 5.4.- Toma de muestras.

Las muestras para la preparación de probetas utilizadas en los ensayos se tomarán de productos de la unidad de inspección sacados al azar.

La forma y dimensión de las probetas serán las que señale para cada tipo de material la Norma de ensayo correspondiente.

##### 5.5.- Normas de ensayo.

Las normas UNE que a continuación se indican se emplearán para la realización de los ensayos correspondientes. Asimismo se emplearán en su caso las Normas UNE que la Comisión Técnica de Aislamiento acústico del IRANOR CT-74, redacte con posterioridad a la publicación de esta NBE.

Ensayo de aislamiento a ruido aéreo: UNE 74040/I, UNE 74040/II, UNE 74040/III, UNE 74040/IV y UNE 74040/V.

Ensayo de aislamiento a ruido de impacto: UNE 74040/VI, UNE 74040/VII y UNE 74040/VIII.

Ensayo de materiales absorbentes acústicos: UNE 70041.

Ensayo de permeabilidad de aire en ventanas: UNE 85-20880.

#### 6.- LABORATORIOS DE ENSAYOS.

Los ensayos citados, de acuerdo con las Normas UNE establecidas, se realizarán en laboratorios reconocidos a este fin por el Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

#### EPÍGRAFE 4.º

#### ANEXO 4

**SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO CTE DB SI. CLASIFICACIÓN DE LOS PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN Y DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS EN FUNCIÓN DE SUS PROPIEDADES DE REACCIÓN Y DE RESISTENCIA AL FUEGO (RD 312/2005). REGLAMENTO DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS (RD 1942/1993). EXTINTORES. REGLAMENTO DE INSTALACIONES (Orden 16-ABR-1998)**

#### 1.- CONDICIONES TÉCNICAS EXIGIBLES A LOS MATERIALES

Los materiales a emplear en la construcción del edificio de referencia, se clasifican a los efectos de su reacción ante el fuego, de acuerdo con el Real Decreto 312/2005 CLASIFICACIÓN DE LOS PRODUCTOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS EN FUNCIÓN DE SUS PROPIEDADES DE REACCIÓN Y DE RESISTENCIA AL FUEGO.

Los fabricantes de materiales que se empleen vistos o como revestimiento o acabados superficiales, en el caso de no figurar incluidos en el capítulo 1.2 del Real Decreto 312/2005 Clasificación de los productos de la Construcción y de los Elementos Constructivos en función de sus propiedades de reacción y resistencia al fuego, deberán acreditar su grado de combustibilidad mediante los oportunos certificados de ensayo, realizados en laboratorios oficialmente homologados para poder ser empleados.

Aquellos materiales con tratamiento adecuado para mejorar su comportamiento ante el fuego (materiales ignífugados), serán clasificados por un laboratorio oficialmente homologado, fijando de un certificado el periodo de validez de la ignifugación.

Pasado el tiempo de validez de la ignifugación, el material deberá ser sustituido por otro de la misma clase obtenida inicialmente mediante la ignifugación, o sometido a nuevo tratamiento que restituya las condiciones iniciales de ignifugación.

Los materiales que sean de difícil sustitución y aquellos que vayan situados en el exterior, se consideran con clase que corresponda al material sin ignifugación. Si dicha ignifugación fuera permanente, podrá ser tenida en cuenta.

#### 2: CONDICIONES TÉCNICAS EXIGIBLES A LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS.

La resistencia ante el fuego de los elementos y productos de la construcción queda fijado por un tiempo "t", durante el cual dicho elemento es capaz de mantener las características de resistencia al fuego, estas características vienen definidas por la siguiente clasificación: capacidad portante (R), integridad (E), aislamiento

(I), radiación (W), acción mecánica (M), cierre automático (C), estanqueidad al paso de humos (S), continuidad de la alimentación eléctrica o de la transmisión de señal (P o HP), resistencia a la combustión de hollines (G), capacidad de protección contra incendios (K), duración de la estabilidad a temperatura constante (D), duración de la estabilidad considerando la curva normalizada tiempo-temperatura (DH), funcionalidad de los extractores mecánicos de humo y calor (F), funcionalidad de los extractores pasivos de humo y calor (B)

La comprobación de dichas condiciones para cada elemento constructivo, se verificará mediante los ensayos descritos en las normas UNE que figuran en las tablas del Anexo III del Real Decreto 312/2005.

En el anejo C del DB SI del CTE se establecen los métodos simplificados que permiten determinar la resistencia de los elementos de hormigón ante la acción representada por la curva normalizada tiempo-temperatura. En el anejo D del DB SI del CTE se establece un método simplificado para determinar la resistencia de los elementos de acero ante la acción representada por una curva normalizada tiempo-temperatura. En el anejo E se establece un método simplificado de cálculo que permite determinar la resistencia al fuego de los elementos estructurales de madera ante la acción representada por una curva normalizada tiempo-temperatura. En el anejo F se encuentran tabuladas las resistencias al fuego de elementos de fábrica de ladrillo cerámico o silito-calcáreo y de los bloques de hormigón, ante la exposición térmica, según la curva normalizada tiempo-temperatura.

Los elementos constructivos se califican mediante la expresión de su condición de resistentes al fuego (RF), así como de su tiempo "t" en minutos, durante el cual mantiene dicha condición.

Los fabricantes de materiales específicamente destinados a proteger o aumentar la resistencia ante el fuego de los elementos constructivos, deberán demostrar mediante certificados de ensayo las propiedades de comportamiento ante el fuego que figuren en su documentación.

Los fabricantes de otros elementos constructivos que hagan constar en la documentación técnica de los mismos su clasificación a efectos de resistencia ante el fuego, deberán justificarlo mediante los certificados de ensayo en que se basan.

La realización de dichos ensayos, deberá llevarse a cabo en laboratorios oficialmente homologados para este fin por la Administración del Estado.

### 3.- INSTALACIONES

#### 3.1.- Instalaciones propias del edificio.

Las instalaciones del edificio deberán cumplir con lo establecido en el artículo 3 del DB SI 1 Espacios ocultos. Paso de instalaciones a través de elementos de compartimentación de incendios.

#### 3.2.- Instalaciones de protección contra incendios:

##### Extintores móviles.

Las características, criterios de calidad y ensayos de los extintores móviles, se ajustarán a lo especificado en el REGLAMENTO DE APARATOS A PRESIÓN del M. de I. y E., así como las siguientes normas:

- UNE 23-110/75: Extintores portátiles de incendio; Parte 1: Designación, duración de funcionamiento. Ensayos de eficacia. Hogares tipo.
- UNE 23-110/80: Extintores portátiles de incendio; Parte 2: Estanqueidad. Ensayo dieléctrico. Ensayo de asentamiento. Disposiciones especiales.
- UNE 23-110/82: Extintores portátiles de incendio; Parte 3: Construcción. Resistencia a la presión. Ensayos mecánicos.

Los extintores se clasifican en los siguientes tipos, según el agente extintor:

- Extintores de agua.
- Extintores de espuma.
- Extintores de polvo.
- Extintores de anhídrido carbonico (CO2).
- Extintores de hidrocarburos halogenados.
- Extintores específicos para fuegos de metales.

Los agentes de extinción contenidos en extintores portátiles cuando consistan en polvos químicos, espumas o hidrocarburos halogenados, se ajustarán a las siguientes normas UNE:

UNE 23-601/79: Polvos químicos extintores: Generalidades. UNE 23-602/81: Polvo extintor: Características físicas y métodos de ensayo.

UNE 23-607/82: Agentes de extinción de incendios: Carburos halogenados. Especificaciones.

En todo caso la eficacia de cada extintor, así como su identificación, según UNE 23-110/75, estará consignada en la etiqueta del mismo.

Se consideran extintores portátiles aquellos cuya masa sea igual o inferior a 20 kg. Si dicha masa fuera superior, el extintor dispondrá de un medio de transporte sobre ruedas.

Se instalará el tipo de extintor adecuado en función de las clases de fuego establecidas en la Norma UNE 23-010/76 "Clases de fuego".

En caso de utilizarse en un mismo local extintores de distintos tipos, se tendrá en cuenta la posible incompatibilidad entre los distintos agentes extintores.

Los extintores se situarán conforme a los siguientes criterios:

- Se situarán donde exista mayor probabilidad de originarse un incendio, próximos a las salidas de los locales y siempre en lugares de fácil visibilidad y acceso.
- Su ubicación deberá señalarse, conforme a lo establecido en la Norma UNE 23-033-81 "Protección y lucha contra incendios. Señalización".
- Los extintores portátiles se colocarán sobre soportes fijados a paramentos verticales o pilares, de forma que la parte superior del extintor quede como máximo a 1,70 m. del suelo.
- Los extintores que estén sujetos a posibles daños físicos, químicos o atmosféricos deberán estar protegidos.

### 4.- CONDICIONES DE MANTENIMIENTO Y USO

Todas las instalaciones y medios a que se refiere el DB SI 4 Detección, control y extinción del incendio, deberán conservarse en buen estado.

En particular, los extintores móviles, deberán someterse a las operaciones de mantenimiento y control de funcionamiento exigibles, según lo que estipule el reglamento de instalaciones contra Incendios R.D.1942/1993 - B.O.E.14.12.93.

## **PRESCRIPCIONES GENERALES DE RECEPCIÓN DE PRODUCTOS Y DE EJECUCIÓN DE OBRA**

**Código Técnico de la Edificación**

## CTE-PARTE I-PLAN DE CONTROL

Según figura en el Código Técnico de la Edificación (CTE), aprobado mediante el REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, los Proyectos de Ejecución deben incluir, como parte del contenido documental de los mismos, un Plan de Control que ha de cumplir lo recogido en la Parte I en los artículos 6 y 7, además de lo expresado en el Anejo II.

### CONDICIONES DEL PROYECTO. Art. 6º

<p><b>6.1 Generalidades</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El <b>proyecto</b> describirá el edificio y definirá las obras de ejecución del mismo con el detalle suficiente para que puedan valorarse e interpretarse inequívocamente durante su ejecución.</li> <li>2. En particular, y con relación al CTE, el proyecto definirá las obras proyectadas con el detalle adecuado a sus características, de modo que pueda comprobarse que las soluciones propuestas cumplen las exigencias básicas de este CTE y demás normativa aplicable. Esta definición incluirá, al menos, la siguiente información:             <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Las características técnicas mínimas que deben reunir los productos, equipos y sistemas que se incorporen de forma permanente en el edificio proyectado, así como sus condiciones de suministro, las garantías de calidad y el control de recepción que deba realizarse.</li> <li>b) Las características técnicas de cada unidad de obra, con indicación de las condiciones para su ejecución y las verificaciones y controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto. Se precisarán las medidas a adoptar durante la ejecución de las obras y en el uso y mantenimiento del edificio, para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.</li> <li>c) Las verificaciones y las pruebas de servicio que, en su caso, deban realizarse para comprobar las prestaciones finales del edificio;</li> <li>d) Las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio terminado, de conformidad con lo previsto en el CTE y demás normativa que sea de aplicación.</li> </ol> </li> <li>3. A efectos de su tramitación administrativa, todo proyecto de edificación podrá desarrollarse en dos etapas: la fase de proyecto básico y la fase de proyecto de ejecución. Cada una de estas fases del proyecto debe cumplir las siguientes condiciones:             <ol style="list-style-type: none"> <li>a) El <b>proyecto básico</b> definirá las características generales de la obra y sus prestaciones mediante la adopción y justificación de soluciones concretas. Su contenido será suficiente para solicitar la licencia municipal de obras, las concesiones u otras autorizaciones administrativas, pero insuficiente para iniciar la construcción del edificio. Aunque su contenido no permita verificar todas las condiciones que exige el CTE, definirá las prestaciones que el edificio proyectado ha de proporcionar para cumplir las exigencias básicas y, en ningún caso, impedirá su cumplimiento;</li> <li>b) El <b>proyecto de ejecución</b> desarrollará el proyecto básico y definirá la obra en su totalidad sin que en él puedan rebajarse las prestaciones declaradas en el básico, ni alterarse los usos y condiciones bajo las que, en su caso, se otorgaron la licencia municipal de obras, las concesiones u otras autorizaciones administrativas, salvo en aspectos legalizables. El proyecto de ejecución incluirá los proyectos parciales u otros documentos técnicos que, en su caso, deban desarrollarlo o completarlo, los cuales se integrarán en el proyecto como documentos diferenciados bajo la coordinación del proyectista.</li> </ol> </li> <li>4. En el anejo I se relacionan los contenidos del proyecto de edificación, sin perjuicio de lo que, en su caso, establezcan las Administraciones competentes.</li> </ol>
<p><b>6.2 Control del proyecto</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El control del proyecto tiene por objeto verificar el cumplimiento del CTE y demás normativa aplicable y comprobar su grado de definición, la calidad del mismo y todos los aspectos que puedan tener incidencia en la calidad final del edificio proyectado. Este control puede referirse a todas o algunas de las exigencias básicas relativas a uno o varios de los requisitos básicos mencionados en el artículo 1.</li> <li>2. Los DB establecen, en su caso, los aspectos técnicos y formales del proyecto que deban ser objeto de control para la aplicación de los procedimientos necesarios para el cumplimiento de las exigencias básicas.</li> </ol>

### CONDICIONES EN LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS. Art. 7º

<p><b>7.1 Generalidades</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Las obras de construcción del edificio se llevarán a cabo con sujeción al proyecto y sus modificaciones autorizadas por el director de obra previa conformidad del promotor, a la legislación aplicable, a las normas de la buena práctica constructiva, y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra.</li> <li>2. Durante la construcción de la obra se elaborará la documentación reglamentariamente exigible. En ella se incluirá, sin perjuicio de lo que establezcan otras Administraciones Públicas competentes, la documentación del control de calidad realizado a lo largo de la obra. En el anejo II se detalla, con carácter indicativo, el contenido de la documentación del seguimiento de la obra.</li> <li>3. Cuando en el desarrollo de las obras intervengan diversos técnicos para dirigir las obras de proyectos parciales, lo harán bajo la coordinación del director de obra.</li> </ol>
---------------------------------	---

	<p>4. Durante la construcción de las obras el director de obra y el director de la ejecución de la obra realizarán, según sus respectivas competencias, los controles siguientes:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren a las obras de acuerdo con el artículo 7.2.</li> <li>Control de ejecución de la obra de acuerdo con el artículo 7.3; y</li> <li>Control de la obra terminada de acuerdo con el artículo 7.4.</li> </ol>
<p><b>7.2 Control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas</b></p>	<p>El <b>control de recepción</b> tiene por objeto comprobar que las características técnicas de los productos, equipos y sistemas suministrados satisfacen lo exigido en el proyecto. Este control comprenderá:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>El <b>control de la documentación de los suministros</b>, realizado de acuerdo con el artículo 7.2.1.</li> <li>El <b>control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad</b>, según el artículo 7.2.2;</li> <li>El <b>control mediante ensayos</b>, conforme al artículo 7.2.3.</li> </ol>
<p><b>7.2.1 Control de la documentación de los suministros</b></p>	<p>Los suministradores entregarán al constructor, quien los facilitará al director de ejecución de la obra, los documentos de identificación del producto exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Esta documentación comprenderá, al menos, los siguientes documentos:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Los documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado.</li> <li>El certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física;</li> <li>Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida la documentación correspondiente al marcado CE de los productos de construcción, cuando sea pertinente, de acuerdo con las disposiciones que sean transposición de las Directivas Europeas que afecten a los productos suministrados.</li> </ol>
<p><b>7.2.2 Control de recepción mediante distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>El suministrador proporcionará la documentación precisa sobre:             <ol style="list-style-type: none"> <li>Los distintivos de calidad que ostenten los productos, equipos o sistemas suministrados, que aseguren las características técnicas de los mismos exigidas en el proyecto y documentará, en su caso, el reconocimiento oficial del distintivo de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.3;</li> <li>Las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.5, y la constancia del mantenimiento de sus características técnicas.</li> </ol> </li> <li>El director de la ejecución de la obra verificará que esta documentación es suficiente para la aceptación de los productos, equipos y sistemas amparados por ella.</li> </ol>
<p><b>7.2.3 Control de recepción mediante ensayos</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Para verificar el cumplimiento de las exigencias básicas del CTE puede ser necesario, en determinados casos, realizar ensayos y pruebas sobre algunos productos, según lo establecido en la reglamentación vigente, o bien según lo especificado en el proyecto u ordenados por la dirección facultativa.</li> <li>La realización de este control se efectuará de acuerdo con los criterios establecidos en el proyecto o indicados por la dirección facultativa sobre el muestreo del producto, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo y las acciones a adoptar.</li> </ol>
<p><b>7.3 Control de ejecución de la obra</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Durante la construcción, el director de la ejecución de la obra controlará la ejecución de cada unidad de obra verificando su replanteo, los materiales que se utilicen, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, así como las verificaciones y demás controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto, la legislación aplicable, las normas de buena práctica constructiva y las instrucciones de la dirección facultativa. En la recepción de la obra ejecutada pueden tenerse en cuenta las certificaciones de conformidad que ostenten los agentes que intervienen, así como las verificaciones que, en su caso, realicen las entidades de control de calidad de la edificación.</li> <li>Se comprobará que se han adoptado las medidas necesarias para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.</li> <li>En el control de ejecución de la obra se adoptarán los métodos y procedimientos que se contemplen en las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, previstas en el artículo 5.2.5.</li> </ol>
<p><b>7.4 Control de la obra terminada</b></p>	<p>En la obra terminada, bien sobre el edificio en su conjunto, o bien sobre sus diferentes partes y sus instalaciones, parcial o totalmente terminadas, deben realizarse, además de las que puedan establecerse con carácter voluntario, las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el proyecto u ordenadas por la dirección facultativa y las exigidas por la legislación aplicable.</p>

## ANEJO II

<p><b>Documentación del seguimiento de la obra</b></p>	<p>En este anejo se detalla, con carácter indicativo y sin perjuicio de lo que establezcan otras Administraciones Públicas competentes, el contenido de la documentación del seguimiento de la ejecución de la obra, tanto la exigida reglamentariamente, como la documentación del control realizado a lo largo de la obra.</p>
--	--

<p><b>II.1 Documentación obligatoria del seguimiento de la obra</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Las obras de edificación dispondrán de una documentación de seguimiento que se compondrá, al menos, de:                     <ol style="list-style-type: none"> <li>a) El Libro de Órdenes y Asistencias de acuerdo con lo previsto en el Decreto 461/1971, de 11 de marzo.</li> <li>b) El Libro de Incidencias en materia de seguridad y salud, según el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre.</li> <li>c) El proyecto, sus anejos y modificaciones debidamente autorizados por el director de obra.</li> <li>d) La licencia de obras, la apertura del centro de trabajo y, en su caso, otras autorizaciones administrativas; y</li> <li>e) El certificado final de la obra de acuerdo con el Decreto 462/1971, de 11 de marzo, del Ministerio de la Vivienda.</li> </ol> </li> <li>2. En el Libro de Órdenes y Asistencias el director de obra y el director de la ejecución de la obra consignarán las instrucciones propias de sus respectivas funciones y obligaciones.</li> <li>3. El Libro de Incidencias se desarrollará conforme a la legislación específica de seguridad y salud. Tendrán acceso al mismo los agentes que dicha legislación determina.</li> <li>4. Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento será depositada por el director de la obra en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente, que aseguren su conservación y se comprometan a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.</li> </ol>
<p><b>II.2 Documentación del control de la obra</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El control de calidad de las obras realizado incluirá el control de recepción de productos, los controles de la ejecución y de la obra terminada. Para ello:                     <ol style="list-style-type: none"> <li>a) El director de la ejecución de la obra recopilará la documentación del control realizado, verificando que es conforme con lo establecido en el proyecto, sus anejos y modificaciones.</li> <li>b) El constructor recabará de los suministradores de productos y facilitará al director de obra y al director de la ejecución de la obra la documentación de los productos anteriormente señalada, así como sus instrucciones de uso y mantenimiento, y las garantías correspondientes cuando proceda; y</li> <li>c) La documentación de calidad preparada por el constructor sobre cada una de las unidades de obra podrá servir, si así lo autorizara el director de la ejecución de la obra, como parte del control de calidad de la obra.</li> </ol> </li> <li>2. Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento del control será depositada por el director de la ejecución de la obra en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente, que asegure su tutela y se comprometa a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo</li> </ol>
<p><b>II.3 Certificado final de obra</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. En el certificado final de obra, el director de la ejecución de la obra certificará haber dirigido la ejecución material de las obras y controlado cuantitativa y cualitativamente la construcción y la calidad de lo edificado de acuerdo con el proyecto, la documentación técnica que lo desarrolla y las normas de la buena construcción.</li> <li>2. El director de la obra certificará que la edificación ha sido realizada bajo su dirección, de conformidad con el proyecto objeto de licencia y la documentación técnica que lo complementa, hallándose dispuesta para su adecuada utilización con arreglo a las instrucciones de uso y mantenimiento.</li> <li>3. Al certificado final de obra se le unirán como anejos los siguientes documentos:                     <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Descripción de las modificaciones que, con la conformidad del promotor, se hubiesen introducido durante la obra, haciendo constar su compatibilidad con las condiciones de la licencia; y</li> <li>b) Relación de los controles realizados durante la ejecución de la obra y sus resultados.</li> </ol> </li> </ol>

## CIMENTOS-Según DB SE C Seguridad estructural cimientos

### 4 CIMENTACIONES DIRECTAS

#### 4.6 Control

<p><b>4.6.1 Generalidades</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Durante el período de ejecución se tomarán las precauciones oportunas para asegurar la conservación en buen estado de las cimentaciones.</li> <li>2. En el caso de presencia de aguas ácidas, salinas, o de agresividad potencial se tomarán las oportunas medidas. No se permitirá la presencia de sobrecargas cercanas a las cimentaciones, si no se han tenido en cuenta en el proyecto. En todo momento se debe vigilar la presencia de vías de agua, por el posible descarnamiento que puedan dar lugar bajo las cimentaciones. En el caso en que se construyan edificaciones próximas, deben tomarse las oportunas medidas que permitan garantizar el mantenimiento intacto del terreno y de sus propiedades tenso-deformacionales.</li> <li>3. La observación de asientos excesivos puede ser una advertencia del mal estado de las zapatas (ataques de aguas selenitosas, desmoronamiento por socavación, etc.); de la parte enterrada de pilares y muros o de las redes de agua potable y de saneamiento. En tales casos debe procederse a la observación de la cimentación y del terreno circundante, de la parte enterrada de los elementos resistentes verticales y de las redes de agua potable y saneamiento, de forma que se pueda conocer la causa del fenómeno.</li> <li>4. En edificación cimentada de forma directa no se harán obras nuevas sobre la cimentación que pueda poner en peligro su seguridad, tales como:             <ol style="list-style-type: none"> <li>a) perforaciones que reduzcan su capacidad resistente;</li> <li>b) pilares u otro tipo de cargaderos que transmitan cargas importantes;</li> <li>c) excavaciones importantes en sus proximidades u otras obras que pongan en peligro su estabilidad.</li> </ol> </li> <li>5. Las cargas a las que se sometan las cimentaciones, en especial las dispuestas sobre los sótanos, no serán superiores a las especificadas en el proyecto. Para ello los sótanos no deben dedicarse a otro uso que para el que fueran proyectados. No se almacenarán materiales que puedan ser dañinos para los hormigones.</li> <li>6. Cualquier modificación de las prescripciones descritas de los dos párrafos anteriores debe ser autorizada por el Director de Obra e incluida en el proyecto.</li> </ol>
<p><b>4.6.2 Comprobaciones a realizar sobre el terreno de cimentación</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Antes de proceder a la ejecución de la cimentación se realizará la confirmación del estudio geotécnico según el apartado 3.4. Se comprobará visualmente, o mediante las pruebas que se juzguen oportunas, que el terreno de apoyo de aquella se corresponde con las previsiones del proyecto. El resultado de tal inspección, definiendo la profundidad de la cimentación de cada uno de los apoyos de la obra, su forma y dimensiones, y el tipo y consistencia del terreno se incorporará a la documentación final de obra. Estos planos quedarán incorporados a la documentación de la obra acabada.                   En particular se debe comprobar que:                 <ol style="list-style-type: none"> <li>a) el nivel de apoyo de la cimentación se ajusta al previsto y apreciablemente la estratigrafía coincide con la estimada en el estudio geotécnico;</li> <li>b) el nivel freático y las condiciones hidrogeológicas se ajustan a las previstas;</li> <li>c) el terreno presenta apreciablemente una resistencia y humedad similar a la supuesta en el estudio geotécnico;</li> <li>d) no se detectan defectos evidentes tales como cavernas, fallas, galerías, pozos, etc;</li> <li>e) no se detectan corrientes subterráneas que puedan producir socavación o arrastres.</li> </ol> </li> </ol>
<p><b>4.6.3 Comprobaciones a realizar sobre los materiales de construcción</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se comprobará que:             <ol style="list-style-type: none"> <li>a) los materiales disponibles se ajustan a lo establecido en el proyecto de edificación y son idóneos para la construcción;</li> <li>b) las resistencias son las indicadas en el proyecto.</li> </ol> </li> </ol>

<b>4.6.4 Comprobaciones durante la ejecución</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Se dedicará especial atención a comprobar que:<ol style="list-style-type: none"><li>a) el replanteo es correcto;</li><li>b) se han observado las dimensiones y orientaciones proyectadas;</li><li>c) se están empleando los materiales objeto de los controles ya mencionados;</li><li>d) la compactación o colocación de los materiales asegura las resistencias del proyecto;</li><li>e) los encofrados están correctamente colocados, y son de los materiales previstos en el proyecto;</li><li>f) las armaduras son del tipo, número y longitud fijados en el proyecto;</li><li>g) las armaduras de espera de pilares u otros elementos se encuentran correctamente situadas y tienen la longitud prevista en el proyecto;</li><li>h) los recubrimientos son los exigidos en proyecto;</li><li>i) los dispositivos de anclaje de las armaduras son los previstos en el proyecto;</li><li>j) el espesor del hormigón de limpieza es adecuado;</li><li>k) la colocación y vibración del hormigón son las correctas;</li><li>l) se está cuidando que la ejecución de nuevas zapatas no altere el estado de las antiguas, ya sean también nuevas o existentes;</li><li>m) las vigas de atado y centradoras así como sus armaduras están correctamente situadas;</li><li>n) los agotamientos entran dentro de lo previsto y se ajustan a las especificaciones del estudio geotécnico para evitar sifonamientos o daños a estructuras vecinas;</li><li>o) las juntas corresponden con las previstas en el proyecto;</li><li>p) las impermeabilizaciones previstas en el proyecto se están ejecutando correctamente.</li></ol></li></ol>
<b>4.6.5 Comprobaciones finales</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Antes de la puesta en servicio del edificio se debe comprobar que:<ol style="list-style-type: none"><li>a) las zapatas se comportan en la forma prevista en el proyecto;</li><li>b) no se aprecia que se estén superando las cargas admisibles;</li><li>c) los asientos se ajustan a lo previsto, si, en casos especiales, así lo exige el proyecto o el Director de Obra;</li><li>d) no se han plantado árboles, cuyas raíces puedan originar cambios de humedad en el terreno de cimentación, o creado zonas verdes cuyo drenaje no esté previsto en el proyecto, sobre todo en terrenos expansivos.</li></ol></li><li>2. Si bien es recomendable controlar los movimientos del terreno para cualquier tipo de construcción, en edificios de tipo C-3 y C-4 será obligado el establecimiento de un sistema de nivelación para controlar el asiento de las zonas más características de la obra, en las siguientes condiciones:<ol style="list-style-type: none"><li>a) el punto de referencia debe estar protegido de cualquier eventual perturbación, de forma que pueda considerarse como inmóvil, durante todo el periodo de observación;</li><li>b) el número de pilares a nivelar no será inferior al 10% del total de la edificación. En el caso de que la superestructura se apoye sobre muros, se preverá un punto de observación cada 20 m de longitud, como mínimo. En cualquier caso el número mínimo de referencias de nivelación será de 4. La precisión de la nivelación será de 0,1 mm;</li><li>c) la cadencia de lecturas será la adecuada para advertir cualquier anomalía en el comportamiento de la cimentación. Es recomendable efectuarlas al completarse el 50% de la estructura al final de la misma, y al terminar la tabiquería de cada dos plantas de la edificación;</li><li>d) el resultado final de las observaciones se incorporará a la documentación de la obra.</li></ol></li></ol>

**5.4.1.1.1 Materias primas**

Tanto las materias primas como la dosificación de los hormigones, se ajustarán a lo indicado en la Instrucción de Hormigón Estructural EHE.

- a) Agua: el agua para la mezcla debe cumplir lo expuesto en la Instrucción EHE, de forma que no pueda afectar a los materiales constituyentes del elemento a construir.
- b) Cemento: el cemento a utilizar en el hormigón de los pilotes se ajustará a los tipos definidos en la vigente instrucción para la recepción de cemento. Pueden emplearse otros cementos cuando se especifiquen y tengan una eficacia probada en condiciones determinadas.
- c) No se recomienda la utilización de cementos de gran finura de molido y el alto calor de hidratación, debido a altas dosificaciones a emplear. No será recomendable el empleo de cementos de aluminato de calcio, siendo preferible el uso de cementos con adiciones (tipo II), porque se ha manifestado que éstas mejoran la trabajabilidad y la durabilidad, reduciendo la generación de calor durante el curado.
- d) En el caso de que el nivel de agresividad sea muy elevado, se emplearán cementos con la característica especial de resistencia a sulfatos o agua de mar (SR/MR)
- e) Áridos: los áridos cumplirán las especificaciones contenidas en el artículo 28º de la Instrucción de Hormigón Estructural EHE.
- f) A fin de evitar la segregación, la granulometría de los áridos será continua. Es preferible el empleo de áridos redondeados cuando la colocación del hormigón se realice mediante tubo Tremie.
- g) El tamaño máximo del árido se limitará a treinta y dos milímetros (32 mm), o a un cuarto (1/4) de la separación entre redondos longitudinales, eligiéndose la menor en ambas dimensiones.
- h) En condiciones normales se utilizarán preferiblemente tamaños máximos de árido de veinticinco milímetros (25 mm), si es rodado, y de veinte milímetros (20 mm), si procede de machaqueo.
- i) Aditivos: para conseguir las propiedades necesarias para la puesta en obra del hormigón, se podrán utilizar con gran cuidado reductores de agua y plastificantes, incluidos los superplastificantes, con el fin de evitar el rezume o segregación que podría resultar por una elevada proporción de agua.
- j) Se limitará, en general, la utilización de aditivos de tipo superfluidificante de duración limitada al tiempo de vertido, que afecten a una prematura rigidez de la masa, al tiempo de fraguado y a la segregación. En el caso de utilización se asegurará que su dosificación no provoque estos efectos secundarios y mantenga unas condiciones adecuadas en la fluidez del hormigón durante el periodo completo del hormigonado de cada pilote.

**5.4.1.1.2 Dosificación y propiedades del hormigón**

1. El hormigón de los pilotes deberá poseer:
  - a) alta capacidad de resistencia contra la segregación;
  - b) alta plasticidad y buena cohesión;
  - c) buena fluidez;
  - d) capacidad de autocompactación;
  - e) suficiente trabajabilidad durante el proceso de vertido, incluida la retirada, en su caso, de entubados provisionales.
2. En la tabla 5.2 se recogen los criterios de contenido mínimo de cemento, relación agua/cemento y contenido mínimo de finos.
 

**Tabla 5.2. Dosificaciones de amasado**

Contenido de cemento	
- vertido en seco	≥ 325 Kg/m3
- hormigonado sumergido	≥ 375 Kg/m3
Relación agua-cemento (A/C)	< 0,6
Contenido de finos d < 0,125 mm (cemento incluido)	
- árido grueso d > 8 mm	≥ 400 kg/m3
- árido grueso d ≤ 8 mm	≥ 450 kg/m3
3. En la tabla 5.3 se recogen los valores de consistencia del hormigón, según diferentes condiciones de colocación.
 

**Tabla 5.3. Consistencia del hormigón**

Asientos de cono de Abrams mm	Condiciones típicas de uso (ejemplos)
130 ≤ H ≤ 180	Hormigón vertido en seco
H ≥ 160	Hormigón bombeado o bien hormigón sumergido, vertido bajo agua con tubo tremie
H ≥ 180	Hormigón sumergido, vertido bajo fluido estabilizador con tubo tremie
Nota.- Los valores medidos del asiento (H) deben redondearse a los 10 mm	

	<p>4. En el caso de que las dosificaciones de amasado y los valores de consistencia establecidos en las tablas 5.2 y 5.3 no den una mezcla de alta densidad, se puede ajustar el contenido de cemento y la consistencia.</p>
<p>6.4.1.1 Generalidades</p>	<p>5. Se ha de asegurar que la docilidad y fluidez se mantiene durante todo el proceso de hormigonado, para garantizar que no se produzcan fenómenos de atascos en el tubo Tremie, discontinuidades en el hormigón o bolsas de hormigón segregado o mezclados con el lodo de perforación. Durante 4 horas y, al menos durante todo el periodo de hormigonado de cada pilote, la consistencia del hormigón dispuesto deberá mantenerse en un cono de Abrams no inferior a 100mm.</p> <p>6. Se debe proporcionar una adecuada protección a través del diseño de la mezcla o de camisas perdidas, contra la agresividad del suelo o de los acuíferos.</p> <p>1. Los elementos de contención se calcularán en la hipótesis de que el suelo afectado por éstos se halla aproximadamente en el mismo estado en que fue encontrado durante los trabajos de reconocimiento geotécnico. Si el suelo presenta irregularidades no detectadas por dichos reconocimientos o si se altera su estado durante las obras, su comportamiento geotécnico podrá verse alterado. Si en la zona de afección de la estructura de contención aparecen puntos especialmente discordantes con la información utilizada en el proyecto, debe comprobarse y en su caso calcular de nuevo la estructura de contención.</p>

--	--

	<p>1.</p> <p>a)</p> <p>2.</p>
--	-------------------------------

## 7 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

### 7.2 EXCAVACIONES

<p>7.2.4 Control de movimientos</p>	<p>1. Será preceptivo el seguimiento de movimientos en fondo y entorno de la excavación, utilizando una adecuada instrumentación si:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) no es posible descartar la presencia de estados límite de servicio en base al cálculo o a medidas prescriptivas;</li> <li>b) las hipótesis de cálculo no se basan en datos fiables.</li> </ul> <p>2. <b><u>Este seguimiento debe planificarse de modo que permita establecer:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>c) la evolución de presiones intersticiales en el terreno con objeto de poder deducir las presiones efectivas que se van desarrollando en el mismo;</li> <li>d) movimientos verticales y horizontales en el terreno para poder definir el desarrollo de deformaciones;</li> <li>e) en el caso de producirse deslizamiento, la localización de la superficie límite para su análisis retrospectivo, del que resulten los parámetros de resistencia utilizables para el proyecto de las medidas necesarias de estabilización;</li> <li>f) el desarrollo de movimientos en el tiempo, para alertar de la necesidad de adoptar medidas urgentes de estabilización.</li> </ul>
-------------------------------------	---

### 7.3 RELLENOS

<p>7.3.3 Procedimientos de colocación y compactación del relleno</p>	<p>1. Se establecerán los procedimientos de colocación y compactación del relleno para cada zona o tongada de relleno en función de su objeto y comportamiento previstos.</p> <p>2. Los procedimientos de colocación y compactación del relleno deben asegurar su estabilidad en todo momento evitando además cualquier perturbación del subsuelo natural.</p> <p>3. El proceso de compactación se definirá en función de la compacidad a conseguir y de los siguientes factores:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) naturaleza del material;</li> <li>b) método de colocación;</li> <li>c) contenido de humedad natural y sus posibles variaciones;</li> <li>d) espesores inicial y final de tongada;</li> <li>e) temperatura ambiente y posibles precipitaciones;</li> <li>f) uniformidad de compactación;</li> <li>g) naturaleza del subsuelo;</li> <li>h) existencia de construcciones adyacentes al relleno.</li> </ul> <p>4. El relleno que se coloque adyacente a estructuras debe disponerse en tongadas de espesor limitado y compactarse con medios de energía pequeña para evitar daño a estas construcciones.</p> <p>5. Previamente a la colocación de rellenos bajo el agua debe dragarse cualquier suelo blando existente.</p>
<p>7.3.4 Control del relleno</p>	<p>1. El control de un relleno debe asegurar que el material, su contenido de humedad en la colocación y su grado final de compacidad obedece a lo especificado en el Pliego de Condiciones de proyecto.</p>

	<p>2. Habitualmente, el grado de compacidad se especificará como porcentaje del obtenido como máximo en un ensayo de referencia como el Proctor.</p>
	<p>3. En escolleras o en rellenos que contengan una proporción alta de tamaños gruesos no son aplicables los ensayos Proctor. En este caso se comprobará la compacidad por métodos de campo, tales como definir el proceso de compactación a seguir en un relleno de prueba, comprobar el asentamiento de una pasada adicional del equipo de compactación, realización de ensayos de carga con placa o el empleo de métodos sísmicos o dinámicos.</p>
	<p>4. La sobrecompactación puede producir efectos no deseables tales como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) altas presiones de contacto sobre estructuras enterradas o de contención;</li> <li>b) modificación significativa de la granulometría en materiales blandos o quebradizos.</li> </ul>

**7.4 GESTIÓN DEL AGUA**

<b>7.4.2 Generalidades</b>	<p>1. A efectos de este DB se entenderá por gestión del agua el control del agua freática (agotamientos o rebajamientos) y el análisis de las posibles inestabilidades de las estructuras enterradas en el terreno por roturas hidráulicas (subpresión, sifonamiento, erosión interna o tubificación).</p>
----------------------------	--

<b>7.4.2 Agotamientos y rebajamientos del agua freática</b>	<p>1. Cualquier esquema de agotamiento del agua del terreno o de reducción de sus presiones debe necesariamente basarse en los resultados de un estudio previo geotécnico e hidrogeológico.</p>
	<p>2. Para permeabilidad decreciente del terreno la remoción del agua se hará:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) por gravedad;</li> <li>b) por aplicación de vacío;</li> <li>c) por electroósmosis.</li> </ul>
	<p>3. En condiciones en que la remoción del agua en el solar genere una subsidencia inaceptable en el entorno, el esquema de agotamiento podrá ir acompañado de un sistema de recarga de agua a cierta distancia de la excavación.</p>
	<p>4. El esquema de achique debe satisfacer, según proceda, las siguientes condiciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) en excavaciones, el efecto del rebajamiento debe evitar inestabilidades, tanto en taludes como en el fondo de la excavación, como por ejemplo las debidas a presiones intersticiales excesivas en un estrato confinado por otro de inferior permeabilidad;</li> <li>b) el esquema de achique no debe promover asientos inaceptables en obras o servicios vecinos, ni interferir indebidamente con esquemas vecinos de explotación del agua freática;</li> <li>c) el esquema de achique debe impedir las pérdidas de suelo en el trasdós o en la base de la excavación. Deben emplearse al efecto filtros o geocompuestos adecuados que aseguren que el agua achicada no transporta un volumen significativo de finos;</li> <li>d) el agua achicada debe eliminarse sin que afecte negativamente al entorno;</li> <li>e) la explotación del esquema de achique debe asegurar los niveles freáticos y presiones intersticiales previstos en el proyecto, sin fluctuaciones significativas;</li> <li>f) deben existir suficientes equipos de repuesto para garantizar la continuidad del achique;</li> <li>g) el impacto ambiental en el entorno debe ser permisible;</li> <li>h) en el proyecto se debe prever un seguimiento para controlar el desarrollo de niveles freáticos, presiones intersticiales y movimientos del terreno y comprobar que no son lesivos al entorno;</li> <li>i) en caso de achiques de larga duración además debe comprobarse el correcto funcionamiento de los elementos de aspiración y los filtros para evitar perturbaciones por corrosión o depósitos indeseables.</li> </ul>

<b>7.4.3 Roturas hidráulicas</b>	<p>1. Se considerarán, según proceda, los siguientes tipos posibles de roturas hidráulicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) roturas por subpresión de una estructura enterrada o un estrato del subsuelo cuando la presión intersticial supera la sobrecarga media total;</li> <li>b) rotura por levantamiento del fondo de una excavación del terreno del borde de apoyo de una estructura, por excesivo desarrollo de fuerzas de filtración que pueden llegar a anular la presión efectiva pudiendo iniciarse el sifonamiento;</li> <li>c) rotura por erosión interna que representa el mecanismo de arrastre de partículas del suelo en el seno de un estrato, o en el contacto de dos estratos de diferente granulometría, o de un contacto terreno-estructura;</li> <li>d) rotura por tubificación, en la que se termina constituyendo, por erosión remontante a partir de una superficie libre, una tubería o túnel en el terreno, con remoción de apreciables volúmenes de suelo y a través de cuyo conducto se producen flujos importantes de agua.</li> </ul>
	<p>2. Para evitar estos fenómenos se deben adoptar las medidas necesarias encaminadas a reducir los gradientes de filtración del agua.</p>

	<p><b>3. <u>Las medidas de reducción de gradientes de filtración del agua consistirán, según proceda en:</u></b></p> <p>e) incrementar, por medio de tapices impermeables, la longitud del camino de filtración del agua;</p> <p>f) filtros de protección que impidan la pérdida al exterior de los finos del terreno;</p> <p>g) pozos de alivio para reducir subpresiones en el seno del terreno.</p>
	<p>4. Para verificar la resistencia a la subpresión se aplicará la expresión (2.1) siendo:</p> $E_{d,dst} = G_{d,dst} + Q_{d,dst} \quad (7.1)$ $E_{d,stab} = G_{d,stab} \quad (7.2)$ <p>Donde:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><math>E_{d,dst}</math> es el valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras</li> <li><math>E_{d,stab}</math> es el valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras</li> <li><math>G_{d,dst}</math> es el valor de cálculo del efecto de las acciones permanentes desestabilizadoras</li> <li><math>Q_{d,dst}</math> es el valor de cálculo del efecto de las acciones variables desestabilizadoras</li> <li><math>G_{d,stab}</math> es el valor de cálculo del efecto de las acciones permanentes estabilizadoras</li> </ul>
	<p>5. Los valores de cálculo <math>G_{d,dst}</math> y <math>Q_{d,dst}</math> se obtendrán aplicando unos coeficientes de mayoración de 1 y 1,5 a los valores característicos de las acciones permanentes y variables desestabilizadoras, respectivamente.</p>
	<p>6. El valor <math>G_{d,stab}</math> se obtendrá aplicando un coeficiente de minoración de 0,9 al valor característico de las acciones permanentes estabilizadoras.</p>
	<p>7. En el caso de intervenir en la estabilidad a la subpresión, la resistencia al esfuerzo cortante del terreno se aplicarán los siguientes coeficientes de seguridad parciales <math>\gamma_M</math>:</p> <p>a) para la resistencia drenada al esfuerzo cortante, <math>\gamma_M = \gamma_c = \gamma_\phi = 1,25</math></p> <p>b) para la resistencia sin drenaje al esfuerzo cortante, <math>\gamma_M = \gamma_{cu} = 1,40</math></p>

## 8 MEJORA O REFUERZO DEL TERRENO

<b>8.1 Generalidades</b>	<p>1. A efectos de este DB se entenderá por mejora o refuerzo del terreno el incremento de sus propiedades resistentes o de rigidez para poder apoyar sobre él adecuadamente cimentaciones, viales o servicios.</p>
<b>8.2 Condiciones iniciales del terreno</b>	<p>1. Antes de decidir o implementar cualquier tipo de mejora o refuerzo del terreno deben establecerse, adecuadamente, las condiciones iniciales del terreno mediante el oportuno estudio geotécnico.</p>
<b>8.3 Elección del procedimiento de mejora o refuerzo del terreno</b>	<p>1. La mejora o refuerzo del terreno podrá hacerse mediante su mezcla con aglomerantes hidráulicos, sustitución, precarga, compactación dinámica, vibro-flotación, inyección, inyección de alta presión (jet grouting), u otros procedimientos que garanticen un incremento adecuado de sus propiedades.</p> <p>2. Para elegir el proceso más adecuado de mejora o refuerzo del terreno deben tomarse en consideración, según proceda, los siguientes factores:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) espesor y propiedades del suelo o relleno a mejorar;</li> <li>b) presiones intersticiales en los diferentes estratos;</li> <li>c) naturaleza, tamaño y posición de la estructura a apoyar en el terreno;</li> <li>d) prevención de daños a las obras o servicios adyacentes;</li> <li>e) mejora provisional o permanente del terreno;</li> <li>f) en términos de las deformaciones previsibles, la relación entre el método de mejora del terreno y la secuencia constructiva;</li> <li>g) los efectos en el entorno, incluso la posible contaminación por sustancias tóxicas (en el caso en que éstas se introdujeran en el terreno en el proceso de mejora) o las modificaciones en el nivel freático;</li> <li>h) la degradación de los materiales a largo plazo (por ejemplo en el caso de inyecciones de materiales inestables).</li> </ul>
<b>8.4 Condiciones constructivas y de control</b>	<p>1. En el proyecto se establecerán las especificaciones de los materiales a emplear, las propiedades del terreno tras su mejora y las condiciones constructivas y de control.</p> <p>2. Los criterios de aceptación, fijados en el proyecto para el método que pueda adoptarse de mejora del terreno, consistirán en unos valores mínimos de determinadas propiedades del terreno tras su mejora.</p> <p>3. La consecución de estos valores o de valores superiores a los mínimos, tras el proceso de mejora, debe ser adecuadamente contrastada.</p>

## 9 ANCLAJES AL TERRENO

<b>9.4 Condiciones constructivas y de control</b>	<p>1. Para la ejecución de los anclajes así como para la realización de ensayos de control mencionados en 9.1.5 y su supervisión, se consideran válidas las especificaciones contenidas en la norma UNEEN 1537:2001.</p>
---	--

## ANEJO G. NORMAS DE REFERENCIA

<p><b>Normativa UNE</b></p>	<p>UNE 22 381:1993 Control de vibraciones producidas por voladuras.</p> <p>UNE 22 950-1:1990 Propiedades mecánicas de las rocas. Ensayos para la determinación de la resistencia. Parte 1: Resistencia a la compresión uniaxial.</p> <p>UNE 22 950-2:1990 Propiedades mecánicas de las rocas. Ensayos para la determinación de la resistencia. Parte 2: Resistencia a tracción. Determinación indirecta (ensayo brasileño).</p> <p>UNE 80 303-1:2001 Cementos con características adicionales. Parte 1: Cementos resistentes a los sulfatos.</p> <p>UNE 80 303-2:2001 Cementos con características adicionales. Parte 2: Cementos resistentes al agua de mar.</p> <p>UNE 80 303-3:2001 Cementos con características adicionales. Parte 3: Cementos de Bajo calor de hidratación.</p> <p>UNE 103 101:1995 Análisis granulométrico de suelos por tamizado.</p> <p>UNE 103 102:1995 Análisis granulométrico de suelos finos por sedimentación. Método del densímetro.</p> <p>UNE 103 103:1994 Determinación del límite líquido de un suelo por el método del aparato de Casagrande.</p> <p>UNE 103 104:1993 Determinación del límite plástico de un suelo.</p> <p>UNE 103 108:1996 Determinación de las características de retracción de un suelo.</p> <p>UNE 103 200:1993 Determinación del contenido de carbonatos en los suelos.</p> <p>UNE 103 202:1995 Determinación cualitativa del contenido en sulfatos solubles de un suelo.</p> <p>UNE 103 204:1993 Determinación del contenido de materia orgánica oxidable de un suelo por el método del permanganato potásico.</p> <p>UNE 103 300:1993 Determinación de la humedad de un suelo mediante secado en estufa.</p> <p>UNE 103 301:1994 Determinación de la densidad de un suelo. Método de la balanza hidrostática.</p> <p>UNE 103 302:1994 Determinación de la densidad relativa de las partículas de un suelo.</p> <p>UNE 103 400:1993 Ensayo de rotura a compresión simple en probetas de suelo.</p> <p>UNE 103 401:1998 Determinación de los parámetros de resistentes al esfuerzo cortante de una muestra de suelo en la caja de corte directo.</p> <p>UNE 103 402:1998 Determinación de los parámetros resistentes de una muestra de suelo en el equipo triaxial.</p> <p>UNE 103 405:1994 Geotecnia. Ensayo de consolidación unidimensional de un suelo en edómetro.</p> <p>UNE 103 500:1994 Geotecnia. Ensayo de compactación. Proctor normal.</p> <p>UNE 103 501:1994 Geotecnia. Ensayo de compactación. Proctor modificado.</p> <p>UNE 103 600:1996 Determinación de la expansividad de un suelo en el aparato Lambe.</p> <p>UNE 103 601:1996 Ensayo del hinchamiento libre de un suelo en edómetro.</p> <p>UNE 103 602:1996 Ensayo para calcular la presión de hinchamiento de un suelo en edómetro.</p> <p>UNE 103 800:1992 Geotecnia. Ensayos in situ. Ensayo de penetración estándar (SPT).</p> <p>UNE 103 801:1994 Prueba de penetración dinámica superpesada.</p> <p>UNE 103 802:1998 Geotecnia. Prueba de penetración dinámica pesada.</p> <p>UNE 103 804:1993 Geotecnia. Procedimiento internacional de referencia para el ensayo de penetración con el cono (CPT).</p> <p>UNE EN 1 536:2000 Ejecución de trabajos especiales de geotecnia. Pilotes perforados.</p> <p>UNE EN 1 537:2001 Ejecución de trabajos geotécnicos especiales. Anclajes.</p> <p>UNE EN 1 538:2000 Ejecución de trabajos geotécnicos especiales. Muros-pantalla.</p> <p>UNE EN 12 699:2001 Realización de trabajos geotécnicos especiales. Pilotes de desplazamiento.</p>
<p><b>Normativa ASTM</b></p>	<p>ASTM : G57-78 (G57-95a) Standard Test Method for field measurement of soil resistivity using the Wenner Four-Electrode Method.</p> <p>ASTM : D 4428/D4428M-00 Standard Test Methods for Crosshole Seismic Testing.</p>
<p><b>Normativa NLT</b></p>	<p>NLT 225:1999 Estabilidad de los áridos y fragmentos de roca frente a la acción de desmoronamiento en agua.</p> <p>NLT 254:1999 Ensayo de colapso en suelos.</p> <p>NLT 251:1996 Determinación de la durabilidad al desmoronamiento de rocas blandas.</p>

## ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO-Según EHE Instrucción de hormigón estructural

### TÍTULO 6. CONTROL

#### Capítulo XIV. Bases generales del Control de Calidad

<b>Artículo 80°. Control de calidad</b>	<p>El Título 6º de esta Instrucción desarrolla principalmente el control de recepción que se realiza en representación de la Administración Pública contratante o, en general, de la Propiedad.</p> <p>En esta Instrucción se establece con carácter preceptivo el control de recepción de la calidad del hormigón y de sus materiales componentes; del acero, tanto de las armaduras activas como de las pasivas; de los anclajes, empalmes, vainas, equipos y demás accesorios característicos de la técnica del pretensado; de la inyección, y de la ejecución de la obra.</p> <p>El fin del control es comprobar que la obra terminada tiene las características de calidad especificadas en el proyecto, que serán las generales de esta Instrucción, más las específicas contenidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. Debe entenderse que las aprobaciones derivadas del control de calidad son aprobaciones condicionadas al buen funcionamiento de la obra durante los plazos legalmente establecidos.</p> <p>La eficacia final del control de calidad es el resultado de la acción complementaria del control ejercido por el productor (control interno) y del control ejercido por el receptor (control externo).</p> <p><b>Comentarios</b>                  En función de las partes a las que representa pueden distinguirse los siguientes tipos de control:</p> <p>a) Control interno. Se lleva a cabo por el proyectista, el contratista, subcontratista, o por el proveedor, cada uno dentro del alcance de su tarea específica dentro del proceso de construcción, pudiendo ser:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- por propia iniciativa;</li> <li>- de acuerdo con reglas establecidas por el cliente o por una organización independiente.</li> </ul> <p>Control externo. El control externo, comprendiendo todas las medidas establecidas por la Propiedad, se lleva a cabo por un profesional u organización independiente, encargados de esta labor por la Propiedad o por la autoridad competente. Este control consiste en:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- comprobar las medidas de control interno;</li> <li>- establecer procedimientos adicionales de control independientes de los sistemas de control interno.</li> </ul> <p>Atendiendo a la tarea controlada puede clasificarse el control de calidad en:</p> <p>a) Control de proyecto. Es el realizado por organizaciones independientes encargadas por el cliente, siendo su misión el comprobar los niveles de calidad teóricos de la obra.</p> <p>b) Control de materiales. Tiene por fin comprobar que los materiales son conformes con las especificaciones del proyecto.</p> <p>c) Control de ejecución. Su misión es comprobar que se respetan las especificaciones establecidas en el proyecto, así como las recogidas en esta Instrucción.</p> <p><b>Como se ha indicado, el articulado de esta Instrucción hace referencia, fundamentalmente, al Control externo. Además del Control externo, es siempre recomendable la existencia de un Control interno, realizado, según el caso, por el proyectista, fabricante o constructor.</b></p>
---	--

#### Capítulo XV. Control de materiales

<b>Artículo 81°. Control de los componentes del hormigón</b>	<p>En el caso de hormigones fabricados en central, ya sea de hormigón preparado o central de obra, cuando disponga de un Control de Producción deberá cumplir la Orden del Ministro de Industria y Energía de fecha 21 de diciembre de 1995 y Disposiciones que la desarrollan. Dicho control debe estar en todo momento claramente documentado y la correspondiente documentación estará a disposición de la Dirección de Obra y de los Laboratorios que eventualmente ejerzan el control externo del hormigón fabricado.</p> <p>El control de los componentes del hormigón se realizará de la siguiente manera:</p> <p>a) Si la central dispone de un Control de Producción y está en posesión de un Sello o Marca de Calidad, oficialmente reconocido por un Centro Directivo de las Administraciones Públicas (General del Estado o Autonómicas), en el ámbito de sus respectivas competencias, no es necesario el control de recepción en obra de los materiales componentes del hormigón.</p> <p>Los referidos Centros Directivos remitirán a la Secretaría General Técnica del Ministerio de Fomento, por cada semestre natural cerrado, la relación de centrales con Sello o Marca de Calidad por ellos reconocidos, así como los retirados o anulados, para su publicación.</p> <p>b) Si el hormigón, fabricado en central, está en posesión de un <i>distintivo reconocido</i> o un CC-EHE, ambos en el sentido expuesto en el Artículo 1º, no es necesario el control de recepción en obra de sus materiales componentes. Los hormigones fabricados en centrales, en las que su producción de hormigón esté en posesión de un <i>distintivo reconocido</i> o un CC-EHE, ambos en el sentido expuesto en el Artículo 1º, tendrán la misma consideración, a los efectos de esta Instrucción que los hormigones fabricados en centrales que estén en posesión de un Sello o Marca de Calidad en el sentido expuesto en a).</p> <p>c) En otros casos, no contemplados en a) o b), se estará a lo dispuesto en los apartados siguientes de este Artículo.</p> <p><b>Comentarios</b>                  Si la central está ubicada en territorio español, dispondrá siempre de un control de producción (69.2.1), pero si no lo está puede no disponer de dicho control, por lo que no es contradictorio el primer párrafo de este artículo en relación con el citado apartado.</p>
<b>81.1. Cemento</b>	<p>La recepción del cemento se realizará de acuerdo con lo establecido en la vigente Instrucción para la Recepción de Cementos, entendiéndose que los beneficios que en ella se otorgan a los Sellos o Marcas de Calidad oficialmente reconocidos se refieren exclusivamente a los <i>distintivos reconocidos</i> y al CC-EHE, ambos en el sentido expuesto en el Artículo 1º.</p> <p>En cualquier caso el responsable de la recepción del cemento en la central de hormigonado u obra, deberá conservar durante un mínimo de 100 días una muestra de cemento de cada lote suministrado.</p>

<b>81.1.1. Especificaciones</b>	Son las del Artículo 26º de esta Instrucción más las contenidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. No podrán utilizarse lotes de cemento que no lleguen acompañados del certificado de garantía del fabricante, firmado por una persona física, según lo prescrito en 26.2.
<b>81.1.2. Ensayos</b>	La toma de muestras se realizará según se describe en la vigente Instrucción para la Recepción de Cementos. Antes de comenzar el hormigonado, o si varían las condiciones de suministro, y cuando lo indique la Dirección de Obra se realizarán los ensayos físicos, mecánicos y químicos previstos en la Instrucción antes citada, además de los previstos, en su caso, en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, más los correspondientes a la determinación de ión Cl <sup>-</sup> , según el Artículo 26º. Al menos una vez cada tres meses de obra, y cuando lo indique la Dirección de Obra, se comprobarán: componentes del cemento, principio y fin de fraguado, resistencia a compresión y estabilidad de volumen, según las normas de ensayo establecidas en la referida Instrucción. Cuando al cemento pueda eximirse, de acuerdo con lo establecido en la vigente Instrucción para la Recepción de Cementos y en 81.1, de los ensayos de recepción, la Dirección de Obra podrá, asimismo eximirle, mediante comunicación escrita, de las exigencias de los dos párrafos anteriores, siendo sustituidas por la documentación de identificación del cemento y los resultados del autocontrol que se posean. En cualquier caso deberán conservarse muestras preventivas durante 100 días.
<b>81.1.3. Criterios de aceptación o rechazo</b>	El incumplimiento de alguna de las especificaciones, salvo demostración de que no supone riesgo apreciable tanto desde el punto de vista de las resistencias mecánicas como del de la durabilidad, será condición suficiente para el rechazo de la partida de cemento.
<b>81.2. Agua de amasado</b>	
<b>81.2.1. Especificaciones</b>	Son las del Artículo 27º más las contenidas, en su caso, en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.
<b>81.2.2. Ensayos</b>	Cuando no se posean antecedentes de su utilización en obras de hormigón, o en caso de duda, se realizarán los ensayos citados en el Artículo 27º. Comentarios Las comprobaciones prescritas en el articulado tienen un doble carácter: — De control del lote correspondiente, para aceptarlo o rechazarlo. — De comprobación del control interno relativo al cemento utilizado, por comparación con los certificados suministrados por el fabricante.
<b>81.2.3. Criterios de aceptación o rechazo</b>	El incumplimiento de las especificaciones será razón suficiente para considerar el agua como no apta para amasar hormigón, salvo justificación técnica documentada de que no perjudica apreciablemente las propiedades exigibles al mismo, ni a corto ni a largo plazo.
<b>81.3. Áridos</b>	
<b>81.3.1. Especificaciones</b>	Son las del Artículo 28.o más las contenidas, en su caso, en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.
<b>81.3.2. Ensayos</b>	Antes de comenzar la obra, siempre que varíen las condiciones de suministro, y si no se dispone de un certificado de idoneidad de los áridos que vayan a utilizarse emitido como máximo un año antes de la fecha de empleo por un laboratorio oficial u oficialmente acreditado, se realizarán los ensayos de identificación mencionados en 28.1. y los correspondientes a las condiciones físico-químicas, físico-mecánicas y granulométricas, especificados en 28.3.1, 28.3.2 y 28.3.3. Se prestará gran atención durante la obra al cumplimiento del tamaño máximo del árido, a la constancia del módulo de finura de la arena y a lo especificado en 28.2. y 28.3.1. En caso de duda se realizarán los correspondientes ensayos de comprobación.
<b>81.3.3. Criterios de aceptación o rechazo</b>	El incumplimiento de las prescripciones de 28.1, o de 28.3, es condición suficiente para calificar el árido como no apto para fabricar hormigón, salvo justificación especial de que no perjudica apreciablemente las propiedades exigibles al mismo, ni a corto ni a largo plazo. El incumplimiento de la limitación de 28.2, hace que el árido no sea apto para las piezas en cuestión. Si se hubiera hormigonado algún elemento con hormigón fabricado con áridos en tal circunstancia, deberán adoptarse las medidas que considere oportunas la Dirección de Obra a fin de garantizar que, en tales elementos, no se han formado oquedades o coqueas de importancia que puedan afectar a la seguridad o durabilidad del elemento.
<b>81.4. Otros componentes del hormigón</b>	
<b>81.4.1. Especificaciones</b>	Son las del Artículo 29º más las que pueda contener el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. No podrán utilizarse aditivos que no se suministren correctamente etiquetados y acompañados del certificado de garantía del fabricante, firmado por una persona física, según lo prescrito en 29.1. En el caso de hormigón armado o en masa, cuando se utilicen cenizas volantes o humo de sílice, se exigirá el correspondiente certificado de garantía emitido por un laboratorio oficial u oficialmente acreditado con los resultados de los ensayos prescritos en 29.2.

	<p><b>Comentarios</b></p> <p>Las prescripciones del articulado vienen a establecer, en espera de una certificación general de los aditivos, una certificación para cada obra en particular, que permite seleccionar al comienzo de la misma las marcas y tipos que pueden emplearse a lo largo de ella sin que sus efectos sean perjudiciales para las características de calidad del hormigón o para las armaduras. Se recomienda que los ensayos sobre aditivos se realicen de acuerdo con UNE EN 480-1:98, 480-6:97, 480-8:97, UNE 83206:85, 83207:85, 83208:85, 83209:86, 83210:88EX, 83211:87, 83225:86, 83226:86, 83227:86, 83254:87EX, 83258:88EX y 83259:87EX.</p> <p>Como, en general, no será posible establecer un control permanente sobre los componentes químicos del aditivo en la marcha de la obra, se establece que el control que debe realizarse en obra sea la simple comprobación de que se emplean aditivos aceptados en la fase previa, sin alteración alguna.</p> <p>Se comprobará que las características de la adición empleada no varían a lo largo de la obra. Se recomienda que la toma de muestras y el control sobre las cenizas volantes se realicen de acuerdo con las UNE 83421:87EX, 83414:90EX y EN 450:95.</p>
<p><b>81.4.2. Ensayos</b></p>	<p>a) Antes de comenzar la obra se comprobará en todos los casos el efecto de los aditivos sobre las características de calidad del hormigón. Tal comprobación se realizará mediante los ensayos previos del hormigón citados en el Artículo 86°. Igualmente se comprobará, mediante los oportunos ensayos realizados en un laboratorio oficial u oficialmente acreditado, la ausencia en la composición del aditivo de compuestos químicos que puedan favorecer la corrosión de las armaduras y se determinará el pH y residuo seco según los procedimientos recogidos en las normas UNE 83210:88 EX, 83227:86 y UNE EN 480-8:97.</p> <p>Como consecuencia de lo anterior, se seleccionarán las marcas y tipos de aditivos admisibles en la obra. La constancia de las características de composición y calidad serán garantizadas por el fabricante correspondiente.</p> <p>b) Durante la ejecución de la obra se vigilará que los tipos y marcas del aditivo utilizado sean precisamente los aceptados según el párrafo anterior.</p> <p>c) Por lo que respecta a las adiciones, antes de comenzar la obra se realizarán en un laboratorio oficial u oficialmente acreditado los ensayos citados en los artículos 29.2.1 y 29.2.2. La determinación del índice de actividad resistente deberá realizarse con cemento de la misma procedencia que el previsto para la ejecución de la obra.</p> <p>d) Al menos una vez cada tres meses de obra se realizarán las siguientes comprobaciones sobre las adiciones: trióxido de azufre, pérdida por calcinación y finura para las cenizas volantes, y pérdida por calcinación y contenido de cloruros para el humo de sílice, con el fin de comprobar la homogeneidad del suministro.</p>
<p><b>81.4.3. Criterios de aceptación o rechazo</b></p>	<p>El incumplimiento de alguna de las especificaciones será condición suficiente para calificar el aditivo o la adición como no apto para agregar a hormigones.</p> <p>Cualquier posible modificación de las características de calidad del producto que se vaya a utilizar, respecto a las del aceptado en los ensayos previos al comienzo de la obra, implicará su no utilización, hasta que la realización con el nuevo tipo de los ensayos previstos en 81.4.2 autorice su aceptación y empleo en la obra.</p>
<p><b>Artículo 82°. Control de la calidad del hormigón</b></p>	<p>El control de la calidad del hormigón comprenderá normalmente el de su resistencia, consistencia y durabilidad, con independencia de la comprobación del tamaño máximo del árido, según 81.3, o de otras características especificadas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.</p> <p>El control de calidad de las características del hormigón se realizará de acuerdo con lo indicado en los Artículos 83.o a 89.o siguientes. La toma de muestras del hormigón se realizará según UNE 83300:84.</p> <p>Además, en el caso de hormigón fabricado en central, se comprobará que cada amasada de hormigón esté acompañada por una hoja de suministro debidamente cumplimentada de acuerdo con 69.2.9.1 y firmada por una persona física. Las hojas de suministro, sin las cuales no está permitida la utilización del hormigón en obra, deben ser archivadas por el Constructor y permanecer a disposición de la Dirección de la Obra hasta la entrega de la documentación final de control.</p>
<p><b>Artículo 83°. Control de la consistencia del hormigón</b></p>	
<p><b>83.1. Especificaciones</b></p>	<p>La consistencia será la especificada en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o la indicada, en su momento, por la Dirección de Obra, de acuerdo con 30.6, tanto para los hormigones en los que la consistencia se especifica por tipo o por el asiento en cono de Abrams.</p> <p><b>Comentarios</b></p> <p>El control de la consistencia pone en manos de la Dirección de Obra un criterio de aceptación condicionada y de rechazo de las amasadas de hormigón, al permitirle detectar anomalías en la dosificación, especialmente por lo que a la dosificación de agua se refiere.</p> <p>Para evitar problemas de rechazo de un hormigón ya colocado en obra (correspondiente al primer cuarto de vertido de la amasada), es recomendable efectuar una determinación de consistencia al principio del vertido, aún cuando la aceptación o rechazo debe producirse en base a la consistencia medida en la mitad central, de acuerdo con UNE 83300:84.</p> <p>No obstante esta condición adicional de aceptación, no realizando el ensayo entre 1/4 y 3/4 de la descarga, debe pactarse de forma directa con el Suministrador o Constructor.</p>
<p><b>83.2. Ensayos</b></p>	<p>Se determinará el valor de la consistencia, mediante el cono de Abrams de acuerdo con la UNE 83313:90.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Siempre que se fabriquen probetas para controlar la resistencia.</li> <li>- En los casos previstos en 88.2. (control reducido).</li> <li>- Cuando lo ordene la Dirección de Obra.</li> </ul>
<p><b>83.3. Criterios de aceptación o rechazo</b></p>	<p>Si la consistencia se ha definido por su tipo, la media aritmética de los dos valores obtenidos según UNE 83313:90 tiene que estar comprendida dentro del intervalo correspondiente.</p> <p>Si la consistencia se ha definido por su asiento, la media de los dos valores debe estar comprendida dentro de la tolerancia.</p> <p>El incumplimiento de las condiciones anteriores implicará el rechazo automático de la amasada correspondiente y la corrección de la dosificación.</p>

**Artículo 84°. Control de la resistencia del hormigón**

Independientemente de los ensayos de control de materiales componentes y de la consistencia del hormigón a que se refieren los Artículos 81° y 83°, respectivamente y los que puedan prescribirse en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, los ensayos de control de la resistencia del hormigón previstos en esta Instrucción con carácter preceptivo, son los indicados en el Artículo 88°.

Otros tipos de ensayos son los llamados de Información Complementaria, a los que se refiere el Artículo 89°.

Finalmente, antes del comienzo del hormigonado puede resultar necesaria la realización de ensayos previos o ensayos característicos, los cuales se describen en los Artículos 86° y 87° respectivamente.

Los ensayos previos, característicos y de control, se refieren a probetas cilíndricas de 15 x 30 cm, fabricadas, curadas y ensayadas a compresión a 28 días de edad según UNE 83301:91, UNE 83303:84 y UNE 83304:84.

**Comentarios**  
 En la tabla 84.1 se resumen las características de los ensayos establecidos en el articulado.  
 Como norma general, los ensayos previos tienen su aplicación cuando la dosificación se ha establecido para ese caso concreto. Si existe experiencia de uso de materiales y dosificación, pero los medios de producción son nuevos, procede realizar simplemente los ensayos característicos. Cuando exista experiencia suficiente tanto en materiales, como en dosificación y medios (por ejemplo las centrales de hormigón preparado), procede realizar únicamente los ensayos de control.

Tipos de ensayos	Previos	Característicos	De control	De información complementaria		
				Tipo a	Tipo b	Tipo c
Ejecución de probetas	En laboratorio	En obra	En obra	En obra	Extraídas del hormigón endurecido	Ensayos no destructivos (Métodos muy diversos)
Conservación de probetas	En cámara húmeda	En agua o cámara húmeda	En agua o cámara húmeda	En condiciones análogas a las de la obra	En agua o ambiente según proceda	
Tipo de probetas	Cilíndricas de 15 x 30	Cilíndricas de 15 x 30	Cilíndricas de 15 x 30	Cilíndricas de 15 x 30	Cilíndricas de esbeltez superior a uno	
Edad de las probetas	28 días	28 días	28 días	Variables		
Número mínimo de probetas	4 x 2 = 8	6 x 2 = 12	Véase Artículo 88°	A establecer		
Obligatoriedad	Preceptivos salvo experiencia previa	Preceptivos salvo experiencia previa	Siempre preceptivos	En general, no preceptivos		
Observaciones	Están destinados a establecer la dosificación inicial	Están destinados a sancionar la dosificación definitiva con los medios de fabricación a emplear	A veces, deben completarse con ensayos de información tipo «b» o tipo «c»	Están destinados a estimar la resistencia real del hormigón a una cierta edad y en unas condiciones determinadas		

**Artículo 85°. Control de las especificaciones relativas a la durabilidad del hormigón**

A efectos de las especificaciones relativas a la durabilidad del hormigón, contenidas en la Tabla 37.3.2.a., se llevarán a cabo los siguientes controles:

- Control documental de las hojas de suministro, con objeto de comprobar el cumplimiento de las limitaciones de la relación *a/c* y del contenido de cemento especificados en 37.3.2.
- Control de la profundidad de penetración de agua, en los casos indicados en 37.3.2, y de acuerdo con el procedimiento descrito en 85.2.

**Comentarios**  
 La durabilidad del hormigón implica un buen comportamiento frente a una serie de mecanismos de degradación complejos (carbonatación, susceptibilidad frente a los ciclos hielo-deshielo, ataque químico, difusión de cloruros, corrosión de armaduras, etc.) que no pueden ser reproducidos o simplificados en una única propiedad a ensayar. La permeabilidad del hormigón no es en sí misma un parámetro suficiente para asegurar la durabilidad, pero sí es una cualidad necesaria. Además, es una propiedad asociada, entre otros factores, a la relación agua/cemento y al contenido de cemento que son los parámetros de dosificación especificados para controlar la consecución de un hormigón durable.

Por ello, y sin perjuicio de la aparición en el futuro de otros métodos normalizados en el área de la durabilidad, se introduce el control documental del ensayo de penetración de agua como un procedimiento para la validación de las dosificaciones a emplear en una obra, previamente al inicio de la misma. Todo ello sin olvidar la importancia de efectuar una buena ejecución, y en particular, la necesidad de realizar bien las operaciones de compactación y de curado en la obra ya que, en definitiva, es el hormigón puesto en obra el que debe ser lo más impermeable posible.

**85.1. Especificaciones**

En todos los casos, con el hormigón suministrado se adjuntará la hoja de suministro o albarán en la que el suministrador reflejará los valores de los contenidos de cemento y de la relación agua/cemento del hormigón fabricado en la central suministradora, conforme a lo indicado en 69.2.9.1. Además, para el caso de hormigón no fabricado en central, el fabricante de éste aportará a la Dirección de Obra registros análogos, firmados por persona física, que permitan documentar tanto el contenido de cemento como la relación agua/cemento.

El control de la profundidad de penetración de agua se realizará para cada tipo de hormigón (de distinta resistencia o consistencia) que se coloque en la obra, en los casos indicados en 37.3.2, así como cuando lo disponga el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o cuando lo ordene la Dirección de Obra.

**Comentarios**  
 Dada la importancia que tienen para la obtención de una durabilidad adecuada del hormigón las limitaciones de la relación agua/cemento y contenido mínimo de cemento, el articulado exige disponer, en todo caso, de la documentación que avale dicho cumplimiento, tanto si el hormigón procede del suministro exterior a la obra, como si se ha fabricado en ella.

<p><b>85.2. Controles y ensayos</b></p>	<p>El control documental de las hojas de suministro se realizará para todas las amasadas del hormigón que se lleven a cabo durante la obra. El contenido de las citadas hojas será conforme a lo indicado en 69.2.9.1 y estará en todo momento a disposición de la Dirección de Obra.</p> <p>El control de la profundidad de penetración de agua se efectuará con carácter previo al inicio de la obra, mediante la realización de ensayos según UNE 83309:90 EX, sobre un conjunto de tres probetas de un hormigón con la misma dosificación que el que se va a emplear en la obra. La toma de muestras se realizará en la misma instalación en la que va a fabricarse el hormigón durante la obra. Tanto el momento de la citada operación, como la selección del laboratorio encargado para la fabricación, conservación y ensayo de estas probetas deberán ser acordados previamente por la Dirección de Obra, el Suministrador del hormigón y el Usuario del mismo.</p> <p>En el caso de hormigones fabricados en central, la Dirección de Obra podrá eximir de la realización de estos ensayos cuando el suministrador presente, previamente al inicio de la obra, una documentación que permita el control documental de la idoneidad de la dosificación a emplear. En este caso, dicho control se efectuará sobre una documentación que incluirá, al menos los siguientes puntos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Composición de las dosificaciones del hormigón que se va a emplear en la obra.</li> <li>- Identificación de las materias primas del hormigón que se va a emplear en la obra.</li> <li>- Copia del informe con los resultados del ensayo de determinación de la profundidad de penetración de agua bajo presión, según UNE 83309:90 EX, efectuado por un laboratorio oficial u oficialmente acreditado.</li> <li>- Materias primas y dosificaciones empleadas para la fabricación de las probetas utilizadas para los ensayos anteriores.</li> </ul> <p>Todos estos datos estarán a disposición de la Dirección de Obra.</p> <p>Se rechazarán aquellos ensayos realizados con más de seis meses de antelación sobre la fecha en la que se efectúa el control, o cuando se detecte que las materias primas o las dosificaciones empleadas en los ensayos son diferentes de las declaradas para la obra por el suministrador.</p> <p>En el caso de hormigones fabricados en central de hormigón preparado, en posesión de un Sello o Marca de Calidad en el sentido expuesto en el Artículo 81º, y siempre que se incluya este ensayo como objeto de su sistema de calidad, se le eximirá de la realización de los ensayos. En este caso, se presentará a la Dirección de Obra, previamente al inicio de ésta, la documentación que permita el control documental, en los mismos términos que los indicados anteriormente.</p> <p><b>Comentarios</b></p> <p>En la realización del ensayo de profundidad de penetración de agua es importante cuidar los aspectos de compactación y curado de las probetas, debido al efecto que su mala ejecución puede tener en los resultados finales del ensayo.</p>
<p><b>85.3. Criterios de valoración</b></p>	<p>La valoración del control documental del ensayo de profundidad de penetración de agua, se efectuará sobre un grupo de tres probetas de hormigón. Los resultados obtenidos, conforme a UNE 83309:90 EX, se ordenarán de acuerdo con el siguiente criterio:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- las profundidades máximas de penetración:  <math display="block">Z_1 \leq Z_2 \leq Z_3</math></li> <li>- las profundidades medias de penetración:  <math display="block">T_1 \leq T_2 \leq T_3</math></li> </ul> <p>El hormigón ensayado deberá cumplir simultáneamente las siguientes condiciones:</p> $Z_m = \frac{Z_1 + Z_2 + Z_3}{3} \leq 50 \text{ mm} \quad Z_3 \leq 65 \text{ mm}$ $T_m = \frac{T_1 + T_2 + T_3}{3} \leq 30 \text{ mm} \quad T_3 \leq 40 \text{ mm}$
<p><b>Artículo 86º. Ensayos previos del hormigón</b></p>	<p>Se realizarán en laboratorio antes de comenzar el hormigonado de la obra, de acuerdo con lo prescrito en el Artículo 68º. Su objeto es establecer la dosificación que habrá de emplearse, teniendo en cuenta los materiales disponibles y aditivos que se vayan a emplear y las condiciones de ejecución previstas. En el mencionado Artículo 68º se señala, además, en qué caso puede prescindirse de la realización de estos ensayos.</p> <p>Para llevarlos a cabo, se fabricarán al menos cuatro series de probetas procedentes de amasadas distintas, de dos probetas cada una para ensayo a los 28 días de edad, por cada dosificación que se desee establecer, y se operará de acuerdo con los métodos de ensayo UNE 83300:84, 83301:91, 83303:84 y 83304:84.</p> <p>De los valores así obtenidos se deducirá el valor de la resistencia media en el laboratorio <math>f_{cm}</math> que deberá superar el valor exigido a la resistencia de proyecto con margen suficiente para que sea razonable esperar que, con la dispersión que introduce la ejecución en obra, la resistencia característica real de la obra sobrepase también a la de proyecto.</p>

	<p><b>Comentarios</b></p> <p>Los ensayos previos se contemplan en este Artículo desde el punto de vista resistente, aunque bajo este epígrafe tienen cabida también el resto de los ensayos que sea necesario realizar para garantizar que el hormigón a fabricar cumplirá cualquiera de las prescripciones que se le exigen (por ejemplo, los requisitos relativos a su durabilidad).</p> <p>Los ensayos previos aportan información para estimar el valor medio de la propiedad estudiada pero son insuficientes para establecer la distribución estadística que sigue el hormigón de la obra. Dado que las especificaciones no se refieren siempre a valores medios, como por ejemplo, en el caso de la resistencia, es necesario adoptar una serie de hipótesis que permitan tomar decisiones sobre la validez o no de las dosificaciones ensayadas.</p> <p>Generalmente, se puede admitir una distribución de resistencia de tipo gaussiano y con un coeficiente de variación dependiente de las condiciones previstas para la ejecución. En este caso, se deberá cumplir que:</p> $f_{ck} \leq f_{cm}(1 - 1,64)$ <p>donde <math>f_{cm}</math> es la resistencia media y <math>f_{ck}</math> es la resistencia característica.</p> <p>El coeficiente de variación es un dato básico para poder realizar este tipo de estimaciones. Cuando no se conozca su valor, a título meramente informativo, puede suponerse que:</p> $f_{cm} = f_{ck} + 8 \text{ (N/mm}^2\text{)}$ <p>La situación que recoge la fórmula se corresponde con una dosificación en peso, con almacenamiento separado y diferenciado de todas las materias primas y corrección de la cantidad de agua incorporada por los áridos. Las básculas y los elementos de medida se comprueban periódicamente y existe un control (de recepción o en origen) de las materias primas.</p> <p>La información suministrada por los ensayos previos de laboratorio es muy importante para la buena marcha posterior de los trabajos, por lo que conviene que los resultados los conozca la Dirección de Obra. En particular, la confección de mayor número de probetas con rotura a tres, siete y noventa días permitirá tener un conocimiento del hormigón que puede resultar muy útil, tanto para tener información de partes concretas de la obra antes de veintiocho días, como para prever el comportamiento del hormigón a mayores edades.</p>
--	---

<p><b>Artículo 87°. Ensayos característicos del hormigón</b></p>	<p>Salvo en el caso de emplear hormigón procedente de central o de que se posea experiencia previa con los mismos materiales y medios de ejecución, estos ensayos son preceptivos en todos los casos y tienen por objeto comprobar, en general antes del comienzo del hormigonado, que la resistencia característica real del hormigón que se va a colocar en la obra no es inferior a la de proyecto.</p> <p>Los ensayos se llevarán a cabo sobre probetas procedentes de seis amasadas diferentes de hormigón, para cada tipo que vaya a emplearse, enmoldando dos probetas por amasada, las cuales se ejecutarán, conservarán y romperán según los métodos de ensayo UNE 83300:84, 83301:91, 83303:84 y 83304:84 a los 28 días de edad.</p> <p>Con los resultados de las roturas se calculará el valor medio correspondiente a cada amasada, obteniéndose la serie de seis resultados medios:</p> $x_1 < x_2 < \dots < x_6$ <p>El ensayo característico se considerará favorable si se verifica:</p> $x_1 + x_2 - x_3 > f_{ck}$ <p>En cuyo caso se aceptará la dosificación y proceso de ejecución correspondientes.</p> <p>En caso contrario no se aceptarán, introduciéndose las oportunas correcciones y retrasándose el comienzo del hormigonado hasta que, como consecuencia de nuevos ensayos característicos, se llegue al establecimiento de una dosificación y un proceso de fabricación aceptable.</p> <p><b>Comentarios</b></p> <p>Estos ensayos tienen por objeto garantizar, antes del proceso de hormigonado, la idoneidad de la dosificación que se va a utilizar y del proceso de fabricación que se piensa emplear, para conseguir hormigones de la resistencia prevista en el proyecto. Puede resultar útil ensayar varias dosificaciones iniciales, pues si se prepara una sola y no se alcanza con ella la debida resistencia, hay que comenzar de nuevo con el consiguiente retraso para la obra.</p>
--	---

<p><b>Artículo 88°. Ensayos de control del hormigón</b></p>	
---	--

<p><b>88.1. Generalidades</b></p>	<p>Estos ensayos son preceptivos en todos los casos y tienen por objeto comprobar, a lo largo de la ejecución, que la resistencia característica del hormigón de la obra es igual o superior a la de proyecto. El control podrá realizarse según las siguientes modalidades.</p> <p>Modalidad 1: Control a nivel reducido.</p> <p>Modalidad 2: Control al 100 por 100, cuando se conozca la resistencia de todas las amasadas.</p> <p>Modalidad 3: Control estadístico del hormigón, cuando sólo se conozca la resistencia de una fracción de las amasadas que se colocan.</p> <p>Los ensayos se realizan sobre probetas fabricadas, conservadas, y rotas según UNE 83300:84, 83301:91, 83303:84 y 83304:84.</p> <p>Para obras de edificación los ensayos de control del hormigón serán realizados por laboratorios que cumplan lo establecido en el Real Decreto 1230/1989 de 13 de Octubre de 1989 y disposiciones que lo desarrollan. Para el resto de las obras, los ensayos de control del hormigón se realizarán preferentemente por dichos laboratorios.</p> <p><b>Comentarios</b></p> <p>Se recuerda (ver 30.2) que, a los efectos de esta Instrucción, cualquier característica medible de una amasada, vendrá expresada por el valor medio de un número de determinaciones (igual o superior a dos) de la característica de calidad en cuestión, realizadas sobre partes o porciones de la amasada.</p> <p>El objeto de los ensayos de control es comprobar que las características de calidad del hormigón, curado en condiciones normales y a 28 días de edad, son las previstas en el proyecto.</p> <p>Con independencia de los ensayos de control, se realizarán los de información tipo a) (Artículo 89.o) que prescriba el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o indique la Dirección de Obra, para conocer a una edad, y tras un proceso de curado análogo al de los elementos de que se trata, que el hormigón tiene la resistencia adecuada, especialmente en el momento del tesado en estructuras de hormigón pretensado o para determinar plazos de descimbrado.</p> <p>Desde el punto de vista de la aceptación del lote objeto del control, los ensayos determinantes son los que se prescriben en 88.3 y 88.4 o, en su caso, los de información tipo b) y c) (Artículo 89.o) derivados del 88.4.</p>
-----------------------------------	---

<b>88.2. Control a nivel reducido</b>	<p>En este nivel el control se realiza por medición de la consistencia del hormigón, fabricado de acuerdo con dosificaciones tipo.</p> <p>Con la frecuencia que se indique en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o por la Dirección de Obra, y con no menos de cuatro determinaciones espaciadas a lo largo del día, se realizará un ensayo de medida de la consistencia según UNE 83313:90.</p> <p>De la realización de tales ensayos quedará en obra la correspondiente constancia escrita, a través de los valores obtenidos y decisiones adoptadas en cada caso.</p> <p>Este nivel de control sólo puede utilizarse para obras de ingeniería de pequeña importancia, en edificios de viviendas de una o dos plantas con luces inferiores a 6,00 metros o en elementos que trabajen a flexión de edificios de viviendas de hasta cuatro plantas, también con luces inferiores a 6,00 metros. Además, deberá adoptarse un valor de la resistencia de cálculo a compresión <math>f_{cd}</math> no superior a 10 N/mm<sup>2</sup>.</p> <p>No se permite la aplicación de este tipo de control para los hormigones sometidos a clases de exposición III y IV, según 8.2.2.</p> <p><b>Comentarios</b>                  Este nivel de control presupone aceptar un valor reducido de la resistencia de cálculo y exige una vigilancia continuada por parte de la Dirección de Obra que garantice que la dosificación, el amasado y la puesta en obra se realizan correctamente, llevando un sistemático registro de los valores de la consistencia.</p>
---------------------------------------	---

<b>88.3. Control al 100 por 100</b>	<p>Esta modalidad de control es de aplicación a cualquier obra. El control se realiza determinando la resistencia de todas las amasadas componentes de la parte de obra sometida a control y calculando, a partir de sus resultados, el valor de la resistencia característica real, según 39.1.</p> <p>Para el conjunto de amasadas sometidas a control se verifica que <math>f_{c,real} = f_{est}</math>.</p> <p><b>Comentarios</b>                  En la mayoría de las obras este tipo de control no suele utilizarse debido al elevado número de probetas que implica, la complejidad de todo orden que supone para la obra y al elevado costo de control. Sin embargo, en algunos casos especiales, tales como elementos aislados de mucha responsabilidad, en cuya composición entra un número pequeño de amasadas u otros similares, puede resultar de gran interés el conocimiento exacto de <math>f_{c,real}</math> para basar en él las decisiones de aceptación o rechazo, con eliminación total del posible error inherente a toda estimación. En previsión de estos casos especiales, pero sin exclusión de cualquier otro, se da entrada de forma fehaciente en la Instrucción a este tipo de control.</p> <p>Conforme se ha definido en el Artículo 39.o, el valor de la resistencia característica real corresponde al cuantil del 5 por 100 en la función de distribución de la población, objeto del control. Su obtención se reduce a determinar el valor de la resistencia de la amasada que es superada en el 95 por 100 de los casos.</p> <p>En general, para poblaciones formadas por <math>N</math> amasadas, el valor de <math>f_{c,real}</math> corresponde a la resistencia de la amasada que, una vez ordenadas las <math>N</math> determinaciones de menor a mayor, ocupa el lugar <math>n = 0,05N</math>, redondeándose <math>n</math> por exceso.</p> <p>Cuando el número de amasadas que se vayan a controlar sea igual o menor que 20, <math>f_{c,real}</math> será el valor de la resistencia de la amasada más baja encontrada en la serie.</p>
-------------------------------------	--

<b>88.4. Control estadístico del hormigón</b>	<p>Esta modalidad de control es la de aplicación general a obras de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón pretensado.</p> <p>A efectos de control, salvo excepción justificada, se dividirá la obra en partes sucesivas denominadas lotes, inferiores cada una al menor de los límites señalados en la tabla 88.4.a. No se mezclarán en un mismo lote elementos de tipología estructural distinta, es decir, que pertenezcan a columnas distintas de la tabla. Todas las unidades de producto (amasadas) de un mismo lote procederán del mismo Suministrador, estarán elaboradas con las mismas materias primas y serán el resultado de la misma dosificación nominal.</p> <p>En el caso de hormigones fabricados en central de hormigón preparado en posesión de un Sello o Marca de Calidad, en el sentido expresado en el Artículo 81o, se podrán aumentar los límites de la tabla 88.4.a al doble, siempre y cuando se den además las siguientes condiciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Los resultados de control de producción están a disposición del Peticionario y deberán ser satisfactorios. La Dirección de Obra revisará dicho punto y lo recogerá en la documentación final de obra.</li> <li>- El número mínimo de lotes que deberá muestrearse en obra será de tres, correspondiendo, si es posible, a lotes relativos a los tres tipos de elementos estructurales que figuran en la tabla 88.4.a.</li> <li>- En el caso de que en algún lote la <math>f_{est}</math> fuera menor que la resistencia característica de proyecto, se pasará a realizar el control normal sin reducción de intensidad, hasta que en cuatro lotes consecutivos se obtengan resultados satisfactorios.</li> </ul>
---	--

**TABLA 88.4.a**  
 Límites máximos para el establecimiento de los lotes de control

Límite superior	Tipo de elementos estructurales		
	Estructuras que tienen elementos comprimidos (pilares, pilas, muros portantes, pilotes, etc.)	Estructuras que tienen únicamente elementos sometidos a flexión (forjados de hormigón con pilares metálicos, tableros, muros de contención, etc.)	Macizos (zapatas, estribos de puente, bloques, etc.)
Volumen de hormigón	100 m <sup>3</sup>	100 m <sup>3</sup>	100 m <sup>3</sup>
Número de amasadas (1)	50	50	100
Tiempo de hormigonado	2 semanas	2 semanas	1 semana
Superficie construida	500 m <sup>2</sup>	1000 m <sup>2</sup>	-
Número de plantas	2	2	-

(1) Este límite no es obligatorio en obras de edificación

El control se realizará determinando la resistencia de  $N$  amasadas por lote (véase definición de amasada en 30.2.) siendo:

$$\begin{aligned} \text{Si } f_{ck} \leq 25 \text{ N/mm}^2: & & N \geq 2 \\ 25 \text{ N/mm}^2 < f_{ck} \leq 35 \text{ N/mm}^2: & & N \geq 4 \\ f_{ck} > 35 \text{ N/mm}^2: & & N \geq 6 \end{aligned}$$

Las tomas de muestras se realizarán al azar entre las amasadas de la obra sometida a control. Cuando el lote abarque dos plantas, el hormigón de cada una de ellas deberá dar origen, al menos, a una determinación.

Ordenados los resultados de las determinaciones de resistencia de las  $N$  amasadas controladas en la forma:

$$X_1 \leq X_2 \leq \dots \leq X_m \leq \dots \leq X_N$$

Se define como resistencia característica estimada, en este nivel, la que cumple las siguientes expresiones:

$$\text{Si } N < 6: \quad f_{est} = K_N \cdot X_1$$

$$\text{Si } N \geq 6: \quad f_{est} = 2 \frac{X_1 + X_2 + \dots + X_{m-1} - X_m}{m-1} \leq K_N \cdot X_1$$

donde:

- $K_N$  Coeficiente dado en la tabla 88.4.b en función de  $N$  y clase de instalación en que se fabrique el hormigón.
- $x_1$  Resistencia de la amasada de menor resistencia.
- $M$   $N/2$  si  $N$  es par.
- $M$   $(N-1)/2$  si  $N$  es impar.

En la tabla 88.4.b se realiza una clasificación de las instalaciones de fabricación del hormigón en función del coeficiente de variación de la producción, el cual se define a partir del valor del recorrido relativo  $r$  de los valores de resistencia de las amasadas controladas de cada lote. La forma de operar es la siguiente:

- Al comienzo de la obra se acepta la clasificación (A, B o C) que proponga el Suministrador, la cual conocerá a través de sus resultados de control de producción.
- Para establecer el valor de  $KN$  del lote se determina el recorrido relativo de las resistencias obtenidas en las  $N$  amasadas controladas en él, el cual debe ser inferior al recorrido relativo máximo especificado para esta clase de instalación. Si esto se cumple, se aplica el coeficiente  $K_N$  correspondiente.
- Si en algún lote se detecta un valor del recorrido relativo superior al máximo establecido para esta clase de instalación, ésta cambia su clasificación a la que corresponda al valor máximo establecido para  $r$ . Por tanto, se utilizará para la estimación el  $K_N$  de la nueva columna, tanto para ese lote como para los siguientes. Si en sucesivos lotes tampoco se cumpliera el recorrido relativo de la columna correspondiente a la nueva clasificación de la instalación, se procedería de igual forma, aplicando el coeficiente  $K_N$  del nivel correspondiente.
- Para aplicar el  $K_N$  correspondiente al nivel inmediatamente anterior (de menor dispersión) será necesario haber obtenido resultados del recorrido relativo inferior o igual al máximo de la tabla en cinco lotes consecutivos, pudiéndose aplicar al quinto resultado y a los siguientes ya el nuevo coeficiente  $K_N$ .

TABLA 88.4.b  
 Valores de  $KN$

N	Hormigones fabricados en central							Otros casos
	Recorrido relativo máximo, r	Clase A		Clase B		Clase C		
		$K_N$		Recorrido relativo máximo, r	$K_N$	Recorrido relativo máximo, r	$K_N$	
2	0,29	0,93	0,90					0,40
3	0,31	0,95	0,92	0,46	0,88	0,57	0,85	0,80
4	0,34	0,97	0,94	0,49	0,90	0,61	0,88	0,84
5	0,36	0,98	0,95	0,53	0,92	0,66	0,90	0,87
6	0,38	0,99	0,96	0,55	0,94	0,68	0,92	0,89
7	0,39	1,00	0,97	0,57	0,95	0,71	0,93	0,91
8	0,40	1,00	0,97	0,59	0,96	0,73	0,95	0,93

Las plantas se clasifican de acuerdo con lo siguiente:

- La clase A se corresponde con instalaciones con un valor del coeficiente de variación  $\delta$  comprendido entre 0,08 y 0,13.
- La clase B se corresponde con instalaciones con un valor del coeficiente de variación  $\delta$  comprendido entre 0,13 y 0,16.
- La clase C se corresponde con instalaciones con un valor del coeficiente de variación  $\delta$  comprendido entre 0,16 y 0,20.
- Otros casos incluye las hormigoneras con un valor del coeficiente de variación  $\delta$  comprendido entre 0,20 y 0,25.

	<p>Comentarios</p> <p><b>Para estimar la resistencia característica a partir de un muestreo reducido es necesario conocer el coeficiente de variación de la población. Este valor es muy difícil de precisar a través de los datos de control de recepción, dado que es necesario establecerlo al menos con 35 resultados, lo cual por dilatarse mucho en el tiempo no sería operativo en su aplicación ante los posibles cambios que se produzcan.</b></p> <p>Un sistema adecuado sería el tener controlada y acreditada, basada en un control sistemático y suficiente número de resultados, la dispersión de las plantas suministradoras por laboratorios externos, de tal forma que se certificase para cada una de ellas el coeficiente de variación de cada período, clasificando la planta.</p> <p>Dado que actualmente ninguno de los sistemas de control de producción de las centrales, ni obligatorios ni voluntarios, clasifican las plantas en función de su dispersión, se ha realizado una estimación estadística del coeficiente de variación en función del recorrido relativo <math>r</math> de los resultados de resistencia obtenidos en cada lote, siendo:</p> $r = \frac{X_{m\acute{a}x} - X_{m\acute{i}n}}{X_m}$ <p>donde:</p> <table border="0"> <tr> <td><math>X_{m\acute{i}n}</math></td> <td>Resistencia de la amasada de menor resistencia.</td> </tr> <tr> <td><math>X_{m\acute{a}x}</math></td> <td>Resistencia de la amasada de mayor resistencia.</td> </tr> <tr> <td><math>X_m</math></td> <td>Resistencia media de todas las amasadas controladas en el lote.</td> </tr> </table> <p>A partir de estas hipótesis se han determinado los valores correspondientes al 97,5% de confianza de la distribución de recorridos relativos para valores de iguales al valor central del intervalo, los cuales se toman como máximos, asignando a estos casos el <math>KN</math> correspondiente al valor de menor del intervalo. Pudiera darse el caso de que la planta de hormigón decidiese cambiar la dosificación por razones de producción. Para que este cambio controlado no afecte a la calificación de los lotes pendientes de completar, puede utilizarse para estos lotes el valor de <math>KN</math> correspondiente a la anterior calificación de la planta, no computándose el recorrido relativo en estos lotes. Para poder aplicar este criterio debe comunicarse a la Dirección de Obra previamente el cambio de dosificación, las razones del mismo y el aumento o disminución medio de resistencias esperables, para que ésta pueda definir con antelación suficiente el número de lotes afectados. En relación con el correcto empleo de la tabla 88.4.a, se tendrá en cuenta que, dada la importancia de que el hormigón comprimido de los nudos, que se ejecuta, en general, simultáneamente con los elementos a flexión, sea controlado con especial cuidado, el hormigón de los elementos a flexión, cuando incluya zonas comunes con elementos comprimidos, será controlado mediante los lotes que resulten de utilizar la columna izquierda. En este caso, los lotes incluirán tanto a los elementos a flexión como los comprimidos. Por el contrario, cuando la resistencia especificada del hormigón de los elementos comprimidos de este tipo de estructuras sea diferente al de los elementos a flexión, o la estructura independice totalmente los elementos a flexión y compresión y, por tanto, no incluya nudos entre elementos a flexión y sus apoyos comprimidos, el hormigón será controlado por separado con lotes establecidos con los criterios de la columna central e izquierda, respectivamente.</p>	$X_{m\acute{i}n}$	Resistencia de la amasada de menor resistencia.	$X_{m\acute{a}x}$	Resistencia de la amasada de mayor resistencia.	$X_m$	Resistencia media de todas las amasadas controladas en el lote.
$X_{m\acute{i}n}$	Resistencia de la amasada de menor resistencia.						
$X_{m\acute{a}x}$	Resistencia de la amasada de mayor resistencia.						
$X_m$	Resistencia media de todas las amasadas controladas en el lote.						
<p><b>88.5. Decisiones derivadas del control de resistencia</b></p>	<p>Quando en un lote de obra sometida a control de resistencia, sea <math>f_{est} &gt; f_{ck}</math> tal lote se aceptará.</p> <p>Si resultase <math>f_{est} &lt; f_{ck}</math>, a falta de una explícita previsión del caso en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares de la obra y sin perjuicio de las sanciones contractuales previstas (ver 4.4), se procederá como sigue:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Si <math>f_{est} \geq 0,9 f_{ck}</math>, el lote se aceptará.</li> <li>Si <math>f_{est} &lt; 0,9 f_{ck}</math>, se procederá a realizar, por decisión de la Dirección de Obra o a petición de cualquiera de las partes, los estudios y ensayos que procedan de entre los detallados seguidamente; en cuyo caso la base de juicio se trasladará al resultado de estos últimos.             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Estudio de la seguridad de los elementos que componen el lote, en función de la <math>f_{est}</math> deducida de los ensayos de control, para estimar la variación del coeficiente de seguridad respecto del previsto en el Proyecto.</li> <li>- Ensayos de información complementaria para estimar la resistencia del hormigón puesto en obra, de acuerdo con lo especificado en el Artículo 89.o, y realizando en su caso un estudio análogo al mencionado en el párrafo anterior, basado en los nuevos valores de resistencia obtenidos.</li> <li>- Ensayos de puesta en carga (prueba de carga), de acuerdo con 99.2. La carga de ensayo podrá exceder el valor característico de la carga tenida en cuenta en el cálculo.</li> </ul> </li> </ol> <p>En función de los estudios y ensayos ordenados por la Dirección de Obra y con la información adicional que el Constructor pueda aportar a su costa, aquél decidirá si los elementos que componen el lote se aceptan, refuerzan o demuelen, habida cuenta también de los requisitos referentes a la durabilidad y a los Estados Límite de Servicio.</p> <p>Antes de tomar la decisión de aceptar, reforzar o demoler, la Dirección de Obra podrá consultar con el Proyectista y con Organismos especializados.</p> <p>Comentarios</p> <p>En ciertos casos la Dirección de Obra podrá proponer a la Propiedad, como alternativa a la demolición o refuerzo, una limitación de las cargas de uso. Para poder deducir de una prueba de carga que el margen de seguridad de la estructura en servicio es suficiente, la carga de ensayo debe de ser significativamente superior a la de servicio. Una carga total materializada del orden del 85% de la carga de cálculo es un valor suficientemente representativo como para pronunciarse sobre la seguridad del elemento o de los elementos ensayados. Estas pruebas deben realizarse con instrumental y personal especializados, después de realizar un Plan de Prueba detallado, y adoptando las medidas de seguridad oportunas.</p> <p>Hay que señalar que las pruebas de carga se aplican fundamentalmente a los elementos que trabajan a flexión, estando muy limitado su uso en otro tipo de elementos por razones económicas.</p> <p>Debe tenerse siempre presente que la resistencia del hormigón es, además de una cualidad valiosa en sí misma, un estimador indirecto de importantes propiedades relacionadas íntimamente con la calidad del hormigón, como el módulo de deformación longitudinal y, aunque no de modo suficiente, la resistencia frente a agentes agresivos. Por consiguiente, cuando se obtenga una resistencia estimada menor de la especificada, es preciso considerar no sólo la posible influencia sobre la seguridad mecánica de la estructura, sino también el efecto negativo sobre otras características, como la deformabilidad, fisurabilidad y la durabilidad.</p>						

<p><b>Artículo 89º.                  Ensayos de información complementaria del hormigón</b></p>	<p>Estos ensayos sólo son preceptivos en los casos previstos por esta Instrucción en los Artículos 72º y 75º y en 88.5, o cuando así lo indique el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. Su objeto es estimar la resistencia del hormigón de una parte determinada de la obra, a una cierta edad o tras un curado en condiciones análogas a las de la obra.</p> <p>Los ensayos de información del hormigón pueden consistir en:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>La fabricación y rotura de probetas, en forma análoga a la indicada para los ensayos de control (ver Artículo 88.o), pero conservando las probetas no en condiciones normalizadas, sino en las que sean lo más parecidas posible a aquéllas en las que se encuentra el hormigón cuya resistencia se pretende estimar.</li> <li>La rotura de probetas testigo extraídas del hormigón endurecido (método de ensayo según UNE 83302:84, 83303:84 y 83304:84). Esta forma de ensayo no deberá realizarse cuando dicha extracción afecte de un modo sensible a la capacidad resistente del elemento en estudio, hasta el punto de resultar un riesgo inaceptable. En estos casos puede estudiarse la posibilidad de realizar el apeo del elemento, previamente a la extracción.</li> <li>El empleo de métodos no destructivos fiables, como complemento de los anteriormente descritos y debidamente correlacionados con los mismos.</li> </ol> <p>La Dirección de Obra juzgará en cada caso los resultados, teniendo en cuenta que para la obtención de resultados fiables la realización, siempre delicada de estos ensayos, deberá estar a cargo de personal especializado.</p> <p>Comentarios</p> <p>La realización de estos ensayos tiene interés, entre otros, en los siguientes casos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cuando no se dispone de suficiente número de resultados de control o en los casos previstos en 88.5.</li> <li>- Cuando existan dudas razonables sobre las condiciones de ejecución de obra posteriores a la fabricación de las probetas (transporte interno de obra, vertido, compactación y curado de hormigón).</li> <li>- Para seguir el progresivo desarrollo de resistencia en hormigones jóvenes, estimando así el momento idóneo para realizar el desencofrado o descimbrado o la puesta en carga de elementos estructurales.</li> <li>- En estructuras con síntomas de deterioro o que han estado sometidas a determinadas acciones que podrían haber afectado a su capacidad resistente (sobrecargas excesivas, fuego, heladas, etc.).</li> </ul> <p>Entre los métodos no destructivos autorizados en el apartado c) del articulado, pueden considerarse los ensayos UNE 83307:86 «Índice de rebote» y UNE 83308:86 «Velocidad de propagación de ultrasonidos», cuya fiabilidad está condicionada a contrastar estos medios con la extracción de probetas testigo.</p> <p>Cuando se utilizan testigos para estimar de nuevo la resistencia de un lote que ha proporcionado con probetas elaboradas con hormigón fresco una resistencia <math>f_{est} &lt; 0,9 f_{ek}</math>, deben extraerse las muestras en lugares elegidos rigurosamente al azar y no de aquellas zonas donde se presume o se sepa con certeza que están las porciones de hormigón de las que formaban parte las muestras de las probetas del control, salvo otros fines. Puede tenerse en cuenta que, por diferencia de compactación y otros efectos, las probetas testigo presentan una resistencia al menos inferior en un 10% respecto a las probetas moldeadas a igualdad de otros factores (condiciones de curado, edad, etc.).</p>
<p><b>Artículo 90º Control de la calidad del acero</b></p>	
<p><b>90.1. Generalidades</b></p>	<p>Se establecen los siguientes niveles para controlar la calidad del acero:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Control a nivel reducido.</li> <li>- Control a nivel normal.</li> </ul> <p><b><u>En obras de hormigón pretensado sólo podrá emplearse el nivel de control normal, tanto para las armaduras activas como para las pasivas.</u></b></p> <p>A los efectos del control del acero, se denomina partida al material de la misma designación (aunque de varios diámetros) suministrado de una vez. Lote es la subdivisión que se realiza de una partida, o del material existente en obra o taller en un momento dado, y que se juzga a efectos de control de forma indivisible.</p> <p>No podrán utilizarse partidas de acero que no lleguen acompañadas del certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física, según lo prescrito en los Artículos 31º y 32º.</p> <p>El control planteado debe realizarse previamente al hormigonado, en aquellos casos en que el acero no esté certificado, (Artículo 31.o o 32.o, en su caso), de tal forma que todas las partidas que se coloquen en obra deben estar previamente clasificadas. En el caso de aceros certificados, el control debe realizarse antes de la puesta en servicio de la estructura.</p> <p>Comentarios</p> <p>Con respecto a los distintos ensayos prescritos en los apartados de este Artículo se recomienda adoptar el procedimiento siguiente: en el caso de que sea posible clasificar los materiales existentes en obra que tengan el mismo diámetro en lotes, según las diferentes partidas suministradas, el resultado de los ensayos será aplicable al material que constituye el lote del que se obtuvieron las probetas para hacer tal ensayo. Si no es posible clasificar el material del mismo diámetro en lotes, como esta indicado, se considerará que todo el material de un diámetro constituye un solo lote.</p> <p>El muestreo que se prescribe es débil, pero suficiente en la práctica, pues aunque no representa en cada obra un ensayo real de recepción, es evidente que un material defectuoso sería detectado rápidamente. En la práctica el sistema es correcto para el fin que se persigue, que es dificultar el empleo de materiales que presenten defectos. Sin embargo, en el caso de desacuerdo en la interpretación de los ensayos realizados, debería pasarse a realizar ensayos, con suficiente número de muestras para servir de base estadística a una estimación eficaz de calidad.</p>

<p><b>90.2. Control a nivel reducido</b></p>	<p>Este nivel de control, que sólo será aplicable para armaduras pasivas, se contempla en aquellos casos en los que el consumo de acero de la obra es muy reducido o cuando existen dificultades para realizar ensayos completos sobre el material.</p> <p>En estos casos, el acero a utilizar estará certificado (Artículo 31.o), y se utilizará como resistencia de cálculo el valor (ver 38.3):</p> $0,75 \frac{f_{yk}}{\gamma_s}$ <p>El control consiste en comprobar, sobre cada diámetro:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Que la sección equivalente cumple lo especificado en 31.1, realizándose dos comprobaciones por cada partida de material suministrado a obra.</li> <li>- Que no se formen grietas o fisuras en las zonas de doblado y ganchos de anclaje, mediante inspección en obra.</li> </ul>
<p><b>90.3. Control a nivel normal</b></p>	<p>Este nivel de control se aplica a todas las armaduras, tanto activas como pasivas, distinguiéndose los casos indicados en 90.3.1 y 90.3.2.</p> <p>En el caso de las armaduras pasivas, todo el acero de la misma designación que entregue un mismo suministrador se clasificará, según su diámetro, en serie fina (diámetros inferiores o iguales a 10 mm), serie media (diámetros 12 a 20 mm ambos inclusive) y serie gruesa (superior o igual a 25 mm). En el caso de armaduras activas, el acero se clasificará según este mismo criterio, aplicado al diámetro nominal de las armaduras.</p>
<p><b>90.3.1. Productos certificados</b></p>	<p>Para aquellos aceros que estén certificados (Artículo 31º o 32º, en su caso), los ensayos de control no constituyen en este caso un control de recepción en sentido estricto, sino un control externo complementario de la certificación, dada la gran responsabilidad estructural del acero. Los resultados del control del acero deben ser conocidos antes de la puesta en uso de la estructura.</p> <p>A efectos de control, las armaduras se dividirán en lotes, correspondientes cada uno a un mismo suministrador, designación y serie, y siendo su cantidad máxima de 40 toneladas o fracción en el caso de armaduras pasivas, y 20 toneladas o fracción en el caso de armaduras activas.</p> <p>Para la realización de este tipo de control se procederá de la siguiente manera:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Se tomarán dos probetas por cada lote, para sobre ellas:             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Comprobar que la sección equivalente cumple lo especificado en 31.1 (armaduras pasivas) o Artículo 32.o (armaduras activas) según sea el caso.</li> <li>- En el caso de barras y alambres corrugados comprobar que las características geométricas de sus resaltos están comprendidas entre los límites admisibles establecidos en el certificado específico de adherencia según 31.2.</li> <li>- Realizar, después de enderezado, el ensayo de doblado-desdoblado indicado en 31.2 y 31.3 (según el tipo de armadura pasiva), 32.3 (alambres de pretensado) o el ensayo de doblado indicado en 32.4 (barras de pretensado) según sea el caso.</li> </ul> </li> <li>- Se determinarán, al menos en dos ocasiones durante la realización de la obra, el límite elástico, carga de rotura y alargamiento (en rotura, para las armaduras pasivas; bajo carga máxima, para las activas) como mínimo en una probeta de cada diámetro y tipo de acero empleado y suministrador según las UNE 7474-1:92 y 7326:88 respectivamente. En el caso particular de las mallas electrosoldadas se realizarán, como mínimo, dos ensayos por cada diámetro principal empleado en cada una de las dos ocasiones; y dichos ensayos incluirán la resistencia al arrancamiento del nudo soldado según UNE 36462:80.</li> <li>- En el caso de existir empalmes por soldadura en armaduras pasivas, se comprobará, de acuerdo con lo especificado en 90.4, la soldabilidad.</li> </ul>
<p><b>90.3.2. Productos no certificados</b></p>	<p>A efectos de control, las armaduras se dividirán en lotes, correspondientes cada uno a un mismo suministrador, designación y serie, y siendo su cantidad máxima de 20 toneladas o fracción en el caso de armaduras pasivas, y 10 toneladas o fracción en el caso de armaduras activas.</p> <p>Se procederá de la siguiente forma:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Se tomarán dos probetas por cada lote, para sobre ellas:             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Comprobar que la sección equivalente cumple lo especificado en 31.1 (armaduras pasivas) o Artículo 32.o (armaduras activas) según sea el caso.</li> <li>- En el caso de barras y alambres corrugados, comprobar que las características geométricas de sus resaltos están comprendidas entre los límites admisibles establecidos en el certificado específico de adherencia según 31.2.</li> <li>- Realizar, después de enderezado, el ensayo de doblado-desdoblado, indicado en 31.2 y 31.3 (según el tipo de armadura pasiva), 32.3 (alambres de pretensado) o el ensayo de doblado indicado en 32.4 (barras de pretensado) según sea el caso.</li> </ul> </li> <li>- Se determinarán, al menos en dos ocasiones durante la realización de la obra, el límite elástico, carga de rotura y alargamiento (en rotura, para las armaduras pasivas; bajo carga máxima, para las activas) como mínimo en una probeta de cada diámetro y tipo de acero empleado y suministrador según las UNE 7474-1:92 y 7326:88 respectivamente. En el caso particular de las mallas electrosoldadas, se realizarán, como mínimo, dos ensayos por cada diámetro principal empleado en cada una de las dos ocasiones; y dichos ensayos incluirán la resistencia al arrancamiento del nudo soldado según UNE 36462:80.</li> <li>- En el caso de existir empalmes por soldadura en armaduras pasivas se comprobará la soldabilidad de acuerdo con lo especificado en 90.4.</li> </ul> <p>En este caso los resultados del control del acero deben ser conocidos antes del hormigonado de la parte de obra correspondiente.</p>

**90.4. Comprobación de la soldabilidad**

**En el caso de existir empalmes por soldadura, se deberá comprobar que el material posee la composición química apta para la soldabilidad, de acuerdo con UNE 36068:94, así como comprobar la aptitud del procedimiento de soldeo, de acuerdo con lo que sigue.**

- a) Soldadura a tope  
Este ensayo se realizará sobre los diámetros máximo y mínimo que se vayan a soldar.  
De cada diámetro se tomarán seis probetas consecutivas de una misma barra, realizándose con tres los ensayos de tracción, y con las otras tres el ensayo de doblado-desdoblado, procediéndose de la siguiente manera:
- Ensayo de tracción: De las tres primeras probetas consecutivas tomadas para este ensayo, la central se ensayará soldada y las otras sin soldadura, determinando su carga total de rotura. El valor obtenido para la probeta soldada no presentará una disminución superior al 5 por 100 de la carga total de rotura media de las otras 2 probetas, ni será inferior a la carga de rotura garantizada.  
De la comprobación de los diagramas fuerza-alargamiento correspondientes resultará que, para cualquier alargamiento, la fuerza correspondiente a la barra soldada no será inferior al 95 por 100 del valor obtenido del diagrama de la barra testigo del diagrama inferior.  
La base de medida del extensómetro ha de ser, como mínimo, cuatro veces la longitud de la oliva.
  - Ensayo de doblado-desdoblado: Se realizará sobre tres probetas soldadas, en la zona de afectación del calor (HAZ) sobre el mandril de diámetro indicado en la Tabla 3 I.2.b.
- b) Soldadura por solapado  
Este ensayo se realizará sobre la combinación de diámetros más gruesos a soldar, y sobre la combinación de diámetro más fino y más grueso.  
Se ejecutarán en cada caso tres uniones, realizándose el ensayo de tracción sobre ellas. El resultado se considerará satisfactorio si, en todos los casos, la rotura ocurre fuera de la zona de solapado o, en el caso de ocurrir en la zona soldada, no presenta una baja del 10% en la carga de rotura con respecto a la media determinada sobre tres probetas del diámetro más fino procedente de la misma barra que se haya utilizado para obtener las probetas soldadas, y en ningún caso por debajo del valor nominal.
- c) Soldadura en cruz  
Se utilizarán tres probetas, resultantes de la combinación del diámetro más grueso y del diámetro más fino, ensayando a tracción los diámetros más finos. El resultado se considerará satisfactorio si, en todos los casos la rotura no presenta una baja del 10% en la carga de rotura con respecto a la media determinada sobre tres probetas de ese diámetro, y procedentes de la misma barra que se haya utilizado para obtener las probetas soldadas, y en ningún caso por debajo del valor nominal.  
Asimismo se deberá comprobar, sobre otras tres probetas, la aptitud frente al ensayo de arrancamiento de la cruz soldada, realizando la tracción sobre el diámetro más fino.
- d) Otro tipo de soldaduras  
En el caso de que existan otro tipo de empalmes o uniones resistentes soldadas distintas de las anteriores, la Dirección de Obra deberá exigir que se realicen ensayos de comprobación al soldeo para cada tipo, antes de admitir su utilización en obra.

**Comentarios**

La comprobación de que el material posee la composición química apta para la soldabilidad, de acuerdo con UNE 36068:94, hace referencia a la comprobación documental de este requisito para cada partida de acero, exigiendo al Suministrador los certificados de ensayo correspondientes. En el caso de que el acero no posea resultados de ensayo de su composición química, es necesario realizar ensayos de control para su comprobación.

<p><b>90.5. Condiciones de aceptación o rechazo de los aceros</b></p>	<p>Según los resultados de ensayo obtenidos, la Dirección de Obra se ajustará a los siguientes criterios de aceptación o rechazo que figuran a continuación. Otros criterios de aceptación o rechazo, en casos particulares, se fijarán, en su caso, en el Pliego de Prescripciones Técnicas particulares o por la Dirección de Obra.</p> <p>a) Control a nivel reducido                  Comprobación de la sección equivalente: Si las dos comprobaciones que han sido realizadas resultan satisfactorias, la partida quedará aceptada. Si las dos resultan no satisfactorias, la partida será rechazada. Si se registra un sólo resultado no satisfactorio, se comprobarán cuatro nuevas muestras correspondientes a la partida que se controla. Si alguna de estas nuevas cuatro comprobaciones resulta no satisfactoria, la partida será rechazada. En caso contrario, será aceptada.                  Formación de grietas o fisuras en los ganchos de anclaje: La aparición de grietas o fisuras en los ganchos de anclaje o zonas de doblado de cualquier barra, obligará a rechazar toda la partida a la que corresponda la misma.</p> <p>b) Control a nivel normal                  Se procederá de la misma forma tanto para aceros certificados como no certificados.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Comprobación de la sección equivalente: Se efectuará igual que en el caso de control a nivel reducido, aceptándose o rechazándose, en este caso, el lote, que es el sometido a control.</li> <li>- Características geométricas de los resaltos de las barras corrugadas: El incumplimiento de los límites admisibles establecidos en el certificado específico de adherencia será condición suficiente para que se rechace el lote correspondiente.</li> <li>- Ensayos de doblado-desdoblado: Si se produce algún fallo, se someterán a ensayo cuatro nuevas probetas del lote correspondiente. Cualquier fallo registrado en estos nuevos ensayos obligará a rechazar el lote correspondiente.</li> <li>- Ensayos de tracción para determinar el límite elástico, la carga de rotura y el alargamiento en rotura: Mientras los resultados de los ensayos sean satisfactorios, se aceptarán las barras del diámetro correspondiente, tipo de acero y suministrador. Si se registra algún fallo, todas las armaduras de ese mismo diámetro existentes en obra y las que posteriormente se reciban, serán clasificadas en lotes correspondientes a las diferentes partidas suministradas, sin que cada lote exceda de las 20 toneladas para las armaduras pasivas y 10 toneladas para las armaduras activas. Cada lote será controlado mediante ensayos sobre dos probetas. Si los resultados de ambos ensayos son satisfactorios, el lote será aceptado. Si los dos resultados fuesen no satisfactorios, el lote será rechazado, y si solamente uno de ellos resulta no satisfactorio, se efectuará un nuevo ensayo completo de todas las características mecánicas que deben comprobarse sobre 16 probetas. El resultado se considerará satisfactorio si la media aritmética de los dos resultados más bajos obtenidos supera el valor garantizado y todos los resultados superan el 95% de dicho valor. En caso contrario el lote será rechazado.</li> <li>- Ensayos de soldeo: En caso de registrarse algún fallo en el control del soldeo en obra, se interrumpirán las operaciones de soldadura y se procederá a una revisión completa de todo el proceso.</li> </ul>
	<p><b>Comentarios</b>                  Cuando sea necesario ampliar el número de ensayos previstos, los nuevos ensayos deberán hacerse siempre sobre aceros que procedan de la misma partida que aquellos cuyo ensayo haya resultado no satisfactorio.                  En caso de que esto no sea posible, la Dirección de Obra decidirá qué medidas deben adoptarse.                  La media aritmética del octavo más bajo de un conjunto de resultados es un buen estimador del cuantil del 5 por 100 de la distribución de la población a la que pertenecen dichos resultados. Este estimador es el que se utiliza en el caso de ensayos de tracción, aplicado a 16 probetas.                  En el caso de que se registre algún fallo en los ensayos de control de una partida de acero que haya sido ya colocada en parte en obra, se podrán realizar, a juicio de la Dirección de Obra, y a costa del Constructor, los estudios y ensayos que procedan de entre los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ensayos de información complementaria, sobre muestras tomadas de acopios o de la propia estructura. Con estos ensayos pueden determinarse las características mecánicas del acero colocado, o realizarse ensayos especiales para juzgar la trascendencia de incumplimientos en la geometría del corrugado o en los ensayos de doblado simple y doblado-desdoblado.</li> <li>- Estudio de seguridad de los elementos afectados, en función de los valores determinados en los ensayos de control o en los ensayos de información complementaria a los que hace referencia el punto anterior.</li> <li>- Ensayos de prueba de carga, de acuerdo con 99.2.</li> </ul> <p>En función de los estudios y ensayos realizados, la Dirección de Obra decidirá sobre qué elementos se refuerzan o demuehlen. Antes de adoptar esta decisión, y para estimar la disminución de seguridad de los diferentes elementos, la Dirección de Obra podrá consultar con el Proyectista y con Organismos especializados.</p>
<p><b>Artículo 91º.                  Control de dispositivos de anclaje y empalme de las armaduras postesas</b></p>	<p>Los dispositivos de anclaje y empalme de las armaduras postesas deberán recibirse en obra acompañados por un Certificado expedido por un Laboratorio especializado independiente del fabricante donde se acredite que cumplen las condiciones especificadas en el Artículo 34º.                  Cumplido este requisito, el control en obra se limitará a una comprobación de las características aparentes, tales como dimensiones e intercambiabilidad de las piezas, ausencia de fisuras o rebabas que supongan defectos en el proceso de fabricación, etc. De forma especial debe observarse el estado de las superficies que cumplan la función de retención de los tendones (dentado, rosca, etc.), y de las que deben deslizarse entre sí durante el proceso de penetración de la cuña.                  El número de elementos sometidos a control será el mayor de los valores siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Seis por cada partida recibida en obra.</li> <li>- El 5% de los que hayan de cumplir una función similar en el pretensado de cada pieza o parte de obra.</li> </ul> <p>Cuando las circunstancias hagan prever que la duración o condiciones de almacenamiento puedan haber afectado al estado de las superficies antes indicadas, deberá comprobarse nuevamente su estado antes de su utilización.</p> <p><b>Comentarios</b>                  Se llama la atención sobre el hecho de que el Certificado de ensayo puede amparar el uso de los correspondientes dispositivos de anclaje o empalme en ciertas condiciones y no en otras, por ejemplo, bajo cargas estáticas y no dinámicas, hasta un valor determinado de la fuerza de pretensado, etc.</p>

<p><b>Artículo 92°. Control de las vainas y accesorios para armaduras de pretensado</b></p>	<p>Las vainas y accesorios deberán recibirse en obra acompañadas por un certificado de garantía del Fabricante firmado por persona física donde se garantice que cumplen las condiciones especificadas en el Artículo 35.o, y de la documentación técnica que indique las condiciones de utilización.</p> <p>Cumplido este requisito, el control en obra se limitará a una comprobación de las características aparentes, tales como dimensiones, rigidez al aplastamiento de las vainas, ausencia de abolladuras, ausencia de fisuras o perforaciones que hagan peligrar la estanquidad de éstas, etc.</p> <p>En particular, deberá comprobarse que al curvar las vainas, de acuerdo con los radios con que vayan a utilizarse en obra, no se produzcan deformaciones locales apreciables, ni roturas que puedan afectar a la estanquidad de las vainas. Se recomienda, asimismo, comprobar la estanquidad y resistencia al aplastamiento y golpes, de las vainas y piezas de unión, boquillas de inyección, trompetas de empalme, etc., en función de las condiciones en que hayan de ser utilizadas.</p> <p>En cuanto a los separadores, convendrá comprobar que no producirán acodamientos de las armaduras o dificultad importante al paso de la inyección.</p> <p>En el caso de almacenamiento prolongado o en malas condiciones, deberá observarse con cuidado si la oxidación de los elementos metálicos puede producir daños para la estanquidad o de cualquier otro tipo.</p> <p>Comentarios                  Dada la diversidad y heterogeneidad de elementos accesorios que se utilizan en la técnica del pretensado, no pueden darse normas más concretas sobre su control, pero debe recordarse que pueden tener una gran influencia en el correcto funcionamiento del sistema de tesado y en el funcionamiento de la pieza final.</p>
<p><b>Artículo 93°. Control de los equipos de tesado</b></p>	<p>Los equipos de tesado deberán disponer al menos de dos instrumentos de medida (manómetros, dinamómetros, etc.) para poder comprobar los esfuerzos que se introduzcan en las armaduras activas.</p> <p>Antes de comenzar las operaciones de tesado, en cada obra, se comprobará la correlación existente entre las lecturas de ambos instrumentos para diversos escalones de tensión.</p> <p>El equipo de tesado deberá contrastarse en obra, mediante un dispositivo de tarado independiente de él, en los siguientes casos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Antes de utilizarlo por primera vez.</li> <li>- Siempre que se observen anomalías entre las lecturas de los dos instrumentos propios del equipo.</li> <li>- Cuando los alargamientos obtenidos en las armaduras discrepen de los previstos en cuantía superior a la especificada en el Artículo 67°.</li> <li>- Cuando en el momento de tesar hayan transcurrido más de dos semanas desde el último contraste.</li> <li>- Cuando se hayan efectuado más de cien utilizaciones.</li> <li>- Cuando el equipo haya sufrido algún golpe o esfuerzo anormal.</li> </ul> <p>Los dispositivos de tarado deberán ser contrastados, al menos una vez al año, por un laboratorio especializado independiente del Constructor o Fabricante.</p>
<p><b>Artículo 94°. Control de los productos de inyección</b></p>	<p>Los requisitos que habrán de cumplir los productos de inyección serán los que figuran en el Artículo 36°.</p> <p>Si los materiales, cemento y agua, utilizados en la preparación del producto de inyección son de distinto tipo o categoría que los empleados en la fabricación del hormigón de la obra, deberán ser necesariamente sometidos a los ensayos que se indican en el Artículo 81°.</p> <p>En cuanto a la composición de los aditivos, antes de comenzar la obra se comprobará en todos los casos, mediante los oportunos ensayos de laboratorio, el efecto que el aditivo que se piensa emplear en la obra produce en las características de calidad de la lechada o mortero, de manera que se cumplan las especificaciones de 29.1. Se habrán de tener en cuenta las condiciones particulares de la obra en cuanto a temperatura para prevenir, si fuese necesario, la necesidad de que el aditivo tenga propiedades aireantes.</p>

**Capítulo XVI. Control de la ejecución**

<p><b>Artículo 95°. Control de la ejecución</b></p>	
<p><b>95.1. Generalidades</b></p>	<p>El Control de la Ejecución, que esta Instrucción establece con carácter preceptivo, tiene por objeto garantizar que la obra se</p>

ajusta al proyecto y a las prescripciones de esta Instrucción.  
 Corresponde a la Propiedad y a la Dirección de Obra la responsabilidad de asegurar la realización del control externo de la ejecución, el cual se adecuará necesariamente al nivel correspondiente, en función del valor adoptado para  $f$  en el proyecto.  
 Se consideran los tres siguientes niveles para la realización del control de la ejecución:

- Control de ejecución a nivel reducido,
- Control de ejecución a nivel normal,
- Control de ejecución a nivel intenso,

que están relacionados con el coeficiente de mayoración de acciones empleado para el proyecto.  
 Para el control de ejecución se redactará un Plan de Control, dividiendo la obra en lotes, de acuerdo con lo indicado en la tabla 95.1.a.

TABLA 95.1.a

Tipo de obra	Tamaño del lote
Edificios	500 m <sup>2</sup> , sin rebasar las dos plantas
Puentes, Acueductos, Túneles, etc.	500 m <sup>2</sup> de planta, sin rebasar los 50 m
Obras de Grandes Macizos	250 m <sup>3</sup>
Chimeneas, Torres, Pilas, etc.	250 m <sup>3</sup> , sin rebasar los 50 m
Piezas prefabricadas:	
- De tipo lineal	500 m de bancada 250 m
- De tipo superficial	

En cada lote se inspeccionarán los distintos aspectos que, a título orientativo pero no excluyente, se detallan en la tabla 95.1.b.

TABLA 95.1.b  
 Comprobaciones que deben efectuarse durante la ejecución

<b>GENERALES PARA TODO TIPO DE OBRAS</b>	
<b>A) Comprobaciones previas al comienzo de la ejecución</b>	
-	Directorio de agentes involucrados.
-	Existencia de libros de registro y órdenes reglamentarios.
-	Existencia de archivo de certificados de materiales, hojas de suministro, resultados de control, documentos de proyecto y sistema de clasificación de cambios de proyecto o información complementaria.
-	Revisión de planos y documentos contractuales.
-	Existencia de control de calidad de materiales de acuerdo con los niveles especificados.
-	Comprobación general de equipos: certificados de tarado, en su caso.
-	Suministro y certificados de aptitud de materiales.
<b>B) Comprobaciones de replanteo y geométricas</b>	
-	Comprobación de cotas, niveles y geometría.
-	Comprobación de tolerancias admisibles.
<b>C) Cimbras y andamiajes</b>	
-	Existencia de cálculo, en los casos necesarios.
-	Comprobación de planos.
-	Comprobación de cotas y tolerancias.
-	Revisión del montaje.
<b>D) Armaduras</b>	
-	Tipo, diámetro y posición.
-	Corte y doblado.
-	Almacenamiento.
-	Tolerancias de colocación.
-	Recubrimientos y separación entre armaduras. Utilización de separadores y distanciadores.
-	Estado de vainas, anclajes y empalmes y accesorios.
<b>E) Encofrados</b>	
-	Estanquidad, rigidez y textura.
-	Tolerancias.
-	Posibilidad de limpieza, incluidos fondos.
-	Geometría y contraflechas.
<b>F) Transporte, vertido y compactación</b>	
-	Tiempos de transporte.
-	Condiciones de vertido: método, secuencia, altura máxima, etc.
-	Hormigonado con viento, tiempo frío, tiempo caluroso o lluvia.
-	Compactación del hormigón.
-	Acabado de superficies.
<b>G) Juntas de trabajo, contracción o dilatación</b>	
-	Disposición y tratamiento de juntas de trabajo y contracción.
-	Limpieza de las superficies de contacto.
-	Tiempo de espera.
-	Armaduras de conexión.
-	Posición, inclinación y distancia.
-	Dimensiones y sellado, en los casos que proceda.
<b>H) Curado</b>	
-	Método aplicado.
-	Plazos de curado.
-	Protección de superficies.
<b>I) Desmoldeado y descimbrado</b>	
-	Control de la resistencia del hormigón antes del tesado.
-	Control de sobrecargas de construcción.
-	Comprobación de plazos de descimbrado.
-	Reparación de defectos.
<b>J) Tesado de armaduras activas</b>	
-	Programa de tesado y alargamiento de armaduras activas.
-	Comprobación de deslizamientos y anclajes.
-	Inyección de vainas y protección de anclajes.
<b>K) Tolerancias y dimensiones finales</b>	
-	Comprobación dimensional.
<b>L) Reparación de defectos y limpieza de superficies</b>	
<b>ESPECÍFICAS PARA FORJADOS DE EDIFICACIÓN</b>	
-	Comprobación de la Autorización de Uso vigente.
-	Dimensiones de macizados, ábacos y capiteles.
-	Condiciones de enlace de los nervios.
-	Comprobación geométrica del perímetro crítico de rasante.
-	Espesor de la losa superior.
-	Canto total.
-	Huecos: posición, dimensiones y solución estructural.
-	Armaduras de reparto.
-	Separadores.

ESPECÍFICAS DE PREFABRICACIÓN	
A) Estado de bancadas	
- Limpieza.	
B) Colocación de tendones	
- Placas de desvío.	
- Trazado de cables.	
- Separadores y empalmes.	
- Cabezas de tesado.	
- Cuñas de anclaje.	
C) Tesado	
- Comprobación de la resistencia del hormigón antes de la transferencia.	
- Comprobación de cargas.	
- Programa de tesado y alargamientos.	
- Transferencia.	
- Corte de tendones.	
D) Moldes	
- Limpieza y desencofrantes.	
- Colocación.	
E) Curado	
- Ciclo térmico.	
- Protección de piezas.	
F) Desmoldeo y almacenamiento	
- Levantamiento de piezas.	
- Almacenamiento en fábrica.	
G) Transporte a obra y montaje	
- Elementos de suspensión y cuelgue.	
- Situación durante el transporte.	
- Operaciones de carga y descarga.	
- Métodos de montaje.	
- Almacenamiento en obra.	
- Comprobación del montaje.	

Los resultados de todas las inspecciones, así como las medidas correctoras adoptadas, se recogerán en los correspondientes partes o informes. Estos documentos quedarán recogidos en la Documentación Final de la Obra, que deberá entregar la Dirección de Obra a la Propiedad, tal y como se especifica en 4.9. En las obras de hormigón pretensado, sólo podrán emplearse los niveles de control de ejecución normal e intenso.

**Comentarios**

Un hormigón que, a la salida de hormigonera, cumpla todas las especificaciones de calidad, puede ver disminuidas las mismas si su transporte, colocación o curado no son correctos. Lo mismo puede decirse respecto al corte, doblado y colocación, tanto de las armaduras activas como de las pasivas y a la precisión con que se introduzcan en éstas las tensiones iniciales previstas en el proyecto. Ya se ha indicado que cualquier irregularidad en el trazado de las armaduras activas respecto a su correcta posición, modifica la distribución de tensiones en la sección transversal de la pieza y puede engendrar solicitaciones no previstas en los cálculos, susceptibles de dañar o fisurar el hormigón. Especial importancia adquiere, por los conocidos riesgos de corrosión, el mantenimiento de los recubrimientos mínimos exigidos y el que la inyección de los conductos en que van alojados los tendones se realice en la forma adecuada. Además, aún realizadas las operaciones anteriores con todo cuidado, es preciso comprobar las luces y dimensiones de los elementos construidos, para poder garantizar que la calidad de la obra terminada es la exigida en el proyecto.

Básicamente el control de la ejecución está confiado a la inspección visual de las personas que lo ejercen, por lo que su buen sentido, conocimientos técnicos y experiencia práctica, son fundamentales para lograr el nivel de calidad previsto. No obstante lo anterior, es preciso sistematizar tales operaciones de control para conseguir una eficacia elevada en el mismo, pues no siempre los defectos que pueden presentarse se detectarán, como no se haya considerado previamente la posibilidad de su presencia. Como se indica de forma general en el Artículo 80º de esta Instrucción, también en la ejecución de la obra son de aplicación los controles interno y externo.

El control especificado en los artículos siguientes hace referencia al control de recepción (Control externo).

**95.2. Control a nivel intenso**

Este nivel de control, además del control externo, exige que el Constructor posea un sistema de calidad propio, auditado de forma externa, y que la elaboración de la ferralla y los elementos prefabricados, en caso de existir, se realicen en instalaciones industriales fijas y con un sistema de certificación voluntario.

Si no se dan estas condiciones, la Dirección de Obra deberá exigir al Constructor unos procedimientos específicos para la realización de las distintas actividades de control interno involucradas en la construcción de la obra.

Para este nivel de control, externo, se exige la realización de, al menos, tres inspecciones por cada lote en los que se ha dividido la obra.

**95.3. Control a nivel normal**

Este nivel de control externo es de aplicación general y exige la realización de, al menos, dos inspecciones por cada lote en los que se ha dividido la obra.

**95.4. Control a nivel reducido**

Este nivel de control externo es aplicable cuando no existe un seguimiento continuo y reiterativo de la obra y exige la realización de, al menos, una inspección por cada lote en los que se ha dividido la obra.

**95.5. Aplicación de los niveles de control**

Los coeficientes parciales de seguridad para acciones, definidos en la tabla 12.1.a, deberán corregirse en función del nivel de control de ejecución adoptado, por lo que cuando se trate de una situación persistente o transitoria con efecto desfavorable, los valores a adoptar deberán ser los que se muestran en la tabla 95.5.

**TABLA 95.5**  
Valores de los coeficientes de mayoración de acciones  $\gamma_f$  en función del nivel de control de ejecución

Tipo de acción	Nivel de control de ejecución		
	Intenso	Normal	Reducido
Permanente	$\gamma_G = 1,35$	$\gamma_G = 1,50$	$\gamma_G = 1,60$
Pretensado	$\gamma_P = 1,00$	$\gamma_P = 1,00$	$\gamma_P = 1,00$
Permanente de valor no constante	$\gamma_{G^*} = 1,50$	$\gamma_{G^*} = 1,60$	$\gamma_{G^*} = 1,80$
Variable	$\gamma_Q = 1,50$	$\gamma_Q = 1,60$	$\gamma_Q = 1,80$

**Artículo 96°. Tolerancias de ejecución**

El Autor del Proyecto deberá adoptar y definir un sistema de tolerancias, que se recogerá en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares de las obras. En el mismo documento deberán quedar establecidas las decisiones y sistemática a seguir en caso de incumplimientos.  
En el Anejo nº 10 se recoge un sistema de tolerancias de obras de hormigón, que puede servir de referencia o puede ser adoptado por el Projectista.

**Artículo 97°. Control del tesado de las armaduras activas**

Antes de iniciarse el tesado deberá comprobarse:

- En el caso de armaduras postesas, que los tendones deslizen libremente en sus conductos o vainas.
- Que la resistencia del hormigón ha alcanzado, como mínimo, el valor indicado en el proyecto para la transferencia de la fuerza de pretensado al hormigón. Para ello se efectuarán los ensayos de control de la resistencia del hormigón indicados en el Artículo 88º y, si éstos no fueran suficientes, los de información prescritos en el Artículo 89º.

El control de la magnitud de la fuerza de pretensado introducida se realizará, de acuerdo con lo prescrito en el Artículo 67º, midiendo simultáneamente el esfuerzo ejercido por el gato y el correspondiente alargamiento experimentado por la armadura. Para dejar constancia de este control, los valores de las lecturas registradas con los oportunos aparatos de medida utilizados se anotarán en la correspondiente tabla de tesado.  
En las primeras diez operaciones de tesado que se realicen en cada obra y con cada equipo o sistema de pretensado, se harán las mediciones precisas para conocer, cuando corresponda, la magnitud de los movimientos originados por la penetración de cuñas u otros fenómenos, con el objeto de poder efectuar las adecuadas correcciones en los valores de los esfuerzos o alargamientos que deben anotarse.

**Artículo 98°. Control de ejecución de la inyección**

Las condiciones que habrá de cumplir la ejecución de la operación de inyección serán las indicadas en el Artículo 78º. Se controlará el plazo de tiempo transcurrido entre la terminación de la primera etapa de tesado y la realización de la inyección.  
Se harán, con frecuencia diaria, los siguientes controles:

- Del tiempo de amasado.
- De la relación agua/cemento.
- De la cantidad de aditivo utilizada.
- De la viscosidad, con el cono Marsch, en el momento de iniciar la inyección.
- De la viscosidad a la salida de la lechada por el último tubo de purga.
- De que ha salido todo el aire del interior de la vaina antes de cerrar sucesivamente los distintos tubos de purga.
- De la presión de inyección.
- De fugas.
- Del registro de temperatura ambiente máxima y mínima los días que se realicen inyecciones y en los dos días sucesivos, especialmente en tiempo frío.

Cada diez días en que se efectúen operaciones de inyección y no menos de una vez, se realizarán los siguientes ensayos:

- De la resistencia de la lechada o mortero mediante la toma de 3 probetas para romper a 28 días.
- De la exudación y reducción de volumen, de acuerdo con 36.2.

Comentarios  
**En los cables verticales se tendrá especial cuidado de evitar los peligros de la exudación siguiendo lo establecido en el Artículo 78º.**

**Artículo 99°. Ensayos de información complementaria de la estructura**

**99.1. Generalidades**

**De las estructuras proyectadas y construidas con arreglo a la presente Instrucción, en las que los materiales y la ejecución hayan alcanzado la calidad prevista, comprobada mediante los controles preceptivos, sólo necesitan someterse a ensayos de información y en particular a pruebas de carga, las incluidas en los siguientes que se relacionan a continuación:**

- a) Cuando así lo dispongan las Instrucciones, Reglamentos específicos de un tipo de estructura o el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.
- b) Cuando, debido al carácter particular de la estructura, convenga comprobar que la misma reúne ciertas condiciones específicas. En este caso, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares establecerá los ensayos oportunos que deben realizarse, indicando con toda precisión la forma de llevarlos a cabo y el modo de interpretar los resultados.
- c) Cuando a juicio de la Dirección de Obra existen dudas razonables sobre la seguridad, funcionalidad o durabilidad de la estructura.

	<p><b>Comentarios</b></p> <p>Los ensayos sobre probetas, cualquiera que sea la cualidad del hormigón que con ellos se pretende medir, son un procedimiento cómodo pero no totalmente representativo del comportamiento final del hormigón de la estructura. Por otra parte, el comportamiento del hormigón frente a ciertos agentes es una función de diversas variables, lo suficientemente compleja como para que no sea posible reproducir cuantitativamente el fenómeno en laboratorio. Por ello, resulta particularmente útil, en algunos casos, el recurrir a ensayos sobre la obra en fase de ejecución o ya terminada.</p>
--	--

## ESTRUCTURAS DE ACERO-Según DB SE A Seguridad Estructural-Acero

### 12 CONTROL DE CALIDAD

<b>12.1 Generalidades</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El contenido de este apartado se refiere al control y ejecución de obra para su aceptación, con independencia del realizado por el constructor.</li> <li>2. Cada una de las actividades de control de calidad que, con carácter de mínimos se especifican en este DB, así como los resultados que de ella se deriven, han de quedar registradas documentalmente en la documentación final de obra.</li> </ol>
<b>12.2 Control de calidad de la documentación del proyecto</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tiene por objeto comprobar que la documentación incluida en el proyecto define en forma precisa tanto la solución estructural adoptada como su justificación y los requisitos necesarios para la construcción.</li> </ol>
<b>12.3 Control de calidad de los materiales</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. En el caso de materiales cubiertos por un certificado expedido por el fabricante el control podrá limitarse al establecimiento de la traza que permita relacionar de forma inequívoca cada elemento de la estructura con el certificado de origen que lo avala.</li> <li>2. Cuando en la documentación del proyecto se especifiquen características no avaladas por el certificado de origen del material (por ejemplo, el valor máximo del límite elástico en el caso de cálculo en capacidad), se establecerá un procedimiento de control mediante ensayos realizados por un laboratorio independiente.</li> <li>3. Cuando se empleen materiales que por su carácter singular no queden cubiertos por una normativa nacional específica a la que referir la certificación (arandelas deformables, tornillos sin cabeza, conectadores, etc.) se podrán utilizar normativas o recomendaciones de prestigio reconocido.</li> </ol>
<b>12.4 Control de calidad de la fabricación</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. La calidad de cada proceso de fabricación se define en la documentación de taller y su control tiene por objetivo comprobar su coherencia con la especificada en la documentación general del proyecto (por ejemplo, que las tolerancias geométricas de cada dimensión respetan las generales, que la preparación de cada superficie será adecuada al posterior tratamiento o al rozamiento supuesto, etc.).</li> <li>2. El control de calidad de la fabricación tiene por objetivo asegurar que ésta se ajusta a la especificada en la documentación de taller.</li> </ol>

<p><b>12.4.1 Control de calidad de la documentación de taller</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. La documentación de fabricación, elaborada por el taller, deberá ser revisada y aprobada por la dirección facultativa de la obra. Se comprobará que la documentación consta, al menos, los siguientes documentos:             <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Una memoria de fabricación que incluya:                 <ol style="list-style-type: none"> <li>i. el cálculo de las tolerancias de fabricación de cada componente, así como su coherencia con el sistema general de tolerancias, los procedimientos de corte, de doblado, el movimiento de las piezas, etc.</li> <li>ii. los procedimientos de soldadura que deban emplearse, preparación de bordes, precalentamientos requeridos etc.</li> <li>iii. el tratamiento de las superficies, distinguiendo entre aquellas que formarán parte de las uniones soldadas, las que constituirán las superficies de contacto en uniones atornilladas por rozamiento o las destinadas a recibir algún tratamiento de protección.</li> </ol> </li> <li>b) Los planos de taller para cada elemento de la estructura (viga, tramo de pilar, tramo de cordón de celosía, elemento de triangulación, placa de anclaje, etc.) o para cada componente simple si el elemento requiriese varios componentes simples, con toda la información precisa para su fabricación y, en particular:                 <ol style="list-style-type: none"> <li>i. <b><u>El material de cada componente.</u></b></li> <li>ii. <b><u>La identificación de perfiles y otros productos.</u></b></li> <li>iii. <b><u>Las dimensiones y sus tolerancias.</u></b></li> <li>iv. <b><u>Los procedimientos de fabricación (tratamientos térmicos, mecanizados, forma de ejecución de los agujeros y de los acuerdos, etc.) y las herramientas a emplear.</u></b></li> <li>v. <b><u>Las contraflechas.</u></b></li> <li>vi. <b><u>En el caso de uniones atornilladas, los tipos, dimensiones forma de apriete de los tornillos (especificando los parámetros correspondientes).</u></b></li> <li>vii. <b><u>En el caso de uniones soldadas, las dimensiones de los cordones, el tipo de preparación, el orden de ejecución, etc.</u></b></li> </ol> </li> <li>c) Un plan de puntos de inspección donde se indiquen los procedimientos de control interno de producción desarrollados por el fabricante, especificando los elementos a los que se aplica cada inspección, el tipo (visual, mediante ensayos no destructivos, etc.) y nivel, los medios de inspección, las decisiones derivadas de cada uno de los resultados posibles, etc.</li> </ol> </li> <li>2. Asimismo, se comprobará, con especial atención, la compatibilidad entre los distintos procedimientos de fabricación y entre éstos y los materiales empleados.</li> </ol>
<p><b>12.4.2 Control de calidad de la fabricación</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Establecerá los mecanismos necesarios para comprobar que los medios empleados en cada proceso son los adecuados a la calidad prescrita.</li> <li>2. En concreto, se comprobará que cada operación se efectúa en el orden y con las herramientas especificadas (especialmente en el caso de las labores de corte de chapas y perfiles), que el personal encargado de cada operación posee la cualificación adecuada (especialmente en el caso de los soldadores), que se mantiene el adecuado sistema de trazado que permita identificar el origen de cada incumplimiento, etc.</li> </ol>
<p><b>12.5 Control de calidad del montaje</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. La calidad de cada proceso de montaje se define en la documentación de montaje y su control tiene por objetivo comprobar su coherencia con la especificada en la documentación general del proyecto.</li> <li>2. El control de calidad del montaje tiene por objetivo asegurar que ésta se ajusta a la especificada en la documentación de taller.</li> </ol>
<p><b>12.5.1 Control de calidad de la documentación de montaje</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. La documentación de montaje, elaborada por el montador, deberá ser revisada y aprobada por la dirección facultativa. Se comprobará que la documentación consta, al menos, de los siguientes documentos:             <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Una memoria de montaje que incluya:                 <ol style="list-style-type: none"> <li>i. el cálculo de las tolerancias de posición de cada componente la descripción de las ayudas al montaje (casquillos provisionales de apoyo, orejetas de izado, elementos de guiado, etc.), la definición de las uniones en obra, los medios de protección de soldaduras, los procedimientos de apriete de tornillos, etc.</li> <li>ii. las comprobaciones de seguridad durante el montaje.</li> </ol> </li> <li>b) Unos planos de montaje que indiquen de forma esquemática la posición y movimientos de las piezas durante el montaje, los medios de izado, los apuntalados provisionales y en, general, toda la información necesaria para el correcto manejo de las piezas.</li> <li>c) Un plan de puntos de inspección que indique los procedimientos de control interno de producción desarrollados por el montador, especificando los elementos a los que se aplica cada inspección, el tipo (visual, mediante ensayos no destructivos, etc.) y nivel, los medios de inspección, las decisiones derivadas de cada uno de los resultados posibles, etc.</li> </ol> </li> </ol>

	<p>2. Asimismo, se comprobará que las tolerancias de posicionamiento de cada componente son coherentes con el sistema general de tolerancias (en especial en lo que al replanteo de placas base se refiere).</p>
<p><b>12.5.2 Control de calidad del montaje</b></p>	<p>1. Establecerá los mecanismos necesarios para comprobar que los medios empleados en cada proceso son los adecuados a la calidad prescrita.</p> <p>2. En concreto, se comprobará que cada operación se efectúa en el orden y con las herramientas especificadas, que el personal encargado de cada operación posee la cualificación adecuada, que se mantiene el adecuado sistema de trazado que permita identificar el origen de cada incumplimiento, etc.</p>

**ANEJO D. NORMAS DE REFERENCIA**

<p><b>Normas UNE</b></p>	<p>UNE-ENV 1993-1-1:1996 Eurocódigo 3: Proyecto de estructuras de acero. Parte 1-1: Reglas Generales. Reglas generales y reglas para edificación.</p> <p>UNE-ENV 1090-1:1997 Ejecución de estructuras de acero. Parte 1: Reglas generales y reglas para edificación.</p> <p>UNE-ENV 1090-2:1999 Ejecución de estructuras de acero. Parte 2: Reglas suplementarias para chapas y piezas delgadas conformadas en frío.</p> <p>UNE-ENV 1090-3:1997 Ejecución de estructuras de acero. Parte 3: Reglas suplementarias para aceros de alto límite elástico.</p> <p>UNE-ENV 1090-4:1998 Ejecución de estructuras de acero. Parte 4: Reglas suplementarias para estructuras con celosía de sección hueca.</p> <p>UNE-EN 10025-2 Productos laminados en caliente, de acero no aleado, para construcciones metálicas de uso general. Parte 2: Condiciones técnicas de suministro de productos planos.</p> <p>UNE-EN 10210-1:1994 Perfiles huecos para construcción, acabados en caliente, de acero no aleado de grano fino. Parte 1: condiciones técnicas de suministro.</p> <p>UNE-EN 10219-1:1998 Perfiles huecos para construcción conformados en frío de acero no aleado y de grano fino. Parte 1: Condiciones técnicas de suministro.</p> <p>UNE-EN 1993-1-10 Eurocódigo 3: Proyecto de estructuras de acero. Parte 1-10: Selección de materiales con resistencia a fractura.</p> <p>UNE-EN ISO 14555:1999 Soldeo. Soldeo por arco de espárragos de materiales metálicos.</p> <p>UNE-EN 287-1:1992 Cualificación de soldadores. Soldeo por fusión. Parte 1: aceros.</p> <p>UNE-EN ISO 8504-1:2002 Preparación de sustratos de acero previa a la aplicación de pinturas y productos relacionados. Métodos de preparación de las superficies. Parte 1: Principios generales.</p> <p>UNE-EN ISO 8504-2:2002 Preparación de sustratos de acero previa a la aplicación de pinturas y productos relacionados. Métodos de preparación de las superficies. Parte 2: Limpieza por chorro abrasivo.</p> <p>UNE-EN ISO 8504-3:2002 Preparación de sustratos de acero previa a la aplicación de pinturas y productos relacionados. Métodos de preparación de las superficies. Parte 3: Limpieza manual y con herramientas motorizadas.</p> <p>UNE-EN ISO 1460:1996 Recubrimientos metálicos. Recubrimientos de galvanización en caliente sobre materiales férricos. Determinación gravimétrica de la masa por unidad de área.</p> <p>UNE-EN ISO 1461:1999 Recubrimientos galvanizados en caliente sobre productos acabados de hierro y acero. Especificaciones y métodos de ensayo.</p> <p>UNE-EN ISO 7976-1:1989 Tolerancias para el edificio -- métodos de medida de edificios y de productos del edificio -- parte 1: Métodos e instrumentos.</p> <p>UNE-EN ISO 7976-2:1989 Tolerancias para el edificio -- métodos de medida de edificios y de productos del edificio -- parte 2: Posición de puntos que miden.</p> <p>UNE-EN ISO 6507-1:1998 Materiales metálicos. Ensayo de dureza Vickers. Parte 1: Métodos de ensayo.</p> <p>UNE-EN ISO 2808:2000 Pinturas y barnices. Determinación del espesor de película.</p> <p>UNE-EN ISO 4014:2001 Pernos de cabeza hexagonal. Productos de clases A y B. (ISO 4014:1990).</p> <p>UNE EN ISO 4016:2001 Pernos de cabeza hexagonal. Productos de clase C. (ISO 4016:1999).</p> <p>UNE EN ISO 4017:2001 Tornillos de cabeza hexagonal. Productos de clases A y B. (ISO 4017:1999).</p> <p>UNE EN ISO 4018:2001 Tornillos de cabeza hexagonal. Productos de clase C. (ISO 4018:1999).</p> <p>UNE EN 24032:1992 Tuercas hexagonales, tipo 1. Producto de clases A y B. (ISO 4032:1986)</p> <p>UNE EN ISO 4034:2001. Tuercas hexagonales. Producto de clase C. (ISO 4034:1999).</p> <p>UNE-EN ISO 7089:2000 Arandelas planas. Serie normal. Producto de clase A. (ISO 7089:2000).</p> <p>UNE-EN ISO 7090:2000 Arandelas planas achaflanadas. Serie normal. Producto de clase A. (ISO 7090:2000).</p> <p>UNE-EN ISO 7091:2000. Arandelas planas. Serie normal. Producto de clase C. (ISO 7091:2000).</p>
--------------------------	---

<p><b>8.3 Morteros y hormigones de relleno</b></p>	<p>1. Se admite la mezcla manual únicamente en proyectos con categoría de ejecución C. El mortero no se ensuciará durante su manipulación posterior.</p> <p>2. El mortero y el hormigón de relleno se emplearán antes de iniciarse el fraguado. El mortero u hormigón que haya iniciado el fraguado se desechará y no se reutilizará.</p> <p>3. Al dosificar los componentes del hormigón de relleno se considerará la absorción de las piezas de la fábrica y de las juntas de mortero, que pueden reducir su contenido de agua.</p>

- |    |  |
|----|--|
| 4. | El hormigón tendrá docilidad suficiente para rellenar completamente los huecos en que se vierta y sin segregación. |
| 5. | Al mortero no se le añadirán aglomerantes, áridos, aditivos ni agua después de su amasado.                         |

## SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN-Según DB SU-Seguridad de Utilización

Para cumplir las exigencias establecidas en el Documento Básico SU-Seguridad de Utilización, se debe indicar en el Plan de Control que se habrá de ejecutar la obra según lo indicado en el Proyecto de Ejecución, atendiendo a lo señalado en cada una de las Secciones que componen dicho DB SU.

**COMPORTAMIENTO FRENTE AL FUEGO-Según DB SI-Seguridad en caso de Incendio**

**INTRODUCCIÓN**

<p><b>III Criterios generales de aplicación</b></p>	<p>Pueden utilizarse otras soluciones diferentes a las contenidas en este DB, en cuyo caso deberá seguirse el procedimiento establecido en el artículo 5 del CTE y deberá documentarse en el proyecto el cumplimiento de las exigencias básicas.</p> <p>Las citas a normas equivalentes a normas EN cuya referencia haya sido publicada en el Diario Oficial de la Unión Europea, en el marco de la aplicación de la Directiva 89/106/CEE sobre productos de construcción o de otras Directivas, se deberán relacionar con la versión de dicha referencia.</p> <p>[...]</p>
<p><b>IV Condiciones particulares para el cumplimiento del DB SI</b></p>	<p>1. La aplicación de los procedimientos de este DB se llevará a cabo de acuerdo con las condiciones particulares que en el mismo se establecen y con las condiciones generales para el cumplimiento del CTE, las condiciones del proyecto, las condiciones en la ejecución de las obras y las condiciones del edificio que figuran en los artículos 5, 6, 7 y 8 respectivamente de la parte I del CTE.</p>
<p><b>V Condiciones de comportamiento ante el fuego de los productos de construcción y de los elementos constructivos.</b></p>	<p>1. Este DB establece las condiciones de <i>reacción al fuego</i> y de <i>resistencia al fuego</i> de los elementos constructivos conforme a las nuevas clasificaciones europeas establecidas mediante el Real Decreto 312/2005, de 18 de marzo y a las normas de ensayo y clasificación que allí se indican.</p> <p>No obstante, cuando las normas de ensayo y clasificación del elemento constructivo considerado según su <i>resistencia al fuego</i> no estén aún disponibles en el momento de realizar el ensayo, dicha clasificación se podrá seguir determinando y acreditando conforme a las anteriores normas UNE, hasta que tenga lugar dicha disponibilidad.</p> <p>2. El Anejo G refleja, con carácter informativo, el conjunto de normas de clasificación, de ensayo y de producto más directamente relacionadas con la aplicación de este DB.</p> <p>3. Los sistemas de cierre automático de las puertas resistentes al fuego deben consistir en un dispositivo conforme a la norma UNE-EN 1154:2003 “Herrajes para la edificación. Dispositivos de cierre controlado de puertas. Requisitos y métodos de ensayo”. Las puertas de dos hojas deben estar además equipadas con un dispositivo de coordinación de dichas hojas conforme a la norma UNEEN 1158:2003 “Herrajes para la edificación. Dispositivos de coordinación de puertas. Requisitos y métodos de ensayo”.</p> <p>4. Las puertas previstas para permanecer habitualmente en posición abierta deben disponer de un dispositivo conforme con la norma UNE-EN 1155:2003 “Herrajes para la edificación. Dispositivos de retención electromagnética para puertas batientes. Requisitos y métodos de ensayo”.</p>
<p><b>VI Laboratorios de ensayo</b></p>	<p>La clasificación, según las características de <i>reacción al fuego</i> o de <i>resistencia al fuego</i>, de los productos de construcción que aún no ostenten el <i>marcado CE</i> o los elementos constructivos, así como los ensayos necesarios para ello deben realizarse por laboratorios acreditados por una entidad oficialmente reconocida conforme al Real Decreto 2200/1995 de 28 de diciembre, modificado por el Real Decreto 411/1997 de 21 de marzo.</p> <p>En el momento de su presentación, los certificados de los ensayos antes citados deberán tener una antigüedad menor que 5 años cuando se refieran a <i>reacción al fuego</i> y menor que 10 años cuando se refieran a <i>resistencia al fuego</i>.</p>

**ANEJO SI G. NORMAS RELACIONADAS CON LA APLICACIÓN DEL DB SI**

Este Anejo incluye, con carácter informativo, las normas de clasificación, de ensayo y de especificación de producto que guardan relación con la aplicación del DB SI. Las referencias indican cuales están ya disponibles como normas UNE EN, cuales están disponibles como normas EN y cuales están aún en fase de proyecto (prEN).

<p><b>1 Reacción al fuego</b></p>	<p><b>13501 Clasificación en función del comportamiento frente al fuego de los productos de construcción y elementos para la edificación.</b></p> <p>UNE EN 13501-1: 2002 Parte 1: Clasificación a partir de datos obtenidos en ensayos de reacción al fuego.</p> <p>prEN 13501-5 Parte 5: Clasificación en función de datos obtenidos en ensayos de cubiertas ante la acción de un fuego exterior.</p> <p>UNE EN ISO 1182: 2002 Ensayos de reacción al fuego para productos de construcción - Ensayo de no combustibilidad.</p> <p>UNE ENV 1187: 2003 Métodos de ensayo para cubiertas expuestas a fuego exterior.</p> <p>UNE EN ISO 1716: 2002 Ensayos de reacción al fuego de los productos de construcción – Determinación del calor de combustión.</p> <p>UNE EN ISO 9239-1: 2002 Ensayos de reacción al fuego de los revestimientos de suelos. Parte 1: Determinación del comportamiento al fuego mediante una fuente de calor radiante.</p> <p>UNE EN ISO 11925-2:2002 Ensayos de reacción al fuego de los materiales de construcción – Inflamabilidad de los productos de construcción cuando se someten a la acción directa de la llama. Parte 2: Ensayo con una fuente de llama única.</p> <p>UNE EN 13823: 2002 Ensayos de reacción al fuego de productos de construcción – Productos de construcción, excluyendo revestimientos de suelos, expuestos al ataque térmico provocado por un único objeto ardiendo.</p> <p>UNE EN 13773: 2003 Textiles y productos textiles. Comportamiento al fuego. Cortinas y cortinajes. Esquema de clasificación.</p> <p>UNE EN 13772: 2003 Textiles y productos textiles. Comportamiento al fuego. Cortinas y Cortinajes. Medición de la propagación de la llama de probetas orientadas verticalmente frente a una fuente de ignición de llama grande.</p> <p>UNE EN 1101:1996 Textiles y productos textiles. Comportamiento al fuego. Cortinas y Cortinajes. Procedimiento detallado para determinar la inflamabilidad de probetas orientadas verticalmente (llama pequeña).</p> <p>UNE EN 1021- 1:1994 “Valoración de la inflamabilidad del mobiliario tapizado - Parte 1: fuente de ignición: cigarrillo en combustión”.</p> <p>UNE EN 1021-2:1994 Mobiliario. Valoración de la inflamabilidad del mobiliario tapizado. Parte 2: Fuente de ignición: llama equivalente a una cerilla.</p> <p>UNE 23727: 1990 Ensayos de reacción al fuego de los materiales de construcción. Clasificación de los materiales utilizados en la construcción.</p>
<p><b>2 Resistencia al fuego</b></p>	<p><b>13501 Clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de su comportamiento ante el fuego</b></p> <p>UNE EN 13501-2: 2004 Parte 2: Clasificación a partir de datos obtenidos de los ensayos de resistencia al fuego, excluidas las instalaciones de ventilación.</p> <p>prEN 13501-3 Parte 3: Clasificación a partir de datos obtenidos en los ensayos de resistencia al fuego de productos y elementos utilizados en las instalaciones de servicio de los edificios: conductos y compuertas resistentes al fuego.</p> <p>prEN 13501-4 Parte 4: Clasificación a partir de datos obtenidos en ensayos de resistencia al fuego de componentes de sistemas de control de humo.</p> <p><b>1363 Ensayos de resistencia al fuego</b></p> <p>UNE EN 1363-1: 2000 Parte 1: Requisitos generales.</p> <p>UNE EN 1363-2: 2000 Parte 2: Procedimientos alternativos y adicionales.</p> <p><b>1364 Ensayos de resistencia al fuego de elementos no portantes</b></p> <p>UNE EN 1364-1: 2000 Parte 1: Paredes.</p> <p>UNE EN 1364-2: 2000 Parte 2: Falsos techos.</p> <p>prEN 1364-3 Parte 3: Fachadas ligeras. Configuración a tamaño real (conjunto completo)</p> <p>prEN 1364-3 Parte 4: Fachadas ligeras. Configuraciones parciales</p> <p>prEN 1364-5 Parte 5: Ensayo de fachadas y muros cortina ante un fuego seminatural.</p> <p><b>1365 Ensayos de resistencia al fuego de elementos portantes</b></p> <p>UNE EN 1365-1: 2000 Parte 1: Paredes.</p> <p>UNE EN 1365-2: 2000 Parte 2: Suelos y cubiertas.</p> <p>UNE EN 1365-3: 2000 Parte 3: Vigas.</p> <p>UNE EN 1365-4: 2000 Parte 4: Pilares.</p> <p>UNE EN 1365-5: 2004 Parte 5: Balcones y pasarelas.</p> <p>UNE EN 1365-6: 2004 Parte 6: Escaleras.</p> <p><b>1366 Ensayos de resistencia al fuego de instalaciones de servicio</b></p> <p>UNE EN 1366-1: 2000 Parte 1: Conductos.</p> <p>UNE EN 1366-2: 2000 Parte 2: Compuertas cortafuegos.</p> <p>UNE EN 1366-3: 2005 Parte 3: Sellados de penetraciones.</p> <p>prEN 1366-4 Parte 4: Sellados de juntas lineales.</p> <p>UNE EN 1366-5: 2004 Parte 5: Conductos para servicios y patinillos.</p> <p>UNE EN 1366-6: 2005 Parte 6: Suelos elevados.</p> <p>UNE EN 1366-7: 2005 Parte 7: Cerramientos para sistemas transportadores y de cintas transportadoras.</p> <p>UNE EN 1366-8: 2005 Parte 8: Conductos para extracción de humos.</p> <p>prEN 1366-9 Parte 9: Conductos para extracción de humo en un único sector de incendio.</p>

	prEN 1366-10 Parte 10: Compuertas para control de humos.
	<b>1634 Ensayos de resistencia al fuego de puertas y elementos de cerramiento de huecos</b>
	UNE EN 1634-1: 2000 Parte 1: Puertas y cerramientos cortafuegos.
	prEN 1634-2 Parte 2: Herrajes para puertas y ventanas practicables resistentes al fuego.
	UNE EN 1634-3: 2001 Parte 3: Puertas y cerramientos para control de humos.
	UNE EN 81-58: 2004 Reglas de seguridad para la construcción e instalación de ascensores – Exámenes y ensayos. Parte 58: Ensayo de resistencia al fuego de las puertas de piso.
	<b>13381 Ensayos para determinar la contribución a la resistencia al fuego de elementos estructurales</b>
	prENV 13381-1 Parte 1: Membranas protectoras horizontales.
	UNE ENV 13381-2: 2004 Parte 2: Membranas protectoras verticales.
	UNE ENV 13381-3: 2004 Parte 3: Protección aplicada a elementos de hormigón.
	UNE ENV 13381-4: 2005 Parte 4: Protección aplicada a elementos de acero.
	UNE ENV 13381-5: 2005 Parte 5: Protección aplicada a elementos mixtos de hormigón/láminas de acero perfiladas.
	UNE ENV 13381-6: 2004 Parte 6: Protección aplicada a columnas de acero huecas rellenas de hormigón.
	ENV 13381-7: 2002 Parte 7: Protección aplicada a elementos de madera.
	UNE EN 14135: 2005 Revestimientos. Determinación de la capacidad de protección contra el fuego.
	<b>15080 Extensión de la aplicación de los resultados de los ensayos de resistencia al fuego</b>
	prEN 15080-2 Parte 2: Paredes no portantes.
	prEN 15080-8 Parte 8: Vigas.
	prEN 15080-12 Parte 12: Sellados de penetración.
	prEN 15080-14 Parte 14: Conductos y patinillos para instalaciones.
	prEN 15080-17 Parte 17: Conductos para extracción del humo en un único sector de incendio.
	prEN 15080-19 Parte 19: Puertas y cierres resistentes al fuego.
	<b>15254 Extensión de la aplicación de los resultados de los ensayos de resistencia al fuego de paredes no portantes</b>
	prEN 15254-1 Parte 1: Generalidades.
	prEN 15254-2 Parte 2: Tabiques de fábrica y de bloques de yeso
	prEN 15254-3 Parte 3: Tabiques ligeros.
	prEN 15254-4 Parte 4: Tabiques acristalados.
	prEN 15254-5 Parte 5: Tabiques a base de paneles sandwich metálicos.
	prEN 15254-6 Parte 6: Tabiques desmontables.
	<b>15269 Extensión de la aplicación de los resultados de los ensayos de resistencia al fuego de puertas y persianas</b>
	prEN 15269-1 Parte 1: Requisitos generales de resistencia al fuego.
	prEN 15269-2 Parte 2: Puertas abisagradas pivotantes de acero.
	prEN 15269-3 Parte 3: Puertas abisagradas pivotantes de madera.
	prEN 15269-4 Parte 4: Puertas abisagradas pivotantes de vidrio.
	prEN 15269-5 Parte 5: Puertas abisagradas pivotantes de aluminio.
	prEN 15269-6 Parte 6: Puertas correderas de madera.
	prEN 15269-7 Parte 7: Puertas correderas de acero.
	prEN 15269-8 Parte 8: Puertas plegables horizontalmente de madera.
	prEN 15269-9 Parte 9: Puertas plegables horizontalmente de acero.
	prEN 15269-10 Parte 10: Cierres enrollables de acero.
	prEN 15269-20 Parte 20: Puertas para control del humo.
	UNE EN 1991-1-2: 2004 Eurocódigo 1: Acciones en estructuras. Parte 1-2: Acciones generales. Acciones en estructuras expuestas al fuego.
	UNE ENV 1992-1-2: 1996 Eurocódigo 2: Proyecto de estructuras de hormigón. Parte 1-2: Reglas generales. Proyecto de estructuras frente al fuego
	ENV 1993-1-2: 1995 Eurocódigo 3: Proyecto de estructuras de acero. Parte 1-2: Reglas generales. Proyecto de estructuras expuestas al fuego
	UNE ENV 1994-1-2: 1996 Eurocódigo 4: Proyecto de estructuras mixtas de hormigón y acero. Parte 1-2: Reglas generales. Proyecto de estructuras sometidas al fuego
	UNE ENV 1995-1-2: 1999 Eurocódigo 5: Proyecto de estructuras de madera. Parte 1-2: Reglas generales. Proyecto de estructuras sometidas al fuego.
	ENV 1996-1-2: 1995 Eurocódigo 6: Proyecto de estructuras de fábrica. Parte 1-2: Reglas generales. Proyecto de estructuras frente al fuego.
	EN 1992-1-2: 2004 Eurocódigo 2: Proyecto de estructuras de hormigón. Parte 1-2: Reglas generales. Proyecto de estructuras expuestas al fuego.
	EN 1993-1-2: 2005 Eurocódigo 3: Proyecto de estructuras de acero. Parte 1-2: Reglas generales. Proyecto de estructuras expuestas al fuego.
	EN 1994-1-2: 2005 Eurocódigo 4: Proyecto de estructuras mixtas de hormigón y acero. Parte 1-2: Reglas generales. Proyecto de estructuras sometidas al fuego.
	EN 1995-1-2: 2004 Eurocódigo 5: Proyecto de estructuras de madera. Parte 1-2: Reglas generales. Proyecto de estructuras sometidas al fuego.
	EN 1996-1-2: 2005 Eurocódigo 6: Proyecto de estructuras de fábrica. Parte 1-2: Reglas generales. Estructuras sometidas al fuego
<b>3 Instalaciones para control del humo y del calor</b>	<b>12101 Sistemas para el control del humo y el calor</b>
	EN 12101-1:2005 Parte 1: Especificaciones para barreras para control de humo.

	<p>UNE EN 12101-2: 2004 Parte 2: Especificaciones para aireadores de extracción natural de humos y calor.</p> <p>UNE EN 12101-3: 2002 Parte 3: Especificaciones para aireadores extractores de humos y calor mecánicos.</p> <p>UNE 23585: 2004 Seguridad contra incendios. Sistemas de control de temperatura y evacuación de humos (SCTEH). Requisitos y métodos de cálculo y diseño para proyectar un sistema de control de temperatura y de evacuación de humos en caso de incendio.</p> <p>EN 12101-6 Parte 6: Especificaciones para sistemas de presión diferencial. Equipos.</p> <p>prEN 12101-7 Parte 7: Especificaciones para Conductos para control de humos.</p> <p>prEN 12101-8 Parte 8: Especificaciones para compuertas para control del humo.</p> <p>prEN 12101-9 Parte 9: Especificaciones para paneles de control.</p> <p>prEN 12101-10 Parte 10: Especificaciones para equipos de alimentación eléctrica.</p> <p>prEN 12101-11 Parte 11: Requisitos de diseño y métodos de cálculo de sistemas de extracción de humo y de calor considerando fuegos variables en función del tiempo.</p>
<b>4 Herrajes y dispositivos de apertura para puertas resistentes al fuego</b>	<p>UNE EN 1125: 2003 VC1 Herrajes para la edificación. Dispositivos antipánico para salidas de emergencia activados por una barra horizontal. Requisitos y métodos de ensayo.</p> <p>UNE EN 179: 2003 VC1 Herrajes para la edificación. Dispositivos de emergencia accionados por una manilla o un pulsador para salidas de socorro. Requisitos y métodos de ensayo.</p> <p>UNE EN 1154: 2003 Herrajes para la edificación. Dispositivos de cierre controlado de puertas. Requisitos y métodos de ensayo.</p> <p>UNE EN 1155: 2003 Herrajes para la edificación. Dispositivos de retención electromagnética para puertas batientes. Requisitos y métodos de ensayo.</p> <p>UNE EN 1158: 2003 Herrajes para la edificación. Dispositivos de coordinación de puertas. Requisitos y métodos de ensayo.</p> <p>prEN 13633 Herrajes para la edificación. Dispositivos antipánico controlados eléctricamente para salidas de emergencia. Requisitos y métodos de ensayo.</p> <p>prEN 13637 Herrajes para la edificación. Dispositivos de emergencia controlados eléctricamente para salidas de emergencia. Requisitos y métodos de ensayo.</p>
<b>5 Señalización</b>	<p>UNE 23033-1:1981 Seguridad contra incendios. Señalización.</p> <p>UNE 23034:1988 Seguridad contra incendios. Señalización de seguridad. Vías de evacuación.</p> <p>UNE 23035-4:2003 Seguridad contra incendios. Señalización fotoluminiscente. Parte 4: Condiciones generales. Mediciones y clasificación.</p>
<b>6 Otras materias</b>	<p>UNE EN ISO 13943: 2001 Seguridad contra incendio. Vocabulario.</p>

En Valladolid a Noviembre de 2016.

**CASADO  
 VELAZQUEZ  
 OSCAR  
 LUIS -  
 12375464S**

Firmado digitalmente por  
 CASADO VELAZQUEZ  
 OSCAR LUIS - 12375464S  
 Nombre de reconocimiento  
 (DN): c=ES,  
 serialNumber=12375464S,  
 sn=CASADO VELAZQUEZ,  
 givenName=OSCAR LUIS,  
 cn=CASADO VELAZQUEZ  
 OSCAR LUIS - 12375464S  
 Fecha: 2016.11.13 23:10:58  
 +01'00'

Fdo.: Óscar Luis Casado Velázquez

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN  
DE OBRAS DE REFORMA DE PISTA  
POLIDEPORTIVA  
EN RIBERA DE CASTILLA.

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

- MEDICIONES Y PRESUPUESTO POR PARTIDAS
- CUADRO DE DESCOMPUESTOS
- CUADRO DE PRECIOS DE MAQUINARIA, MANO DE OBRA Y MATERIALES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 01 PISTA VOLEIBOL</b>									
01.01	<b>m2 DESBR.Y LIMP.TERRENO A MÁQUINA</b> Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.								
	Pista	1	25,00	16,00	0,20	80,00			
							80,00	0,27	21,60
01.02	<b>m3 EXC.VAC.A MÁQUINA T.COMPACTOS</b> Excavación a cielo abierto, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras fuera de la excavación, en vaciados, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.								
	Pista	1	25,00	16,00	0,30	120,00			
							120,00	1,46	175,20
01.03	<b>m2 TRATAMIENTO HERBICIDA</b> Tratamiento superficial con herbicida aplicado por riego mediante camión cisterna								
	Pista	1	25,00	16,00	0,20	80,00			
							80,00	0,21	16,80
01.04	<b>m3 EXT.COMPACT. ZAHORRA-Z3</b> Extendido, nivelado y compactado por medios mecánicos de zahorra artificial Z-3 con aportación de las mismas por tongadas, incluso riego y refino hasta lograr un proctor modificado del 98%.								
	Pista	1	25,00	16,00	0,20	80,00			
							80,00	12,97	1.037,60
01.05	<b>m. BORD.HORM. MONOCAPA GRIS 9-10x20 cm.</b> Bordillo de hormigón monocapa, color gris, de 9-10x20 cm., arista exterior biselada, colocado sobre solera de hormigón HM-20/P/20/l, de 20 cm. de espesor, rejuntado y limpieza, sin incluir la excavación previa ni el relleno posterior.								
		2	24,00			48,00			
		2	15,00			30,00			
							78,00	7,03	548,34
01.06	<b>m² PAVIMENTO HORMIGÓN CUARZO</b> Pavimento monolítico para exteriores, formado por lámina de polietileno, solera de 15 cm. de hormigón HM-20N/mm² armada con mallazo de 15x15x6 y pavimento embebido en la solera. Constituido por aglomerado de cuarzo, cemento y colorante de 3/4 mm. de espesor, con juntas en superficie de 5 cm. de profundidad y en cuadrícula de 5x5 m. y juntas de dilatación perimetrales selladas con poliuretano. Incluso vertido, fratasado mecánico, pulido y colocado.								
		1	24,00	15,00		360,00			
							360,00	6,61	2.379,60
01.07	<b>ud JUEGO POSTES RED BALONVOLEA EMP.</b> Suministro e instalación de juego desmontable de postes, para balonvolea, de acero de ø90 mm. Y espesor 2 cm., empotrado en suelo de la pista mediante un dado de hormigón. La red será reglamentaria, confeccionada en nylon trenzado de malla de 100 mm. y 9,5x1 m. Incluso parte proporcional de apertura de cajeadado para recibido de los postes, recibido de los mismos, colocación y tensado de la red. Totalmente instalada y en perfecto estado.								
		1				1,00			
							1,00	449,07	449,07
01.08	<b>ud MARCAJE VOLEIBOL 9x18 m.</b> Marcaje y señalización con líneas de 5 cm. de ancho, continuas o discontinuas, en color a elegir, de campo de voleibol de 9x18 m., según normas de la Federación Española.								
		1				1,00			
							1,00	170,18	170,18
<b>TOTAL CAPÍTULO 01 PISTA VOLEIBOL .....</b>									<b>4.798,39</b>

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 02 REHABILITACIÓN PISTA ACTUAL</b>									
02.01	<b>m² PREPARACIÓN Y LIMPIEZA VEGETACIÓN</b> Preparación y limpieza de paramentos verticales y/u horizontales, por medios manuales, para su posterior revestimiento.								
	Borde Este de la pista	1	50,00	1,50		75,00			
	Vegetación en pista	3	1,50	1,00		4,50			
		4	0,50	0,50		1,00			
							80,50	3,58	288,19
02.02	<b>ml LEVANTADO BORDILLO A MÁQUINA</b> Levantado de bordillo por medios mecánicos. Incluso retirada de escombros a pie de carga y parte proporcional de costes indirectos.								
		2	45,00			90,00			
							90,00	1,90	171,00
02.03	<b>m³ MORTERO AUTONIVELANTE WEBER FLOOR DUR</b> Mortero autonivelante polimérico con fibra de vidrio Weber Floor Dur de Weber Cemarksa, para uso industrial (parking y suelos radiantes). Compuesto de cementos especiales, resinas poliméricas, arena de sílice, fibra de vidrio y aditivos orgánicos e inorgánicos, aplicado sobre soporte de hormigón. Incluso suministro del material, aplicado manual o mecánicamente, en espesor mínimo terminado de 2 mm. y máximo de 50 mm, pérdidas globales en el proceso de elaboración y ejecución, ejecución de juntas de trabajo o estructurales y preparación del soporte mediante fresado e imprimación tapaporos y puente de adherencia weber TP según indicaciones de la Dirección Facultativa y del fabricante. Incluso resina protectora de acabado para sellado e impermeabilización Weber SL o Weber PU (poliuretano). Medida la superficie realmente ejecutada.								
	Huecos	4	0,50	0,50	0,10	0,10			
	Grietas anchas	6	8,00	0,10	0,05	0,24			
	Junta Bordillos	2	30,00	0,04	0,15	0,36			
							0,70	310,32	217,22
02.04	<b>ml SELLADO JUNTAS ANCHA C/POLIURET. 20mm.</b> Sellado de juntas horizontales en suelos con una anchura aproximada de 20 mm. y una profundidad de 5 cm., sobre fondo de juntas de D=20 mm. con un sellante de poliuretano monocomponente, incluso formación de cajetín mediante corte con radial, levantado del mismo, limpieza y saneamiento, medida la longitud ejecutada. Incluso medios auxiliares y limpieza.								
	Juntas Longitudinales	6	45,00			270,00			
	Juntas Transversales	6	30,00			180,00			
	Grietas								
							450,00	3,90	1.755,00
02.05	<b>ml SELLADO JUNTA ESTRECHA DE DILATACIÓN</b> Sellado de juntas de dilatación, en colores de la carta, incluso imprimación dónde sea necesario y colocación de fondo de juntas de polipropileno ancho 10 mm. Incluso medios auxiliares y limpieza de la junta.								
	Juntas Longitudinales	2	45,00			90,00			
	Juntas Transversales	2	30,00			60,00			
	Junta Bordillo Este	1	45,00			45,00			
							195,00	2,93	571,35
02.06	<b>ud PINTURA PISTA BALONCESTO RESINA ACRÍL.</b> Marcaje y pintado de pista de baloncesto, sobre pavimento de hormigón, mediante pintura a base de resinas acrílicas para pistas polideportivas, aplicada a pistola, con una mano de fondo y dos manos de acabado. La primera mano estará ligeramente diluida. Incluso parte proporcional de encintados y protecciones. Totalmente acabado.								
		2				2,00			
							2,00	266,08	532,16

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.07	ud PINTURA PISTA FÚTBOL SALA RESINA ACRÍL.  Marcaje y pintado de pista de fútbol sala, sobre pavimento de hormigón, mediante pintura a base de resinas acrílicas para pistas polideportivas, aplicada a pistola, con una mano de fondo y dos manos de acabado. La primera mano estará ligeramente diluída. Incluso parte proporcional de encintados y protecciones. Totalmente acabado.	1				1,00			
							1,00	258,96	258,96
02.08	ud MARCAJE BALONMANO 20x40 m.  Marcaje y señalización con líneas de 5 cm. de ancho, continuas o discontinuas, en color a elegir, de campo de balonmano y fútbol sala de 20x40 m., según normas de la Federación Española y plano de marcaje.	1				1,00			
							1,00	285,98	285,98
02.09	ud BANCO COMPLETO TUBO DE ACERO SOLDADO  Suministro y colocación de banco de ACERO formado por tubos estructurales según plano, con imprimación y acabado con dos capas de esmalte blanco para exteriores, en su totalidad de 6 m. lineales. Totalmente montado sobre solera de hormigón mediante 3 placas de 20x20 cms por banco. Incluso limpieza posterior del elemento.								
	Bancos	12				12,00			
							12,00	249,52	2.994,24
<b>TOTAL CAPÍTULO 02 REHABILITACIÓN PISTA ACTUAL.....</b>									<b>7.074,10</b>

### CAPÍTULO 03 ESTRUCTURA METALICA

03.01	m2 ESTRUCTURA ACERO S275 JR ATOR.  M2 de sistema estructural tipo CINSA compuesto por: Estructura primaria, formada por pórticos armados tipo en doble T de alma llena y de sección variable de acero S275 JR, compuestos por varios tramos que se unen entre sí mediante tornillería de alta resistencia con tratamiento de limpieza de acero mediante sistema químico previo al tratamiento de pintura de imprimación. Estructura secundaria de cubierta, formada por correas solapadas, de perfiles en Z, trabajando como vigas continuas. conformadas en frío a partir de acero de construcción galvanizado en continuo por inmersión en caliente de calidad S250GD según EN10147. Arriostramientos, formados conjunto de barras, en techo, colocadas en diagonal en acero de alta resistencia de material F-111 según UNE 36011. Totalmente montada, montado y colocado, según CTE-DB-SE-A. ALTURAS, COTAS Y SECCIONES SEGÚN PLANOS.								
	Superficie a cubrir	1	45,00	30,00		1.350,00	1		
							1.350,00	30,08	40.608,00
03.02	ud PLAC.ANCLAJE S275 40x40x2cm  Placa de anclaje de acero S275 en perfil plano, de dimensiones 40x40x2 cm. con cuatro garrotas de acero corrugado de 12 mm. de diámetro y 45 cm. de longitud total, soldadas, i/taladro central, colocada. Según NTE y CTE-DB-SE-A.								
							14,00	14,62	204,68
<b>TOTAL CAPÍTULO 03 ESTRUCTURA METALICA.....</b>									<b>40.812,68</b>

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 04 CUBIERTA</b>									
04.01	<b>m2 SISTEMA ILUMINACIÓN NATURAL POLIESTER REFORZADO</b> Paneles traslúcidos simples, de resina de poliéster, reforzados con fibra de vidrio, con protección gel-coat en ambas caras, del mismo perfil que la chapa, capa superior en color opal. i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, remate de cumbre, instalado, i/medios auxiliares y elementos de seguridad.								
	Superficie a cubrir	4		1,00		4,00			
							135,00	12,42	1.676,70
04.02	<b>m. BAJANTE PVC PLUVIALES 125 mm.</b> Bajante de PVC de pluviales, UNE-EN-1453, de 125 mm. de diámetro, con sistema de unión por junta elástica, colocada con abrazaderas metálicas, instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando. Según CTE-HS-5.								
		8	7,40			59,20			
							59,20	6,00	355,20
04.03	<b>m2 PANEL 5 GRECAS E80 MM EI60</b> Panel de cubierta 5 grecas ACH (P5G) en 80mm de espesor machihembrado en cara exterior e interior, núcleo de lana de roca tipo "M" dispuesto en lámelas con ambas caras de chapa de espesores 0,5/0,5, aislamiento acústico certificado según UNE ENE ISO-140-3 como Rw=31 dB, certificado según norma europea de reacción al fuego EN-13501-1:2002 como A2-S1,d0 y resistencia al fuego durante 60 min. (EI60). Incluso p.p de accesorios ACH, mano de obra y medios auxiliares. Totalmente instalado y terminado.								
							1.215,00	23,08	28.042,20
04.04	<b>m2 P.SANDW.VERT.CHAPA PREL-50 I/REMATES.</b> Cerramiento en fachada de panel vertical formado por 2 láminas de acero prelacado en perfil comercial de 0,6 mm. de espesor, y núcleo central de espuma de poliuretano de 40 kg./m3. con un espesor total de 5 cm. sobre estructura auxiliar metálica, i/p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, limahoyas, cumbre, remates laterales, encuentros de chapa prelacada de 0,6 mm. y 50 cm. desarrollo medio, incluso medios auxiliares. Según NTE-QTG. Medido en verdadera magnitud, deduciendo huecos superiores a 1 m².								
		2	127,00			254,00			
		2	124,00			248,00			
							502,00	35,41	17.775,82
04.05	<b>m. CANALÓN AC.GALV.CUAD.DES. 333mm.</b> Canalón visto de chapa de acero galvanizada de 0,6 mm. de espesor de MetaZinco, de sección cuadrada con un desarrollo de 333 mm., fijado al alero mediante soportes galvanizados colocados cada 50 cm., totalmente equipado, incluso con p.p. de piezas especiales y remates finales de chapa galvanizada, soldaduras y piezas de conexión a bajantes, completamente instalado.								
		2	45,00			90,00			
							90,00	15,28	1.375,20
	<b>TOTAL CAPÍTULO 04 CUBIERTA .....</b>								<b>49.225,12</b>

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 05 CIMENTACIÓN Y OBRA CIVIL</b>									
05.01	<b>m² CORTE PAVIMENTO HGÓN. ARM. C/DISCO</b> Corte de pavimento o solera de hormigón fuertemente armada (armadura # hasta 15x15 cm. D=16x16 mm.), (medidas de longitud por profundidad de corte), con cortadora de disco diamante, en suelo de calles o calzadas. Incluso replanteo, maquinaria auxiliar de obra y parte proporcional de costes indirectos.								
	Zapatatas	14	2,80	1,20		47,04			
	Riostras	12	4,33	0,30		15,59			
							62,63	32,57	2.039,86
05.02	<b>m2 DEMOL.SOLERAS H.A.&lt;15cm.C/COMP.</b> Demolición de soleras de hormigón ligeramente armado con mallazo, hasta 15 cm. de espesor, con compresor, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin transporte a vertedero y con p.p. de medios auxiliares, sin medidas de protección colectivas.								
	Zapatatas	14	2,80	1,20		47,04			
	Riostras	12	4,33	0,30		15,59			
							62,63	10,04	628,81
05.03	<b>m3 EXC.POZOS A MÁQUINA T.COMPACT.</b> Excavación en pozos en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero, y con p.p. de medios auxiliares.								
	Zapatatas	8	2,80	2,00	0,90	40,32			
		4	2,00	3,10	0,70	17,36			
	Zapatatas postes Voley	2	0,60	0,60	0,50	0,36			
							58,04	8,49	492,76
05.04	<b>m3 EXC.ZANJA A MÁQUINA T. COMPACTO</b> Excavación en zanjas, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.								
	Riostras	3	3,63	0,40	0,40	1,74			
		6	4,33	0,40	0,40	4,16			
	Saneamiento	6	14,00	0,40	0,40	13,44			
		1	30,00	0,40	0,40	4,80			
		1	12,00	0,40	0,40	1,92			
		1	2,00	0,40	0,40	0,32			
	Acera Oeste	1	45,00	0,90	0,30	12,15			
							38,53	8,49	327,12
05.05	<b>m2 PAV.CONT.HORM.FRATAS.MAN.e=15 cm.</b> REPOSICIÓN DE SOLERAS								
	Zapatatas	14	2,80	1,20		47,04			
	Riostras	12	4,33	0,30		15,59			
							62,63	11,35	710,85

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
05.06	<b>m3 CARGA/TRAN.VERT.&lt;10km.MAQ/CAM.</b> Carga y transporte de escombros al vertedero, a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta, en camiones basculantes de hasta 15 t. de peso, cargados con pala cargadora media, incluso canon de vertedero, sin medidas de protección colectivas.								
	Zapatas	8	2,40	2,00	0,90	34,56			
		4	2,00	3,10	0,90	22,32			
	Zapatas postes Voley	2	0,60	0,60	0,50	0,36			
	Riostras	3	3,63	0,40	0,60	2,61			
		6	4,33	0,40	0,60	6,24			
	Acera Oeste	1	45,00	0,90	0,30	12,15			
							78,24	6,78	530,47
05.07	<b>m3 H.ARM. HA-25/P/20/I V.BOMBA</b> Hormigón armado HA-25 N/mm2, consistencia plástica, Tmáx.20 mm., para ambiente normal, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg./m3.), por medio de camión-bomba, vibrado y colocado. Según normas NTE-CSZ, EHE y CTE-SE-C.								
	Zapatas	8	2,40	2,00	0,70	26,88			
		4	2,00	3,10	0,70	17,36			
	Zapatas postes Voley	2	0,60	0,60	0,50	0,36			
	Riostras	3	3,63	0,40	0,40	1,74			
		6	4,33	0,40	0,40	4,16			
							50,50	92,28	4.660,14
05.08	<b>m3 EXT.COMPACT. ZAHORRA-Z3</b> Extendido, nivelado y compactado por medios mecánicos de zahorra artificial Z-3 con aportación de las mismas por tongadas, incluso riego y refino hasta lograr un proctor modificado del 98%.								
	Acera Oeste	1	45,00	1,00	0,32	14,40			
							14,40	12,97	186,77
05.09	<b>m² PAVIMENTO HORMIGÓN CUARZO</b> Pavimento monolítico para exteriores, formado por lámina de polietileno, solera de 15 cm. de hormigón HM-20N/mm² armada con mallazo de 15x15x6 y pavimento embebido en la solera. Constituido por aglomerado de cuarzo, cemento y colorante de 3/4 mm. de espesor, con juntas en superficie de 5 cm. de profundidad y en cuadrícula de 5x5 m. y juntas de dilatación perimetrales selladas con poliuretano. Incluso vertido, fratasado mecánico, pulido y colocado.								
	Acera Oeste	1	45,00	1,00		45,00			
							45,00	6,61	297,45
05.10	<b>m. BORD.HORM. MONOCAPA GRIS 9-10x20 cm.</b> Bordillo de hormigón monocapa, color gris, de 9-10x20 cm., arista exterior biselada, colocado sobre solera de hormigón HM-20/P/20/I, de 20 cm. de espesor, rejuntado y limpieza, sin incluir la excavación previa ni el relleno posterior.								
	Borde Este	1	45,00			45,00			
							45,00	7,03	316,35
	<b>TOTAL CAPÍTULO 05 CIMENTACIÓN Y OBRA CIVIL .....</b>								<b>10.190,58</b>

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 06 ILUMINACIÓN Y TOMA DE TIERRA</b>									
06.02	ud PROY. LED PHILIPS BVP651 40K 1xECO/740 DC								
	Proyector LED de alta potencia, PHILIPS BVP651 40K 1xECO/740 DC, capaz de generar un elevado flujo luminoso sin emisiones UV/IR. Está diseñado para la proyección de luz a distancia de hasta 30 m. o de luz rasante hasta 20 m., con un control perfecto de la luz dispersa gracias a su reflector de haz ultra estrecho de menos de 2 x 1,5°, que proporciona una mancha de luz redonda o en forma de línea, con la posibilidad de añadirle un filtro para hacer una proyección de luz en forma de elipse, y la posibilidad de añadirle además un difusor prismático para hacer luz rasante. Construido en fundición de aluminio, IP66, con óptica parabólica de aluminio anodizado, lentes y prismas de metacrilato y difusor de vidrio templado con el marco de acero inoxidable pulido. El equipo eléctrico va integrado en el proyector y el consumo del mismo es de 252 W., la vida útil del LED es de 50.000 horas. Instalado incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.						15,00	353,60	5.304,00
06.03	m. LÍNEA GRAL. ALIMENTACIÓN 4(1x35)mm2 Cu								
	Línea general de alimentación (LGA) en canalización entubada formada por conductor de Cu 4(1x35) mm2 con aislamiento 0,6/1 kV libre de halógenos. Instalación incluyendo conexionado.						130,00	20,94	2.722,20
06.04	ud MODIFICACIÓN CUADRO PROTEC.SERV.COMUNES								
	Modificación del Cuadro protección servicios comunes existente, incluyendp interruptor automático diferencial ABB de 2x40 A., 30 mA., un PIA ABB curva K de 4x25 A. para línea de Pista Polideportivar, minuterero ABB para temporizado del alumbrado. Instalado, incluyendo cableado y conexionado a la red existente.	1					1,00		
06.05	ud TOMA DE TIERRA INDEP. CON PICA								
	Toma de tierra independiente con pica de acero cobrizado de D=14,3 mm. y 2 m. de longitud, cable de cobre de 35 mm2, unido mediante soldadura aluminotérmica, incluyendo registro de comprobación y puente de prueba.						1,00	184,59	184,59
06.06	m. RED TOMA DE TIERRA ESTRUCTURA								
	Red de toma de tierra de estructura, realizada con cable de cobre desnudo de 35 mm2, uniéndolo mediante soldadura aluminotérmica a la armadura de cada zapata, incluyendo parte proporcional de pica, registro de comprobación y puente de prueba.	3	21,00				63,00		
							63,00	4,24	267,12
<b>TOTAL CAPÍTULO 06 ILUMINACIÓN Y TOMA DE TIERRA.....</b>									<b>8.558,10</b>

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 07 SANEAMIENTO</b>									
07.01	ud ARQ.PREF.PVC CIRC. 400 mm. Dtub=160 mm. Arqueta prefabricada registrable circular de PVC de 400 mm. de diámetro y de diámetro de tuberías 160 mm., con tapa y marco de PVC incluidos. Colocada sobre cama de arena de río de 10 cm. De espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior.	7				7,00			
							7,00	64,29	450,03
07.02	m. T. ENTER PVC COMP. J. ELAS SN2 C. TEJA 160mm Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 2 kN/m2; con un diámetro 160 mm. y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.	6	14,00			84,00			
		1	30,00			30,00			
		1	12,00			12,00			
		1	2,00			2,00			
							128,00	7,52	962,56
07.03	ud ACOMETIDA RED GRAL.SANEAM. PVC D=160 Acometida domiciliaria de saneamiento a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m., formada por: corte de pavimento por medio de sierra de disco, rotura del pavimento con martillo picador, excavación mecánica de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, rotura, conexión y reparación del colector existente, colocación de tubería de PVC corrugado de 16 cm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa HM-20/P/40/l, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares.	1				1,00			
							1,00	129,80	129,80
<b>TOTAL CAPÍTULO 07 SANEAMIENTO .....</b>									<b>1.542,39</b>
<b>CAPÍTULO 08 GESTION DE RESIDUOS</b>									
08.01	ud GESTION DE RESIDUOS Conjunto de medidas de almacenaje control y gestión de residuos para la obra de edificación (excepto movimiento de tierras, definidas en partidas aparte) y de acuerdo al Estudio adjunto al Proyecto de Arquitectura.	1				1,00			
							1,00	295,00	295,00
<b>TOTAL CAPÍTULO 08 GESTION DE RESIDUOS .....</b>									<b>295,00</b>
<b>CAPÍTULO 09 SEGURIDAD Y SALUD</b>									
09.01	UD SEGURIDAD Y SALUD Conjunto de medidas de prevención de Riesgos, salud e higiene en el trabajo para la obra de edificación según presupuesto de Estudio de Seguridad y Salud adjunto al proyecto de arquitectura.	1				1,00			
							1,00	956,74	956,74
<b>TOTAL CAPÍTULO 09 SEGURIDAD Y SALUD.....</b>									<b>956,74</b>
<b>TOTAL .....</b>									<b>123.453,10</b>

CÓDIGO RESUMEN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES CANTIDAD PRECIO IMPORTE

**RESUMEN DE PRESUPUESTO**

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
1	PISTA VOLEIBOL.....	4.798,39	3,89
2	REHABILITACIÓN PISTA ACTUAL.....	7.074,10	5,73
3	ESTRUCTURA METALICA.....	40.812,68	33,06
4	CUBIERTA.....	49.225,12	39,87
5	CIMENTACIÓN Y OBRA CIVIL.....	10.190,58	8,25
6	ILUMINACIÓN Y TOMA DE TIERRA.....	8.558,10	6,93
7	SANEAMIENTO.....	1.542,39	1,25
8	GESTION DE RESIDUOS.....	295,00	0,24
9	SEGURIDAD Y SALUD.....	956,74	0,77
<b>TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL</b>		<b>123.453,10</b>	
	13,00 % Gastos generales.....	16.048,90	
	6,00 % Beneficio industrial.....	7.407,19	
	SUMA DE G.G. y B.I.	23.456,09	
	21,00 % I.V.A. ....	30.850,93	
	<b>TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA</b>	<b>177.760,12</b>	
	<b>TOTAL PRESUPUESTO GENERAL</b>	<b>177.760,12</b>	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de CIENTO SETENTA Y SIETE MIL SETECIENTOS SESENTA EUROS con DOCE CÉNTIMOS

, a 12 de Diciembre de 2016.

La dirección facultativa

**CASADO  
 VELAZQU  
 EZ OSCAR  
 LUIS -  
 12375464S**

Firmado digitalmente por  
 CASADO VELAZQUEZ  
 OSCAR LUIS - 12375464S  
 Nombre de reconocimiento  
 (DN): CN = CASADO  
 VELAZQUEZ OSCAR LUIS  
 - 12375464S, SN =  
 CASADO VELAZQUEZ, G =  
 OSCAR LUIS, C = ES  
 Motivo: Soy el autor de este  
 documento  
 Fecha: 2016.12.13 11:18:41  
 +01'00'

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN  
DE OBRAS DE REFORMA DE PISTA  
POLIDEPORTIVA  
EN RIBERA DE CASTILLA.

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	---------	--------	----------	---------

### CAPÍTULO 1 PISTA DE VOLEIBOL

**E02AM010 m2 DESBR.Y LIMP.TERRENO A MÁQUINA**  
 Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.

O01OA070	0,006 h.	Peón ordinario	9,04	0,05	
M05PN010	0,010 h.	Pala cargadora neumáticos 85 CV/1,2m3	22,34	0,22	

**TOTAL PARTIDA.....** **0,27**

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS

**E02CM030 m3 EXC.VAC.A MÁQUINA T.COMPACTOS**  
 Excavación a cielo abierto, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras fuera de la excavación, en vaciados, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.

O01OA070	0,025 h.	Peón ordinario	9,04	0,23	
M05RN030	0,050 h.	Retrocargadora neumáticos 100 CV	24,59	1,23	

**TOTAL PARTIDA.....** **1,46**

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS

**U16PW010 m2 TRATAMIENTO HERBICIDA**  
 Tratamiento superficial con herbicida aplicado por riego mediante camión cisterna

O01OA070	0,006 h.	Peón ordinario	9,04	0,05	
M08CA110	0,004 h.	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	16,30	0,07	
P30PW130	0,001 l.	Herbicida	61,76	0,06	
P01DW050	0,050 m3	Agua obra	0,62	0,03	

**TOTAL PARTIDA.....** **0,21**

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS

**U16PW030 m3 EXT.COMPACT. ZAHORRA-Z3**  
 Extendido, nivelado y compactado por medios mecánicos de zahorra artificial Z-3 con aportación de las mismas por tongadas, incluso riego y refino hasta lograr un proctor modificado del 98%.

O01OA070	0,205 h.	Peón ordinario	9,04	1,85	
P01AF040	2,200 t.	Zahorra artifici. huso Z-3 DA<25	3,98	8,76	
M08NM020	0,040 h.	Motoniveladora de 200 CV	34,38	1,38	
M08RN010	0,030 h.	Rodillo vibrante autopropuls.mixto 3 t.	20,51	0,62	
M08CA110	0,020 h.	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	16,30	0,33	
P01DW050	0,050 m3	Agua obra	0,62	0,03	

**TOTAL PARTIDA.....** **12,97**

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS

**U04BH005 m. BORD.HORM. MONOCAPA GRIS 9-10x20 cm.**  
 Bordillo de hormigón monocapa, color gris, de 9-10x20 cm., arista exterior biselada, colocado sobre solera de hormigón HM-20/P/20/l, de 20 cm. de espesor, rejuntado y limpieza, sin incluir la excavación previa ni el relleno posterior.

O01OA140	0,200 h.	Cuadrilla F	17,78	3,56	
P01HM010	0,040 m3	Hormigón HM-20/P/20/l central	44,74	1,79	
A02A080	0,001 m3	MORTERO CEMENTO M-5	41,15	0,04	
P08XBH005	1,000 m.	Bord.hor.monoc.jard.gris 9-10x20	1,64	1,64	

**TOTAL PARTIDA.....** **7,03**

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con TRES CÉNTIMOS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	---------	--------	----------	---------

<b>2-C32A210</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	<b>PAVIMENTO HORMIGÓN CUARZO</b>			
		Pavimento monolítico para exteriores, formado por lámina de polietileno, solera de 15 cm. de hormigón HM-20N/mm <sup>2</sup> armada con mallazo de 15x15x6 y pavimento embebido en la solera. Constituido por aglomerado de cuarzo, cemento y colorante de 3/4 mm. de espesor, con juntas en superficie de 5 cm. de profundidad y en cuadrícula de 5x5 m. y juntas de dilatación perimetrales selladas con poliuretano. Incluso vertido, fratasado mecánico, pulido y colocado.			

7-1-O01A100	0,070 H	Cuadrilla A	22,91	1,60	
7-2-M17V330	0,100 H	Fratasadora mecánica de gasolina	2,01	0,20	
7-3-P27D230	1,000 m <sup>2</sup>	Lámina de polietileno 120gr.	0,39	0,39	
7-3-P15M060	1,000 m <sup>2</sup>	Mallazo 15x15x10-9,260Kg/m <sup>2</sup>	2,48	2,48	
7-3-P27D270	1,000 m <sup>2</sup>	Pavimento cuarzo-cemento-colorante	0,83	0,83	
7-3-P06V310	0,150 ml	Junta dilat.poloestireno expan.	0,26	0,04	
7-3-P06V320	0,400 ml	Juntas retracción	0,47	0,19	
7-3-P42V310	0,550 ml	Sellado juntas masilla poliuret.	1,60	0,88	

**TOTAL PARTIDA..... 6,61**

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS

**2-C32E090 ud JUEGO POSTES RED BALONVOLEA EMP.**

Suministro e instalación de juego desmontable de postes, para balonvolea, de acero de ø90 mm. Y espesor 2 cm., empotrado en suelo de la pista mediante un dado de hormigón. La red será reglamentaria, confeccionada en nylon trenzado de malla de 100 mm. y 9,5x1 m. Incluso parte proporcional de apertura de cajeadado para recibido de los postes, recibido de los mismos, colocación y tensado de la red. Totalmente instalada y en perfecto estado.

7-1-O01A030	7,200 H	Oficial 1ª	9,49	68,33	
7-1-O01A070	7,200 H	Peón ordinario	8,76	63,07	
2-C02HA030	0,550 m <sup>3</sup>	HA-25N/mm <sup>2</sup> ÁRIDO ø40mm. C/PLÁSTICA	60,48	33,26	
7-3-P27V070	1,000 ud	Juego postes balonvolea desmont.	256,68	256,68	
7-3-P27V250	1,000 ud	Red reglamentaria balonvolea	27,73	27,73	

**TOTAL PARTIDA..... 449,07**

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS CUARENTA Y NUEVE EUROS con SIETE CÉNTIMOS

CÉNTIMOS

**U16VM030 ud MARCAJE VOLEIBOL 9x18 m.**

Marcaje y señalización con líneas de 5 cm. de ancho, continuas o discontinuas, en color a elegir, de campo de voleibol de 9x18 m., según normas de la Federación Española.

O01OA090	5,000 h.	Cuadrilla A	24,62	123,10	
P30SM010	8,000 kg	Pintura especial	4,22	33,76	
P30SM020	12,000 ud	Rollo cinta adhesiva	1,11	13,32	

**TOTAL PARTIDA..... 170,18**

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SETENTA EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	---------	--------	----------	---------

### CAPÍTULO 2 REHABILITACIÓN PISTA ACTUAL

#### 2-R01D160 m<sup>2</sup> PREPARACIÓN Y LIMPIEZA VEGETACIÓN

Preparación y limpieza de paramentos verticales y/u horizontales, por medios manuales, para su posterior revestimiento.

7-1-001A040	0,150 H	Oficial 2ª	9,24	1,39	
7-1-001A070	0,250 H	Peón ordinario	8,76	2,19	

**TOTAL PARTIDA.....** **3,58**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS

#### 2-C04L040 ml LEVANTADO BORDILLO A MÁQUINA

Levantado de bordillo por medios mecánicos. Incluso retirada de escombros a pie de carga y parte proporcional de costes indirectos.

7-1-001A070	0,052 H	Peón ordinario	8,76	0,46	
2-C01M140	0,029 H	RETROPALA S/NEUMÁTICOS ARTIC. 102 CV	49,65	1,44	

**TOTAL PARTIDA.....** **1,90**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EURO con NOVENTA CÉNTIMOS

#### 2-C02MS340 m<sup>3</sup> MORTERO AUTONIVELANTE WEBER FLOOR DUR

Mortero autonivelante polimérico con fibra de vidrio Weber Floor Dur de Weber Cemarksa, para uso industrial (paving y suelos radiantes). Compuesto de cementos especiales, resinas poliméricas, arena de sílice, fibra de vidrio y aditivos orgánicos e inorgánicos, aplicado sobre soporte de hormigón. Incluso suministro del material, aplicado manual o mecánicamente, en espesor mínimo terminado de 2 mm. y máximo de 50 mm, pérdidas globales en el proceso de elaboración y ejecución, ejecución de juntas de trabajo o estructurales y preparación del soporte mediante fresado e imprimación tapaporos y puente de adherencia weber TP según indicaciones de la Dirección Facultativa y del fabricante. Incluso resina protectora de acabado para sellado e impermeabilización Weber SL o Weber PU (poliuretano). Medida la superficie realmente ejecutada.

7-1-001A030	16,000 H	Oficial 1ª	9,49	151,84	
7-1-001A050	8,000 H	Ayudante	9,04	72,32	
7-1-001A070	8,000 H	Peón ordinario	8,76	70,08	
7-3-P36M080	15,000 Kg	Revestimiento Weber Floor Dur	1,06	15,90	
7-3-P23V064	0,250 m <sup>3</sup>	Agua	0,70	0,18	

**TOTAL PARTIDA.....** **310,32**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS DIEZ EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS

#### 2-C12N240 ml SELLADO JUNTAS ANCHA C/POLIURET. 20mm.

Sellado de juntas horizontales en suelos con una anchura aproximada de 20 mm. y una profundidad de 5 cm., sobre fondo de juntas de D=20 mm. con un sellante de poliuretano monocomponente, incluso formación de cajetín mediante corte con radial, levantado del mismo, limpieza y saneamiento, medida la longitud ejecutada. Incluso medios auxiliares y limpieza.

7-1-001A030	0,098 H	Oficial 1ª	9,49	0,93	
7-3-P42V320	1,050 ml	Sellado poliuretano e=20 mm.	2,50	2,63	
7-3-P25V090	1,000 ml	Fondo juntas p/sellado ø=20mm.	0,34	0,34	

**TOTAL PARTIDA.....** **3,90**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS

#### 2-C12N380 ml SELLADO JUNTA ESTRECHA DE DILATACIÓN

Sellado de juntas de dilatación, en colores de la carta, incluso imprimación dónde sea necesario y colocación de fondo de juntas de polipropileno ancho 10 mm. Incluso medios auxiliares y limpieza de la junta.

7-1-001A030	0,100 H	Oficial 1ª	9,49	0,95	
7-1-001A050	0,050 H	Ayudante	9,04	0,45	
7-3-P23V250	1,000 ml	Fondo juntas polipropileno 10mm.	0,34	0,34	
7-3-P25V190	0,010 Lt	Imprimación Primer 1833	5,95	0,06	
7-3-P25V340	0,250 ud	Sellador Satecma elástico PM 33	4,50	1,13	

**TOTAL PARTIDA.....** **2,93**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	---------	--------	----------	---------

**2-C32M010 ud PINTURA PISTA BALONCESTO RESINA ACRÍL.**  
 Marcaje y pintado de pista de baloncesto, sobre pavimento de hormigón, mediante pintura a base de resinas acrílicas para pistas polideportivas, aplicada a pistola, con una mano de fondo y dos manos de acabado. La primera mano estará ligeramente diluida. Incluso parte proporcional de encintados y protecciones. Totalmente acabado.

O01OA090	9,000 h.	Cuadrilla A	24,62	221,58	
7-3-P34P080	6,250 Kg	Pintura acrílica pavimento hormigón	7,12	44,50	

**TOTAL PARTIDA..... 266,08**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS SESENTA Y SEIS EUROS con OCHO CÉNTIMOS

**2-C32M060 ud PINTURA PISTA FÚTBOL SALA RESINA ACRÍL.**  
 Marcaje y pintado de pista de fútbol sala, sobre pavimento de hormigón, mediante pintura a base de resinas acrílicas para pistas polideportivas, aplicada a pistola, con una mano de fondo y dos manos de acabado. La primera mano estará ligeramente diluida. Incluso parte proporcional de encintados y protecciones. Totalmente acabado.

O01OA090	9,000 h.	Cuadrilla A	24,62	221,58	
7-3-P34P080	5,250 Kg	Pintura acrílica pavimento hormigón	7,12	37,38	

**TOTAL PARTIDA..... 258,96**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CINCUENTA Y OCHO EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS

**U16VM010 ud MARCAJE BALONMANO 20x40 m.**

Marcaje y señalización con líneas de 5 cm. de ancho, continuas o discontinuas, en color a elegir, de campo de balonmano y fútbol sala de 20x40 m., según normas de la Federación Española y plano de marcaje.

O01OA090	9,000 h.	Cuadrilla A	24,62	221,58	
P30SM010	10,000 kg	Pintura especial	4,22	42,20	
P30SM020	20,000 ud	Rollo cinta adhesiva	1,11	22,20	

**TOTAL PARTIDA..... 285,98**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS OCHENTA Y CINCO EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

**2-C34BB070 ud BANCO COMPLETO TUBO DE ACERO SOLDADO**

Suministro y colocación de banco de ACERO formado por tubos estructurales según plano, con imprimación y acabado con dos capas de esmalte blanco para exteriores, en su totalidad de 6 m. lineales. Totalmente montado sobre solera de hormigón mediante 3 placas de 20x20 cms por banco. Incluso limpieza posterior del elemento.

7-1-O01A030	4,000 H	Oficial 1ª	9,49	37,96	
7-1-O01A070	2,000 H	Peón ordinario	8,76	17,52	
7-3-P31B050	1,000 ud	Banco entero fundición artística	194,04	194,04	

**TOTAL PARTIDA..... 249,52**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CUARENTA Y NUEVE EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	---------	--------	----------	---------

### CAPÍTULO 3 ESTRUCTURA METALICA

P11A41 m2 ESTRUCTURA ACERO S275 JR ATOR.

M2 de sistema estructural tipo CINSA compuesto por: Estructura primaria, formada por pórticos armados tipo en doble T de alma llena y de sección variable de acero S275 JR, compuestos por varios tramos que se unen entre sí mediante tornillería de alta resistencia con tratamiento de limpieza de acero mediante sistema químico previo al tratamiento de pintura de imprimación. Estructura secundaria de cubierta, formada por correas solapadas, de perfiles en Z, trabajando como vigas continuas. conformadas en frío a partir de acero de construcción galvanizado en continuo por inmersión en caliente de calidad S250GD según EN10147. Arriostamientos, formados conjunto de barras, en techo, colocadas en diagonal en acero de alta resistencia de material F-111 según UNE 36011. Totalmente montada, montado y colocado, según CTE-DB-SE-A. ALTURAS, COTAS Y SECCIONES SEGÚN PLANOS.

Sin descomposición

**TOTAL PARTIDA..... 30,08**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA EUROS con OCHO CÉNTIMOS

E05AP040 ud PLAC.ANCLAJE S275 40x40x2cm

Placa de anclaje de acero S275 en perfil plano, de dimensiones 40x40x2 cm. con cuatro garrotas de acero corrugado de 12 mm. de diámetro y 45 cm. de longitud total, soldadas, i/taladro central, colocada. Según NTE y CTE-DB-SE-A.

O01OB130	0,420 h.	Oficial 1º cerrajero	10,16	4,27
O01OB140	0,420 h.	Ayudante cerrajero	9,54	4,01
P13TP020	14,000 kg	Palastro 15 mm.	0,40	5,60
P03ACA080	1,600 kg	Acero corrugado B 400 S/SD	0,37	0,59
P01DW090	0,120 ud	Pequeño material	0,70	0,08
M12O010	0,050 h.	Equipo oxicorte	1,49	0,07

**TOTAL PARTIDA..... 14,62**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	---------	--------	----------	---------

### CAPÍTULO 4 CUBIERTA

**P11A53 m2 SISTEMA ILUMINACIÓN NATURAL POLIESTER REFORZADO**

Paneles traslúcidos simples, de resina de poliester, reforzados con fibra de vidrio, con protección gel-coat en ambas caras, del mismo perfil que la chapa, capa superior en color opal. i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, remate de cumbrera, instalado, i/medios auxiliares y elementos de seguridad.

Sin descomposición

**TOTAL PARTIDA..... 12,42**

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

**E20WJP040 m. BAJANTE PVC PLUVIALES 125 mm.**

Bajante de PVC de pluviales, UNE-EN-1453, de 125 mm. de diámetro, con sistema de unión por junta elástica, colocada con abrazaderas metálicas, instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando. Según CTE-HS-5.

O01OB170	0,150 h.	Oficial 1º fontanero calefactor	9,61	1,44
P17VF040	1,100 m.	Tubo PVC evac.pluv.j.elást. 125 mm.	2,73	3,00
P17VP070	0,300 ud	Codo M-H 87º PVC evac. j.peg. 125mm.	2,26	0,68
P17JP080	0,750 ud	Collarin bajante PVC D=125mm. c/cierre	1,17	0,88

**TOTAL PARTIDA..... 6,00**

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS

**E09IMP220 m2 PANEL 5 GRECAS E80 MM EI60**

Panel de cubierta 5 grecas ACH (P5G) en 80mm de espesor machihembrado en cara exterior e interior, núcleo de lana de roca tipo "M" dispuesto en lámelas con ambas caras de chapa de espesores 0,5/0,5, aislamiento acústico certificado según UNE ENE ISO-140-3 como Rw=31 dB, certificado según norma europea de reacción al fuego EN-13501-1:2002 como A2-S1,d0 y resistencia al fuego durante 60 min. (EI60). Incluso p.p de accesorios ACH, mano de obra y medios auxiliares. Totalmente instalado y terminado.

O01OA030	0,080 h.	Oficial primera	10,63	0,85
O01OA050	0,080 h.	Ayudante	9,47	0,76
P05WTC090	1,000 m2	Pan.cub.5 grecas ACH e=80mm.LDR tipoM	18,33	18,33
P05CW030	0,200 ud	Remates, tornillería y pequeño material	0,29	0,06
M13W210	0,090 h.	Maquinaria de elevación	34,23	3,08

**TOTAL PARTIDA..... 23,08**

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTITRES EUROS con OCHO CÉNTIMOS

**E07HC120 m2 P.SANDW.VERT.CHAPA PREL-50 I/REMATES.**

Cerramiento en fachada de panel vertical formado por 2 láminas de acero prelacado en perfil comercial de 0,6 mm. de espesor, y núcleo central de espuma de poliuretano de 40 kg./m3. con un espesor total de 5 cm. sobre estructura auxiliar metálica, i/p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, limahoyas, cumbrera, remates laterales, encuentros de chapa prelacada de 0,6 mm. y 50 cm. Desarrollo medio,incluso medios auxiliares. Según NTE-QTG. Medido en verdadera magnitud, deduciendo huecos superiores a 1 m².

O01OA030	0,380 h.	Oficial primera	10,63	4,04
O01OA050	0,380 h.	Ayudante	9,47	3,60
P04SA020	1,150 m2	P.sand-vert a.prelac+PUR+a.prelac.50mm	16,40	18,86
P04FAV085	4,000 ud	Pié angular gav 1,5 mm.	0,69	2,76
P04FAV086	4,000 ud	Tornillo p/pié	0,06	0,24
P04FAV090	2,100 m	Perfil secundario T galv 1,5 mm.	0,91	1,91
P04FAV095	2,100 m	Perfil primario L galv 1,5 mm.	1,01	2,12
P05CGP310	0,460 m	Remate ac.prelac. a=50cm e=0,8mm	3,74	1,72
P05CW010	1,240 ud	Tornillería y pequeño material	0,13	0,16

**TOTAL PARTIDA..... 35,41**

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y CINCO EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E20WNG050	m.	CANALÓN AC.GALV.CUAD.DES. 333mm.			
Canalón visto de chapa de acero galvanizada de 0,6 mm. de espesor de MetaZinco, de sección cuadrada con un desarrollo de 333 mm., fijado al alero mediante soportes galvanizados colocados cada 50 cm., totalmente equipado, incluso con p.p. de piezas especiales y remates finales de chapa galvanizada, soldaduras y piezas de conexión a bajantes, completamente instalado.					
O01OB170	0,450 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	9,61	4,32	
P17NG080	1,250 m.	Canalón a.galv.cuad. 333 mm. p.p.piezas	8,77	10,96	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>15,28</b>

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS

### CAPÍTULO 5 CIMENTACIÓN Y OBRA CIVIL

2-C04L070	m²	CORTE PAVIMENTO HGÓN. ARM. C/DISCO			
Corte de pavimento o solera de hormigón fuertemente armada (armadura # hasta 15x15 cm. D=16x16 mm.), (medidas de longitud por profundidad de corte), con cortadora de disco diamante, en suelo de calles o calzadas. Incluso replanteo, maquinaria auxiliar de obra y parte proporcional de costes indirectos.					
7-1-O01A040	0,350 H	Oficial 2ª	9,24	3,23	
7-1-O01A060	2,400 H	Peón especializado	8,86	21,26	
7-2-M17V150	2,000 H	Cortadora de hgón. disco diamante	4,04	8,08	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>32,57</b>

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y DOS EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS

E01DPS010	m2	DEMOL.SOLERAS H.A.<15cm.C/COMP.			
Demolición de soleras de hormigón ligeramente armado con mallazo, hasta 15 cm. de espesor, con compresor, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin transporte a vertedero y con p.p. de medios auxiliares, sin medidas de protección colectivas.					
O01OA060	0,500 h.	Peón especializado	9,11	4,56	
O01OA070	0,500 h.	Peón ordinario	9,04	4,52	
M06CM030	0,220 h.	Compre.port.diesel m.p. 5 m3/min 7 bar	3,27	0,72	
M06MR110	0,220 h.	Martillo manual rompedor neum. 22 kg.	1,11	0,24	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>10,04</b>

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con CUATRO CÉNTIMOS

E02PM030	m3	EXC.POZOS A MÁQUINA T.COMPACT.			
Excavación en pozos en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero, y con p.p. de medios auxiliares.					
O01OA070	0,140 h.	Peón ordinario	9,04	1,27	
M05EN030	0,280 h.	Excav.hidráulica neumáticos 100 CV	25,78	7,22	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>8,49</b>

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

E02EM030	m3	EXC.ZANJA A MÁQUINA T. COMPACTO			
Excavación en zanjas, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.					
O01OA070	0,140 h.	Peón ordinario	9,04	1,27	
M05EN030	0,280 h.	Excav.hidráulica neumáticos 100 CV	25,78	7,22	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>8,49</b>

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>U04VCH025</b>	<b>m2</b>	<b>PAV.CONT.HORM.FRATAS.MAN.e=15 cm.</b>			
		Pavimento continuo de hormigón HA-25/P/20/I, de 15 cm. de espesor, armado con mallazo de acero 30x30x6, acabado superficial fratasado a mano, sobre firme no incluido en el presente precio, i/preparación de la base, extendido, regleado, vibrado, fratasado, curado, y p.p.. de juntas.			
O01OA030	0,200 h.	Oficial primera	10,63	2,13	
O01OA070	0,250 h.	Peón ordinario	9,04	2,26	
P01HA010	0,150 m3	Hormigón HA-25/P/20/I central	38,68	5,80	
P03AM180	1,020 m2	Malla 30x30x6 1,446 kg/m2	0,76	0,78	
M11HR010	0,025 h.	Regla vibrante eléctrica 2 m.	3,30	0,08	
P01CC040	0,100 kg	Cemento CEM II/A-V 32,5 R sacos	0,05	0,01	
P08XW020	1,000 ud	Junta dilatac.10 cm/16 m2 pavim.	0,29	0,29	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>11,35</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS					
<b>E01DTW010</b>	<b>m3</b>	<b>CARGA/TRAN.VERT.&lt;10km.MAQ/CAM.</b>			
		Carga y transporte de escombros al vertedero, a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta, en camiones basculantes de hasta 15 t. de peso, cargados con pala cargadora media, incluso canon de vertedero, sin medidas de protección colectivas			
M05PN010	0,030 h.	Pala cargadora neumáticos 85 CV/1,2m3	22,34	0,67	
M07CB020	0,120 h.	Camión basculante 4x4 14 t.	19,59	2,35	
M07N060	1,100 m3	Canon de desbroce a vertedero	3,42	3,76	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>6,78</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS					
<b>E04CA100</b>	<b>m3</b>	<b>H.ARM. HA-25/P/20/I V.BOMBA</b>			
		Hormigón armado HA-25 N/mm2, consistencia plástica, Tmáx.20 mm., para ambiente normal, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg./m3.), por medio de camión-bomba, vibrado y colocado. Según normas NTE-CSZ , EHE y CTE-SE-C.			
E04CM140	1,000 m3	HORM. HA-25/P/20/I CIM. V. BOMBA	63,48	63,48	
E04AB020	40,000 kg	ACERO CORRUGADO B 500 S	0,72	28,80	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>92,28</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y DOS EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS					
<b>U16PW030</b>	<b>m3</b>	<b>EXT.COMPACT. ZAHORRA-Z3</b>			
		Extendido, nivelado y compactado por medios mecánicos de zahorra artificial Z-3 con aportación de las mismas por tongadas, incluso riego y refino hasta lograr un proctor modificado del 98%.			
O01OA070	0,205 h.	Peón ordinario	9,04	1,85	
P01AF040	2,200 t.	Zahorra artifici. huso Z-3 DA<25	3,98	8,76	
M08NM020	0,040 h.	Motoniveladora de 200 CV	34,38	1,38	
M08RN010	0,030 h.	Rodillo vibrante autopropuls.mixto 3 t.	20,51	0,62	
M08CA110	0,020 h.	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	16,30	0,33	
P01DW050	0,050 m3	Agua obra	0,62	0,03	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>12,97</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS					

### CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>2-C32A210</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	<b>PAVIMENTO HORMIGÓN CUARZO</b>			
Pavimento monolítico para exteriores, formado por lámina de polietileno, solera de 15 cm. de hormigón HM-20N/mm <sup>2</sup> armada con mallazo de 15x15x6 y pavimento embebido en la solera. Constituido por aglomerado de cuarzo, cemento y colorante de 3/4 mm. de espesor, con juntas en superficie de 5 cm. de profundidad y en cuadrícula de 5x5 m. y juntas de dilatación perimetrales selladas con poliuretano. Incluso vertido, fratasado mecánico, pulido y colocado.					
7-1-001A100	0,070 H	Cuadrilla A	22,91	1,60	
7-2-M17V330	0,100 H	Fratasadora mecánica de gasolina	2,01	0,20	
7-3-P27D230	1,000 m <sup>2</sup>	Lámina de polietileno 120gr.	0,39	0,39	
7-3-P15M060	1,000 m <sup>2</sup>	Mallazo 15x15x10-9,260Kg/m <sup>2</sup>	2,48	2,48	
7-3-P27D270	1,000 m <sup>2</sup>	Pavimento cuarzo-cemento-colorante	0,83	0,83	
7-3-P06V310	0,150 ml	Junta dilat.poloestireno expan.	0,26	0,04	
7-3-P06V320	0,400 ml	Juntas retracción	0,47	0,19	
7-3-P42V310	0,550 ml	Sellado juntas masilla poliuret.	1,60	0,88	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>6,61</b>

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS

<b>U04BH005</b>	<b>m.</b>	<b>BORD.HORM. MONOCAPA GRIS 9-10x20 cm.</b>			
Bordillo de hormigón monocapa, color gris, de 9-10x20 cm., arista exterior biselada, colocado sobre solera de hormigón HM-20/P/20/I, de 20 cm. de espesor, rejuntado y limpieza, sin incluir la excavación previa ni el relleno posterior.					
O01OA140	0,200 h.	Cuadrilla F	17,78	3,56	
P01HM010	0,040 m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	44,74	1,79	
A02A080	0,001 m3	MORTERO CEMENTO M-5	41,15	0,04	
P08XBH005	1,000 m.	Bord.hor.monoc.jard.gris 9-10x20	1,64	1,64	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>7,03</b>

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con TRES CÉNTIMOS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	---------	--------	----------	---------

### CAPÍTULO 6 ILUMINACIÓN Y TOMA DE TIERRA

**U16X150 ud ALUMBRADO PISTA POLIDEPORTIVA PROY. LED**

Alumbrado artificial de pista polideportiva de 45x30 m. para un nivel luminoso de 200 lux. con 15 proyectores LED de alta potencia, PHILIPS BVP651 40K 1xECO/740 DC, capaz de generar un elevado flujo luminoso sin emisiones UV/IR. Está diseñado para la proyección de luz a distancia de hasta 30 m. o de luz rasante hasta 20 m., con un control perfecto de la luz dispersa gracias a su reflector de haz ultra estrecho de menos de 2 x 1,5°, que proporciona una mancha de luz redonda o en forma de línea, con la posibilidad de añadirle un filtro para hacer una proyección de luz en forma de elipse, y la posibilidad de añadirle además un difusor prismático para hacer luz rasante. Construido en fundición de aluminio, IP66, con óptica parabólica de aluminio anodizado, lentes y prismas de metacrilato y difusor de vidrio templado con el marco de acero inoxidable pulido. El equipo eléctrico va integrado en el proyector y el consumo del mismo es de 270 W., la vida útil del LED es de 50.000 horas. Instalado incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionad, obra civil, cableado y cuadro de mando y protección.

P30ZY100	1,000 ud	Alumbrado pista polideportiva	12.302,37	12.302,37	
----------	----------	-------------------------------	-----------	-----------	--

**TOTAL PARTIDA..... 12.302,37**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE MIL TRESCIENTOS DOS EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS

**E18EPI550 ud PROY. LED PHILIPS BVP651 40K 1xECO/740 DC**

Proyector LED de alta potencia, PHILIPS BVP651 40K 1xECO/740 DC, capaz de generar un elevado flujo luminoso sin emisiones UV/IR. Está diseñado para la proyección de luz a distancia de hasta 30 m. o de luz rasante hasta 20 m., con un control perfecto de la luz dispersa gracias a su reflector de haz ultra estrecho de menos de 2 x 1,5°, que proporciona una mancha de luz redonda o en forma de línea, con la posibilidad de añadirle un filtro para hacer una proyección de luz en forma de elipse, y la posibilidad de añadirle además un difusor prismático para hacer luz rasante. Construido en fundición de aluminio, IP66, con óptica parabólica de aluminio anodizado, lentes y prismas de metacrilato y difusor de vidrio templado con el marco de acero inoxidable pulido. El equipo eléctrico va integrado en el proyector y el consumo del mismo es de 252 W., la vida útil del LED es de 50.000 horas. Instalado incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.

O01OB200	1,000 h.	Oficial 1º electricista	10,31	10,31	
P16AB600	1,000 ud	Proy.LED PHILIPS BVP651 40K 1xECO/740 DC	342,59	342,59	
P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,70	0,70	

**TOTAL PARTIDA..... 353,60**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS CINCUENTA Y TRES EUROS con SESENTA CÉNTIMOS

**E17CL040 m. LÍNEA GRAL. ALIMENTACIÓN 4(1x35)mm2 Cu**

Línea general de alimentación (LGA) en canalización entubada formada por conductor de Cu 4(1x35) mm2 con aislamiento 0,6/1 kV libre de halógenos. Instalación incluyendo conexionado.

O01OB200	0,500 h.	Oficial 1º electricista	10,31	5,16	
O01OB210	0,500 h.	Oficial 2º electricista	9,64	4,82	
P15AI050	4,000 m	C.aisl.l.halóg.RZ1-k 0,6/1kV 1x35mm2 Cu	2,45	9,80	
P15GD030	1,000 m.	Tubo PVC ríg. der.ind. M 50/gp5	0,46	0,46	
P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,70	0,70	

**TOTAL PARTIDA..... 20,94**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

**E17CBA040 ud MODIFICACIÓN CUADRO PROTEC.SERV.COMUNES**

Modificación del Cuadro protección servicios comunes existente, incluyendp interruptor automático diferencial ABB de 2x40 A., 30 mA., un PIA ABB curva K de 4x25 A. para línea de Pista Polideportivar, minuterio ABB para temporizado del alumbrado. Instalado, incluyendo cableado y conexionado a la red existente.

O01OB200	4,000 h.	Oficial 1º electricista	10,31	41,24	
P15FJ020	1,000 ud	Diferencial ABB 2x40A a 30mA tipo AC	61,86	61,86	
P15FK170	1,000 ud	PIA ABB (III+N) 25A, 6/10kA curva K	53,12	53,12	
P15FM020	1,000 ud	Minuterio escalera ABB 16A	21,37	21,37	
P01DW090	10,000 ud	Pequeño material	0,70	7,00	

**TOTAL PARTIDA..... 184,59**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHENTA Y CUATRO EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

### CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	---------	--------	----------	---------

**E17BD020 ud TOMA DE TIERRA INDEP. CON PICA**

Toma de tierra independiente con pica de acero cobrizado de D=14,3 mm. y 2 m. de longitud, cable de cobre de 35 mm<sup>2</sup>, unido mediante soldadura aluminotérmica, incluyendo registro de comprobación y puente de prueba.

O01OB200	1,000h.	Oficial 1º electricista	10,31	10,31	
O01OB220	1,000 h.	Ayudante electricista	9,64	9,64	
P15EA010	1,000 ud	Pica de t.t. 200/14,3 Fe+Cu	10,27	10,27	
P15EB010	20,000 m	Conduc cobre desnudo 35 mm <sup>2</sup>	1,55	31,00	
P15ED030	1,000 ud	Sold. aluminio t. cable/placa	1,85	1,85	
P15EC010	1,000 ud	Registro de comprobación + tapa	12,10	12,10	
P15EC020	1,000 ud	Puente de prueba	4,32	4,32	
P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,70	0,70	

**TOTAL PARTIDA..... 80,19**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS

**E17BD050 m. RED TOMA DE TIERRA ESTRUCTURA**

Red de toma de tierra de estructura, realizada con cable de cobre desnudo de 35 mm<sup>2</sup>, uniéndolo mediante soldadura aluminotérmica a la armadura de cada zapata, incluyendo parte proporcional de pica, registro de comprobación y puente de prueba.

O01OB200	0,100 h.	Oficial 1º electricista	10,31	1,03	
O01OB220	0,100 h.	Ayudante electricista	9,64	0,96	
P15EB010	1,000 m	Conduc cobre desnudo 35 mm <sup>2</sup>	1,55	1,55	
P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,70	0,70	

**TOTAL PARTIDA..... 4,24**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	---------	--------	----------	---------

### CAPÍTULO 7 SANEAMIENTO

**U07AXR040 ud ARQ.PREF.PVC CIRC. 400 mm. D<sub>tub</sub>=160 mm.**

Arqueta prefabricada registrable circular de PVC de 400 mm. de diámetro y de diámetro de tuberías 160 mm., con tapa y marco de PVC incluidos. Colocada sobre cama de arena de río de 10 cm. De espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior.

O01OA030	0,500 h.	Oficial primera	10,63	5,32	
O01OA060	1,000 h.	Peón especializado	9,11	9,11	
P01AA020	0,020 m3	Arena de río 0/6 mm.	9,47	0,19	
P02EAP070	1,000 ud	Tapa circular PVC D=400mm	22,19	22,19	
P02EAV040	1,000 ud	Arquet.circ. PVC Darq=400 D <sub>tub</sub> =160	27,48	27,48	

**TOTAL PARTIDA..... 64,29**

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y CUATRO EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS

**U07OEP010 m. T. ENTER PVC COMP. J. ELAS SN2 C. TEJA 160mm**

Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 2 kN/m<sup>2</sup>; con un diámetro 160 mm. y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.

O01OA030	0,100 h.	Oficial primera	10,63	1,06	
O01OA060	0,100 h.	Peón especializado	9,11	0,91	
P01AA020	0,232 m3	Arena de río 0/6 mm.	9,47	2,20	
P02CVW010	0,004 kg	Lubricante tubos PVC j.elástica	3,13	0,01	
P02TVO010	1,000 m.	Tub.PVC liso j.elástica SN2 D=160mm	3,34	3,34	

**TOTAL PARTIDA..... 7,52**

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

**U07C012 ud ACOMETIDA RED GRAL.SANEAM. PVC D=160**

Acometida domiciliaria de saneamiento a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m., formada por: corte de pavimento por medio de sierra de disco, rotura del pavimento con martillo picador, excavación mecánica de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, rotura, conexión y reparación del colector existente, colocación de tubería de PVC corrugado de 16 cm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa HM-20/P/40/I, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares.

O01OA040	2,000 h.	Oficial segunda	8,74	17,48	
O01OA060	2,000 h.	Peón especializado	9,11	18,22	
M06CP010	1,000 h.	Compres.portátil diesel 10 m3/min.12 bar	7,88	7,88	
M06MI010	1,000 h.	Martillo manual picador neumático 9 kg	0,94	0,94	
M11HC050	2,000 m.	Corte c/sierra disco hormig.viejo	1,92	3,84	
E02ES050	2,000 m3	EXC.ZANJA SANEAM. T.DURO MEC.	12,40	24,80	
P02TVC015	2,000 m.	Tub.PVC corrug.doble j.elást SN6 D=160mm	3,67	7,34	
E02SZ070	1,250 m3	RELL/COMP.ZANJA C/RANA S/APOR.	13,56	16,95	
P01HM020	0,720 m3	Hormigón HM-20/P/40/I central	44,74	32,21	
P01MC040	0,004 m3	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-5/CEM	35,26	0,14	

**TOTAL PARTIDA..... 129,80**

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTINUEVE EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	---------	--------	----------	---------

### CAPÍTULO 8 GESTION DE RESIDUOS

**E28GR100 ud GESTION DE RESIDUOS**

Conjunto de medidas de almacenaje control y gestión de residuos para la obra de edificación (excepto movimiento de tierras, definidas en partidas a parte) y de acuerdo al Estudio adjunto al Proyecto de Arquitectura.

Sin descomposición

**TOTAL PARTIDA..... 295,00**

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS NOVENTA Y CINCO EUROS.....

### CAPÍTULO 9 SEGURIDAD Y SALUD

**18.01 UD SEGURIDAD Y SALUD**

Conjunto de medidas de prevención de Riesgos, salud e higiene en el trabajo para la obra de edificación según presupuesto de Estudio de Seguridad y Salud adjunto al proyecto de arquitectura.

P28SYS100	1,000 ud	Conjunto de medidas de prevencion	956,74	956,74	
-----------	----------	-----------------------------------	--------	--------	--

**TOTAL PARTIDA..... 956,74**

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVECIENTOS CINCUENTA Y SEIS EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

### CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>7-1-001A100</b>	<b>H</b>	<b>Cuadrilla A</b>			
7-1-001A030	1,000 H	Oficial 1ª	9,49	9,49	
7-1-001A050	1,000 H	Ayudante	9,04	9,04	
7-1-001A070	0,500 H	Peón ordinario	8,76	4,38	

Mano de obra ..... 22,91

**TOTAL PARTIDA ..... 22,91**

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDOS EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS

**A02A080 m3 MORTERO CEMENTO M-5**

Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río de tipo M-5 para uso corriente (G), con resistencia a compresión a 28 días de 5,0 N/mm<sup>2</sup>, confeccionado con hormigonera de 200 l., s/RC-03 y UNE-EN-998-1:2004.

O01OA070	1,700 h.	Peón ordinario	9,04	15,37	
P01CC020	0,270 t.	Cemento CEM II/B-P 32,5 N sacos	54,44	14,70	
P01AA020	1,090 m3	Arena de río 0/6 mm.	9,47	10,32	
P01DW050	0,255 m3	Agua obra	0,62	0,16	
M03HH020	0,400 h.	Hormigonera 200 l. gasolina	1,49	0,60	

Mano de obra ..... 15,37

Maquinaria ..... 0,60

Materiales ..... 25,18

**TOTAL PARTIDA ..... 41,15**

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y UN EUROS con QUINCE CÉNTIMOS

<b>O01OA090</b>	<b>h.</b>	<b>Cuadrilla A</b>			
O01OA030	1,000 h.	Oficial primera	10,63	10,63	
O01OA050	1,000 h.	Ayudante	9,47	9,47	
O01OA070	0,500 h.	Peón ordinario	9,04	4,52	

Mano de obra ..... 24,62

**TOTAL PARTIDA ..... 24,62**

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICUATRO EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

<b>O01OA140</b>	<b>h.</b>	<b>Cuadrilla F</b>			
O01OA040	1,000 h.	Oficial segunda	8,74	8,74	
O01OA070	1,000 h.	Peón ordinario	9,04	9,04	

Mano de obra ..... 17,78

**TOTAL PARTIDA ..... 17,78**

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS

**LISTADO DE MANO DE OBRA VALORADO (Pres)**

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
7-1-001A020	0,029 H	Capataz	9,43	0,27
7-1-001A030	158,350 H	Oficial 1ª	9,49	1.502,74
7-1-001A040	33,996 H	Oficial 2ª	9,24	314,12
7-1-001A050	43,700 H	Ayudante	9,04	395,05
7-1-001A060	150,312 H	Peón especializado	8,86	1.331,76
7-1-001A070	75,837 H	Peón ordinario	8,76	664,33
7-1-001A080	2,858 H	Maquinista o conductor	9,32	26,63
			<b>Grupo 7-1 .....</b>	<b>4.234,91</b>
O01OA030	375,966 h.	Oficial primera	10,63	3.996,52
O01OA040	26,600 h.	Oficial segunda	8,74	232,48
O01OA050	328,960 h.	Ayudante	9,47	3.115,25
O01OA060	53,115 h.	Peón especializado	9,11	483,88
O01OA070	160,818 h.	Peón ordinario	9,04	1.453,80
O01OB030	28,280 h.	Oficial 1ª ferralla	10,42	294,68
O01OB040	28,280 h.	Ayudante ferralla	9,78	276,58
O01OB130	5,880 h.	Oficial 1ª cerrajero	10,16	59,74
O01OB140	5,880 h.	Ayudante cerrajero	9,54	56,10
O01OB170	49,380 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	9,61	474,54
O01OB200	91,300 h.	Oficial 1ª electricista	10,31	941,30
O01OB210	65,000 h.	Oficial 2ª electricista	9,64	626,60
O01OB220	7,300 h.	Ayudante electricista	9,64	70,37
			<b>Grupo O01.....</b>	<b>12.081,84</b>
<b>TOTAL .....</b>				<b>16.316,75</b>

## LISTADO DE MAQUINARIA VALORADO (Pres)

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
7-2-M02C140	0,248 H	Camión hormigón capacidad 6m³	23,04	5,70
7-2-M12M120	0,029 H	Pala cargadora s/neumáticos 140CV	40,50	1,18
7-2-M12M260	2,610 H	Retropala artic.s/neumát. 102CV	31,49	82,19
7-2-M17V150	125,260 H	Cortadora de hgón. disco diamante	4,04	506,05
7-2-M17V330	40,500 H	Fratasadora mecánica de gasolina	2,01	81,41
7-2-M17V430	0,029 H	Planta dosificadora áridos	62,53	1,82
			<b>Grupo 7-2 .....</b>	<b>678,34</b>
M03HH020	0,049 h.	Hormigonera 200 l. gasolina	1,49	0,07
			<b>Grupo M03.....</b>	<b>0,07</b>
M05EC110	0,320 h.	Miniexcavadora hidráulica cadenas 1,2 t.	18,27	5,85
M05EN030	27,040 h.	Excav.hidráulica neumáticos 100 CV	25,78	697,08
M05PN010	3,147 h.	Pala cargadora neumáticos 85 CV/1,2m3	22,34	70,31
M05RN030	6,000 h.	Retrocargadora neumáticos 100 CV	24,59	147,54
			<b>Grupo M05.....</b>	<b>920,78</b>
M06CM030	13,779 h.	Compre.port.diesel m.p. 5 m3/min 7 bar	3,27	45,06
M06CP010	1,000 h.	Compres.portátil diesel 10 m3/min.12 bar	7,88	7,88
M06MI010	1,000 h.	Martillo manual picador neumático 9 kg	0,94	0,94
M06MR110	13,779 h.	Martillo manual rompedor neum. 22 kg.	1,11	15,29
			<b>Grupo M06.....</b>	<b>69,17</b>
M07CB020	9,389 h.	Camión basculante 4x4 14 t.	19,59	183,93
M07N060	86,064 m3	Canon de desbroce a vertedero	3,42	294,34
			<b>Grupo M07.....</b>	<b>478,27</b>
M08CA110	2,208 h.	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	16,30	35,99
M08NM020	3,776 h.	Motoniveladora de 200 CV	34,38	129,82
M08RI010	2,638 h.	Pisón vibrante 70 kg.	1,58	4,17
M08RN010	2,832 h.	Rodillo vibrante autopropuls.mixto 3 t.	20,51	58,08
			<b>Grupo M08.....</b>	<b>228,06</b>
M11HC050	2,000 m.	Corte c/sierra disco hormig.viejo	1,92	3,84
M11HR010	1,566 h.	Regla vibrante eléctrica 2 m.	3,30	5,17
M11HV120	18,180 h.	Aguja eléct.c/convertid.gasolina D=79mm.	4,41	80,17
			<b>Grupo M11.....</b>	<b>89,18</b>
M12O010	0,700 h.	Equipo oxicorte	1,49	1,04
			<b>Grupo M12.....</b>	<b>1,04</b>
M13W210	109,350 h.	Maquinaria de elevación	34,23	3.743,05
			<b>Grupo M13.....</b>	<b>3.743,05</b>
			<b>TOTAL .....</b>	<b>6.207,96</b>

## LISTADO DE MATERIALES VALORADO (Pres)

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
7-3-P04A080	0,369 Tn	Arena lavada	5,63	2,07
7-3-P04A240	0,737 Tn	Piedra machaqueo de 20-40mm.	5,99	4,41
7-3-P06V310	60,750 ml	Junta dilat.poloestireno expan.	0,26	15,80
7-3-P06V320	162,000 ml	Juntas retracción	0,47	76,14
7-3-P15H020	0,605 Lt	Fluidific.hormigón HORMI-PLUS	0,88	0,53
7-3-P15M060	405,000 m²	Mallazo 15x15x10-9,260Kg/m²	2,48	1.004,40
7-3-P17V192	2,530 ud	Kilowatio	0,08	0,20
7-3-P19A234	36,405 Lt	Gasoil Tipo A	0,68	24,76
7-3-P23C080	178,750 Kg	Cemento Portland II-Z/35 grano	0,07	12,51
7-3-P23V064	0,269 m³	Agua	0,70	0,19
7-3-P23V250	195,000 ml	Fondo juntas polipropileno 10mm.	0,34	66,30
7-3-P25V090	450,000 ml	Fondo juntas p/sellado ø=20mm.	0,34	153,00
7-3-P25V190	1,950 Lt	Imprimación Primer 1833	5,95	11,60
7-3-P25V340	48,750 ud	Sellador Satecma elástico PM 33	4,50	219,38
7-3-P27D230	405,000 m²	Lámina de polietileno 120gr.	0,39	157,95
7-3-P27D270	405,000 m²	Pavimento cuarzo-cemento-colorante	0,83	336,15
7-3-P27V070	1,000 ud	Juego postes balonvolea desmont.	256,68	256,68
7-3-P27V250	1,000 ud	Red reglamentaria balonvolea	27,73	27,73
7-3-P31B050	12,000 ud	Banco entero fundición artística	194,04	2.328,48
7-3-P34P080	17,750 Kg	Pintura acrílica pavimento hormigón	7,12	126,38
7-3-P36M080	10,500 Kg	Revestimiento Weber Floor Dur	1,06	11,13
7-3-P42V310	222,750 ml	Sellado juntas masilla poliuret.	1,60	356,40
7-3-P42V320	472,500 ml	Sellado poliuretano e=20 mm.	2,50	1.181,25
<b>Grupo 7-3 .....</b>				<b>6.373,44</b>
P01AA020	29,970 m3	Arena de río 0/6 mm.	9,47	283,82
P01AF040	207,680 t.	Zahorra artifici. huso Z-3 DA<25	3,98	826,57
P01CC020	0,033 t.	Cemento CEM III/B-P 32,5 N sacos	54,44	1,81
P01CC040	6,263 kg	Cemento CEM III/A-V 32,5 R sacos	0,05	0,31
P01DW050	10,001 m3	Agua obra	0,62	6,20
P01DW090	220,680 ud	Pequeño material	0,70	154,48
P01HA010	67,470 m3	Hormigón HA-25/P/20/I central	38,68	2.609,72
P01HB021	50,500 m3	Bomb.hgón. 56a75 m3, pluma 36m	7,36	371,68
P01HB090	0,758 h.	Desplazamiento bomba	77,46	58,68
P01HM010	4,920 m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	44,74	220,12
P01HM020	0,720 m3	Hormigón HM-20/P/40/I central	44,74	32,21
P01MC040	0,004 m3	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-5/CEM	35,26	0,14
<b>Grupo P01 .....</b>				<b>4.565,73</b>
P02CVW010	0,512 kg	Lubricante tubos PVC j.elástica	3,13	1,60
P02EAP070	7,000 ud	Tapa circular PVC D=400mm	22,19	155,33
P02EAV040	7,000 ud	Arquet.circ. PVC Darq=400 Dtub=160	27,48	192,36
P02TVC015	2,000 m.	Tub.PVC corrug.doble j.elást SN6 D=160mm	3,67	7,34
P02TVO010	128,000 m.	Tub.PVC liso j.elástica SN2 D=160mm	3,34	427,52
<b>Grupo P02 .....</b>				<b>784,15</b>
P03AAA020	12,120 kg	Alambre atar 1,30 mm.	0,47	5,70
P03ACA080	22,400 kg	Acero corrugado B 400 S/SD	0,37	8,29
P03ACC080	2.222,000 kg	Acero corrugado B 500 S/SD	0,39	866,58
P03AM180	63,883 m2	Malla 30x30x6 1,446 kg/m2	0,76	48,55
<b>Grupo P03 .....</b>				<b>929,12</b>
P04FAV085	2.008,000 ud	Pié angular gav 1,5 mm.	0,69	1.385,52
P04FAV086	2.008,000 ud	Tornillo p/pié	0,06	120,48
P04FAV090	1.054,200 m	Perfil secundario T galv 1,5 mm.	0,91	959,32
P04FAV095	1.054,200 m	Perfil primario L galv 1,5 mm.	1,01	1.064,74
P04SA020	577,300 m2	P.sand-vert a.prelac+PUR+a.prelac.50mm	16,40	9.467,72
<b>Grupo P04 .....</b>				<b>12.997,78</b>
P05CGP310	230,920 m	Remate ac.prelac. a=50cm e=0,8mm	3,74	863,64
P05CW010	622,480 ud	Tornillería y pequeño material	0,13	80,92
P05CW030	243,000 ud	Remates, tornillería y pequeño material	0,29	70,47
P05WTC090	1.215,000 m2	Pan.cub.5 grecas ACH e=80mm.LDR tipoM	18,33	22.270,95

## LISTADO DE MATERIALES VALORADO (Pres)

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
			<b>Grupo P05 .....</b>	<b>23.285,98</b>
P08XBH005	123,000 m.	Bord.hor.monoc.jard.gris 9-10x20	1,64	201,72
P08XW020	62,630 ud	Junta dilatac.10 cm/16 m2 pavim.	0,29	18,16
			<b>Grupo P08 .....</b>	<b>219,88</b>
P11A41	1.350,000 m2	ESTRUCTURA ACERO S275 JR ATOR.	30,08	40.608,00
P11A53	135,000 m2	SISTEMA ILUMINACIÓN NATURAL POLIESTER REFORZADO	12,42	1.676,70
			<b>Grupo P11 .....</b>	<b>42.284,70</b>
P13TP020	196,000 kg	Palastro 15 mm.	0,40	78,40
			<b>Grupo P13 .....</b>	<b>78,40</b>
P15AI050	520,000 m	C.aisl.l.halóg.RZ1-k 0,6/1kV 1x35mm2 Cu	2,45	1.274,00
P15EA010	1,000 ud	Pica de t.t. 200/14,3 Fe+Cu	10,27	10,27
P15EB010	83,000 m	Conduc cobre desnudo 35 mm2	1,55	128,65
P15EC010	1,000 ud	Registro de comprobación + tapa	12,10	12,10
P15EC020	1,000 ud	Puente de prueba	4,32	4,32
P15ED030	1,000 ud	Sold. aluminio t. cable/placa	1,85	1,85
P15FJ020	1,000 ud	Diferencial ABB 2x40A a 30mA tipo AC	61,86	61,86
P15FK170	1,000 ud	PIA ABB (III+N) 25A, 6/10kA curva K	53,12	53,12
P15FM020	1,000 ud	Minutero escalera ABB 16A	21,37	21,37
P15GD030	130,000 m.	Tubo PVC ríg. der.ind. M 50/gp5	0,46	59,80
			<b>Grupo P15 .....</b>	<b>1.627,34</b>
P16AB600	15,000 ud	Proy.LED PHILIPS BVP651 40K 1xEco/740 DC	342,59	5.138,85
			<b>Grupo P16 .....</b>	<b>5.138,85</b>
P17JP080	44,400 ud	Collarín bajante PVC D=125mm. c/cierre	1,17	51,95
P17NG080	112,500 m.	Canalón a.galv.cuad. 333 mm. p.p.piezas	8,77	986,63
P17VF040	65,120 m.	Tubo PVC evac.pluv.j.elást. 125 mm.	2,73	177,78
P17VP070	17,760 ud	Codo M-H 87° PVC evac. j.peg. 125mm.	2,26	40,14
			<b>Grupo P17 .....</b>	<b>1.256,49</b>
P28PGR100	1,000 ud	Conjunto medidas para la gestion	8,45	8,45
P28SYS100	1,000 ud	Conjunto de medidas de prevencion	956,74	956,74
			<b>Grupo P28 .....</b>	<b>965,19</b>
P30PW130	0,080 l.	Herbicida	61,76	4,94
P30SM010	18,000 kg	Pintura especial	4,22	75,96
P30SM020	32,000 ud	Rollo cinta adhesiva	1,11	35,52
			<b>Grupo P30 .....</b>	<b>116,42</b>
<b>TOTAL .....</b>				<b>100.623,48</b>

**CASADO  
 VELAZQUEZ  
 OSCAR LUIS  
 - 12375464S**

Firmado digitalmente por  
 CASADO VELAZQUEZ OSCAR  
 LUIS - 12375464S  
 Nombre de reconocimiento (DN):  
 CN = CASADO VELAZQUEZ  
 OSCAR LUIS - 12375464S, SN  
 = CASADO VELAZQUEZ, G =  
 OSCAR LUIS, C = ES  
 Motivo: Soy el autor de este  
 documento  
 Fecha: 2016.12.13 11:19:11  
 +01'00'

# PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REFORMA DE ZONA POLIDEPORTIVA DE RIBERA DE CASTILLA.

(INSTALACIÓN DE CUBIERTA SOBRE PISTA EXISTENTE Y  
CREACIÓN DE NUEVA PISTA DE VOLEIBOL)

## VI. PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

PROYECTO: Proyecto Básico y de Ejecución de Reforma de Zona Polideportiva

PROMOTOR Fundación Municipal de Deportes, Ayuntamiento de Valladolid

SITUACIÓN: Calle La Niña, nº 4. (Valladolid)

ARQUITECTO: Óscar Luis Casado Velázquez

**ANEJOS MEMORIA 6.- Plan de control de calidad**

Se redacta el presente Plan de Control de Calidad como anejo del proyecto reseñado a continuación con el objeto de dar cumplimiento a lo establecido en el RD 314/2006, de 17 de marzo por el que se aprueba el CTE.

<b>Proyecto</b>	<b>PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REFORMA DE ZONA POLIDEPORTIVA</b>
<b>Situación</b>	CALLE LA NIÑA, Nº 4. (VALLADOLID)
<b>Población</b>	VALLADOLID
<b>Promotor</b>	FUNDACIÓN MUNICIPAL DE DEPORTES, AYUNTAMIENTO DE VALLADOLID
<b>Arquitecto</b>	OSCAR LUIS CASADO VELAZQUEZ
<b>Director de obra</b>	OSCAR LUIS CASADO VELAZQUEZ
<b>Director de la ejecución</b>	

El control de calidad de las obras incluye:

- A. El control de recepción de productos**
- B. El control de la ejecución**
- C. El control de la obra terminada**

Para ello:

- 1) El director de la ejecución de la obra recopilará la documentación del control realizado, verificando que es conforme con lo establecido en el proyecto, sus anejos y modificaciones.
- 2) El constructor recabará de los suministradores de productos y facilitará al director de obra y al director de la ejecución de la obra la documentación de los productos anteriormente señalada, así como sus instrucciones de uso y mantenimiento, y las garantías correspondientes cuando proceda; y
- 3) La documentación de calidad preparada por el constructor sobre cada una de las unidades de obra podrá servir, si así lo autorizara el director de la ejecución de la obra, como parte del control de calidad de la obra.

Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento del control será depositada por el director de la ejecución de la obra en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente, que asegure su tutela y se comprometa a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.

**A. CONTROL DE RECEPCIÓN DE LOS PRODUCTOS**

El control de recepción tiene por objeto comprobar las características técnicas mínimas exigidas que deben reunir los productos, equipos y sistemas que se incorporen de forma permanente en el edificio proyectado, así como sus condiciones de suministro, las garantías de calidad y el control de recepción.

Durante la construcción de las obras el director de obra y el director de la ejecución de la obra realizarán, según sus respectivas competencias, los siguientes controles:

### 1. Control de la documentación de los suministros

Los suministradores entregarán al constructor, quien los facilitará al director de ejecución de la obra, los documentos de identificación del producto exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Esta documentación comprenderá, al menos, los siguientes documentos:

- Los documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado.
- El certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física.
- Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida la documentación correspondiente al marcado CE de los productos de construcción, cuando sea pertinente, de acuerdo con las disposiciones que sean transposición de las Directivas Europeas que afecten a los productos suministrados.

### 2. Control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad

El suministrador proporcionará la documentación precisa sobre:

- Los distintivos de calidad que ostenten los productos, equipos o sistemas suministrados, que aseguren las características técnicas de los mismos exigidas en el proyecto y documentará, en su caso, el reconocimiento oficial del distintivo de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.3 del capítulo 2 del CTE.
- Las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.5 del capítulo 2 del CTE, y la constancia del mantenimiento de sus características técnicas.

El director de la ejecución de la obra verificará que esta documentación es suficiente para la aceptación de los productos, equipos y sistemas amparados por ella.

### 3. Control mediante ensayos

Para verificar el cumplimiento de las exigencias básicas del CTE puede ser necesario, en determinados casos, realizar ensayos y pruebas sobre algunos productos, según lo establecido en la reglamentación vigente, o bien según lo especificado en el proyecto u ordenados por la dirección facultativa.

La realización de este control se efectuará de acuerdo con los criterios establecidos en el proyecto o indicados por la dirección facultativa sobre el muestreo del producto, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo y las acciones a adoptar.

**HORMIGONES ESTRUCTURALES:** El control de se hará conforme lo establecido en el capítulo 15 de la Instrucción EHE.

Las condiciones o características de calidad exigidas al hormigón se especifican indicando las referentes a su resistencia a compresión, su consistencia, tamaño máximo del árido, el tipo de ambiente a que va a estar expuesto.

**CONTROL DE LA RESISTENCIA DEL HORMIGÓN** es el indicado en el art. 88 de la EHE.

#### Modalidades de control:

a) **Modalidad 1: Control a nivel reducido.** Condiciones:

- Se adopta un valor de la resistencia de cálculo a compresión  $f_{cd}$  no superior a  $10 \text{ N/mm}^2$
- El hormigón no está sometido a clases de exposición III o IV

Además se trata de un edificio incluido en una de estas tres tipologías:

- **Obras de ingeniería de pequeña importancia**
- Edificio de viviendas de una o dos plantas con luces inferiores a 6 m
- Edificio de viviendas de hasta cuatro plantas con luces inferiores a 6 m. (sólo elementos que trabajen a flexión)

Ensayos: Medición de la consistencia del hormigón:

- Se realizará un ensayo de medida de la consistencia según UNE 83313:90 al menos cuatro veces espaciadas a lo largo del día, quedando constancia escrita.
- b) **Modalidad 2: Control al 100 por 100.** Cuando se conozca la resistencia de todas las amasadas. Válida para cualquier obra.
- Se realizará determinando la resistencia de todas las amasadas componentes de la obra o la parte de la obra sometida a esta modalidad.
- c) **Modalidad 3: Control estadístico del hormigón.** Cuando sólo se conozca la resistencia de una fracción de las amasadas que se colocan. Es de aplicación en todas las obras de hormigón en masa, armado o pretensado.

División de la obra en lotes según los siguientes límites:

Límite superior	Tipo de elemento estructural		
	Elementos comprimidos	Elementos flexionados	Macizos
Volumen hormigón	100 m <sup>3</sup>	100 m <sup>3</sup>	100 m <sup>3</sup>
Tiempo hormigonado	2 semanas	2 semanas	1 semana
Superficie construida	500 m <sup>2</sup>	1.000 m <sup>2</sup>	-
Nº de plantas	2	2	-
<b>Nº de LOTES según la condición más estricta</b>			

Si los hormigones están fabricados en central de hormigón preparado **en posesión de un Sello o Marca de Calidad**, se podrán usar los siguientes valores como mínimos de cada lote:

Límite superior	Tipo de elemento estructural		
	Elementos comprimidos	Elementos flexionados	Macizos
Volumen hormigón	200 m <sup>3</sup>	200 m <sup>3</sup>	200 m <sup>3</sup>
Tiempo hormigonado	4 semanas	4 semanas	2 semana
Superficie construida	1.000 m <sup>2</sup>	2.000 m <sup>2</sup>	-
Nº de plantas	4	4	-
<b>Nº de LOTES según la condición más estricta</b>	<b>1</b>		

Siempre y cuando los resultados de control de producción sean satisfactorios y estén a disposición del Peticionario, siendo tres el número mínimo de lotes que deberá muestrearse correspondiendo a los tres tipos de elementos estructurales que figuran en el cuadro.

En el caso de que en algún lote la  $f_{est}$  fuera menor que la resistencia característica de proyecto, se pasará a realizar el control normal sin reducción de intensidad, hasta que en cuatro lotes consecutivos se obtengan resultados satisfactorios.

El control se realizará determinando la resistencia de N amasadas<sup>1</sup> por lote.

Siendo,  $N \geq 2$  si  $f_{ck} \leq 25 \text{ N/mm}^2$

$N \geq 4$  si  $25 \text{ N/mm}^2 < f_{ck} \leq 35 \text{ N/mm}^2$

<sup>1</sup> Se emplea la palabra "amasada" como equivalente a unidad de producto y ésta como la cantidad de hormigón fabricada de una sola vez, si bien, en algún caso y a efectos de control, se podrá tomar en su lugar la cantidad de hormigón fabricado en un intervalo de tiempo determinado y en las mismas condiciones esenciales.

$$N \geq 6 \text{ si } f_{ck} > 35 \text{ N/mm}^2$$

Con las siguientes condiciones:

- Las tomas de muestra se realizarán al azar entre las amasadas de la obra.
- No se mezclan en un mismo lote elementos de tipología estructural
- Los ensayos se realizarán sobre probetas fabricadas, conservadas y rotas según UNE 83300:84, 83301:91, 83303:84 y 83304:84.
- Los laboratorios que realicen los ensayos deberán cumplir lo establecido en el RD 1230/1989 y disposiciones que lo desarrollan.

**CONTROL DE LOS COMPONENTES DEL HORMIGÓN** se realizará de la siguiente manera:

- a) Si la central dispone de un Control de Producción y está en posesión de un Sello o Marca de Calidad oficialmente reconocido, o si el hormigón fabricado en central, está en posesión de un distintivo reconocido o un CC-EHE, no es necesario el control de recepción en obra de los materiales componentes del hormigón.
- b) Para el resto de los casos se establece en el **anejo I** el número de ensayos por lote para el cemento, el agua de amasado, los áridos y otros componentes del hormigón según lo dispuesto en el art. 81 de la EHE.

**CONTROL DEL ACERO** se realizará de la siguiente manera:

Se establecen dos niveles de control: reducido y normal

- **Control reducido:** sólo aplicable a armaduras pasivas cuando el consumo de acero en obra es reducido, con la condición de que el acero esté certificado.

Comprobaciones sobre cada diámetro	<i>Condiciones de aceptación o rechazo</i>		
La sección equivalente no será inferior al 95,5% de su sección nominal	Si las dos comprobaciones resultan satisfactorias		<b>partida aceptada</b>
	Si las dos comprobaciones resultan no satisfactorias		<b>partida rechazada</b>
	Si se registra un sólo resultado no satisfactorio se comprobarán cuatro nuevas muestras correspondientes a la partida que se controla	Si alguna resulta no satisfactoria	<b>partida rechazada</b>
		Si todas resultan satisfactorias	<b>partida aceptada</b>
Formación de grietas o fisuras en las zonas de doblado y ganchos de anclaje, mediante inspección en obra	La aparición de grietas o fisuras en los ganchos de anclaje o zonas de doblado de cualquier barra		<b>partida rechazada</b>

- **Control normal:** aplicable a todas las armaduras (activas y pasivas) y en todo caso para hormigón pretensado.

<b>Clasificación de las armaduras según su diámetro</b>	
Serie fina	$\Phi \leq 10 \text{ mm}$
Serie media	$12 \leq \Phi \leq 20 \text{ mm}$
Serie gruesa	$\Phi \geq 25 \text{ mm}$

	<b>Productos certificados</b>		<b>Productos no certificados</b>	
Los resultados del control del acero deben ser conocidos	antes de la puesta en uso de la estructura		antes del hormigonado de la parte de obra correspondiente	
Lotes	Serán de un mismo suministrador		Serán de un mismo suministrador, designación y serie.	
Cantidad máxima del lote	<b>armaduras pasivas</b>	<b>armaduras activas</b>	<b>armaduras pasivas</b>	<b>armaduras activas</b>
	40 toneladas o fracción	20 toneladas o fracción	20 toneladas o fracción	10 toneladas o fracción
Nº de probetas	<b>dos probetas por cada lote</b>			

- Se tomarán y se realizarán las siguientes comprobaciones según lo establecido en EHE:
  - Comprobación de la sección equivalente para armaduras pasivas y activas.

- Comprobación de las características geométricas de las barras corrugadas.
- Realización del ensayo de doblado-desdoblado para armaduras pasivas, alambres de pretensado y barras de pretensado.
  
- Se determinarán, al menos en dos ocasiones durante la realización de la obra, el límite elástico, carga de rotura y alargamiento (en rotura, para las armaduras pasivas; bajo carga máxima, para las activas) como mínimo en una probeta de cada diámetro y tipo de acero empleado y suministrador según las UNE 7474-1:92 y 7326:88 respectivamente. En el caso particular de las mallas electrosoldadas se realizarán, como mínimo, dos ensayos por cada diámetro principal empleado en cada una de las dos ocasiones; y dichos ensayos incluirán la resistencia al arrancamiento del nudo soldado según UNE 36462:80.
- En el caso de existir empalmes por soldadura, se deberá comprobar que el material posee la composición química apta para la soldabilidad, de acuerdo con UNE 36068:94, así como comprobar la aptitud del procedimiento de soldeo.

### Condiciones de aceptación o rechazo

Se procederá de la misma forma tanto para aceros certificados como no certificados.

- Comprobación de la sección equivalente: Se efectuará igual que en el caso de control a nivel reducido.
- Características geométricas de los resaltos de las barras corrugadas: El incumplimiento de los límites admisibles establecidos en el certificado específico de adherencia será condición suficiente para que se rechace el lote correspondiente.
- Ensayos de doblado-desdoblado: Si se produce algún fallo, se someterán a ensayo cuatro nuevas probetas del lote correspondiente. Cualquier fallo registrado en estos nuevos ensayos obligará a rechazar el lote correspondiente.
- Ensayos de tracción para determinar el límite elástico, la carga de rotura y el alargamiento en rotura: Mientras los resultados de los ensayos sean satisfactorios, se aceptarán las barras del diámetro correspondiente. Si se registra algún fallo, todas las armaduras de ese mismo diámetro existentes en obra y las que posteriormente se reciban, serán clasificadas en lotes correspondientes a las diferentes partidas suministradas, sin que cada lote exceda de las 20 toneladas para las armaduras pasivas y 10 toneladas para las armaduras activas. Cada lote será controlado mediante ensayos sobre dos probetas. Si los resultados de ambos ensayos son satisfactorios, el lote será aceptado. Si los dos resultados fuesen no satisfactorios, el lote será rechazado, y si solamente uno de ellos resulta no satisfactorio, se efectuará un nuevo ensayo completo de todas las características mecánicas que deben comprobarse sobre 16 probetas. El resultado se considerará satisfactorio si la media aritmética de los dos resultados más bajos obtenidos supera el valor garantizado y todos los resultados superan el 95% de dicho valor. En caso contrario el lote será rechazado.
- Ensayos de soldeo: En caso de registrarse algún fallo en el control del soldeo en obra, se interrumpirán las operaciones de soldadura y se procederá a una revisión completa de todo el proceso.

**FORJADOS UNIDIRECCIONALES DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL:** El control de se hará conforme lo establecido en el capítulo VII de la Instrucción EFHE.

Verificación de espesores de recubrimiento:

- a) Si los elementos resistentes están en posesión de un distintivo oficialmente reconocido, se les eximirá de la verificación de espesores de recubrimiento, salvo indicación contraria de la Dirección Facultativa.
- b) Para el resto de los casos se seguirá el procedimiento indicado en el **anejo II**.

### ESTRUCTURAS DE FÁBRICA:

En el caso de que las piezas no tuvieran un valor de resistencia a compresión en la dirección del esfuerzo, se tomarán muestras según UNE EN771 y se ensayarán según EN 772-1:2002, aplicando el esfuerzo en la dirección correspondiente. El valor medio obtenido se multiplicará por el valor  $\delta$  de la tabla 8.1 del SE-F, no superior a 1,00 y se comprobará que el resultado obtenido es mayor o igual que el valor de la resistencia normalizada especificada en el proyecto.

En cualquier caso, o cuando se haya especificado directamente la resistencia de la fábrica, podrá acudirse a determinar directamente esa variable a través de la EN 1052-1.

**ESTRUCTURAS DE MADERA:** Comprobaciones:

- a) con carácter general:
  - aspecto y estado general del suministro;
  - que el producto es identificable y se ajusta a las especificaciones del proyecto.
- b) con carácter específico: se realizarán, también, las comprobaciones que en cada caso se consideren oportunas de las que a continuación se establecen salvo, en principio, las que estén avaladas por los procedimientos reconocidos en el CTE;
  - madera aserrada:
    - especie botánica: La identificación anatómica se realizará en laboratorio especializado;
    - Clase Resistente: La propiedad o propiedades de resistencia, rigidez y densidad, se especificarán según notación y ensayos del apartado 4.1.2;
    - tolerancias en las dimensiones: Se ajustarán a la norma UNE EN 336 para maderas de coníferas. Esta norma, en tanto no exista norma propia, se aplicará también para maderas de frondosas con los coeficientes de hinchazón y merma de la especie de frondosa utilizada;
    - contenido de humedad: Salvo especificación en contra, debe ser  $\leq 20\%$  según UNE 56529 o UNE 56530.
  - tableros:
    - propiedades de resistencia, rigidez y densidad: Se determinarán según notación y ensayos del apartado 4.4.2;
    - tolerancias en las dimensiones: Según UNE EN 312-1 para tableros de partículas, UNE EN 300 para tablero de virutas orientadas (OSB), UNE EN 622-1 para tableros de fibras y UNE EN 315 para tableros contrachapados;
  - elementos estructurales de madera laminada encolada:
    - Clase Resistente: La propiedad o propiedades de resistencia, de rigidez y la densidad, se especificarán según notación del apartado 4.2.2;
    - tolerancias en las dimensiones: Según UNE EN 390.
  - otros elementos estructurales realizados en taller.
    - Tipo, propiedades, tolerancias dimensionales, planeidad, contraflechas (en su caso): Comprobaciones según lo especificado en la documentación del proyecto.
  - madera y productos derivados de la madera, tratados con productos protectores.
    - Tratamiento aplicado: Se comprobará la certificación del tratamiento.
  - elementos mecánicos de fijación.
    - Se comprobará la certificación del tipo de material utilizado y del tratamiento de protección.

**Criterio general de no-aceptación del producto:**

El incumplimiento de alguna de las especificaciones de un producto, salvo demostración de que no suponga riesgo apreciable, tanto de las resistencias mecánicas como de la durabilidad, será condición suficiente para la no-aceptación del producto y en su caso de la partida.

**El resto de controles se realizarán según las exigencias de la normativa vigente de aplicación de la que se incorpora un listado por materiales y elementos constructivos.**

## CONTROL EN LA FASE DE RECEPCIÓN DE MATERIALES Y ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

### 1. CEMENTOS

#### Instrucción para la recepción de cementos (RC-03)

Aprobada por el Real Decreto 1797/2003, de 26 de diciembre (BOE 16/01/2004).

- Artículos 8, 9 y 10. Suministro y almacenamiento
- Artículo 11. Control de recepción

#### Cementos comunes

Obligatoriedad del marcado CE para este material (UNE-EN 197-1), aprobada por Resolución de 1 de Febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

#### Cementos especiales

Obligatoriedad del marcado CE para los cementos especiales con muy bajo calor de hidratación (UNE-EN 14216) y cementos de alto horno de baja resistencia inicial (UNE-EN 197-4), aprobadas por Resolución de 1 de Febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

#### Cementos de albañilería

Obligatoriedad del marcado CE para los cementos de albañilería (UNE-EN 413-1, aprobada por Resolución de 1 de Febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

### 2. HORMIGÓN ARMADO Y PRETENSADO

#### Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)

Aprobada por Real Decreto 2661/1998 de 11 de diciembre. (BOE 13/01/1998)

- Artículo 1.1. Certificación y distintivos
- Artículo 81. Control de los componentes del hormigón
- Artículo 82. Control de la calidad del hormigón
- Artículo 83. Control de la consistencia del hormigón
- Artículo 84. Control de la resistencia del hormigón
- Artículo 85. Control de las especificaciones relativas a la durabilidad del hormigón
- Artículo 86. Ensayos previos del hormigón
- Artículo 87. Ensayos característicos del hormigón
- Artículo 88. Ensayos de control del hormigón
- Artículo 90. Control de la calidad del acero
- Artículo 91. Control de dispositivos de anclaje y empalme de las armaduras postesas.
- Artículo 92. Control de las vainas y accesorios para armaduras de pretensado
- Artículo 93. Control de los equipos de tesado
- Artículo 94. Control de los productos de inyección

### 3. FORJADOS UNIDIRECCIONALES DE HORMIGÓN ARMADO O PRETENSADO

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

Aprobada por Real Decreto 642/2002, de 5 de julio. (BOE 06/08/2002)

- Artículo 4. Exigencias administrativas (Autorización de uso)
- Artículo 34. Control de recepción de los elementos resistentes y piezas de entrevigado
- Artículo 35. Control del hormigón y armaduras colocados en obra

### 4. ESTRUCTURAS METÁLICAS

#### Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB SE-A-Seguridad Estructural-Acero

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006). Epígrafe 12. Control de calidad

- Epígrafe 12.3 Control de calidad de los materiales
- Epígrafe 12.4 Control de calidad de la fabricación

### 5. ESTRUCTURAS DE MADERA

#### Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB SE-M-Seguridad Estructural-Madera

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006). Epígrafe 13. Control

- Epígrafe 13.1 Suministro y recepción de los productos

### 6. ESTRUCTURAS DE FÁBRICA

#### Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB SE-F-Seguridad Estructural-Fábrica

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006). Epígrafe 8. Control de la ejecución

- Epígrafe 8.1 Recepción de materiales

### 7. YESOS Y ESCAYOLAS

#### Pliego general de condiciones para la recepción de yesos y escayolas en las obras de construcción (RY-85)

Aprobado por Orden Ministerial de 31 de mayo de 1985 (BOE 10/06/1985).

- Artículo 5. Envase e identificación
- Artículo 6. Control y recepción

### 8. LADRILLOS CERÁMICOS

#### Pliego general de condiciones para la recepción de ladrillos cerámicos en las obras de construcción (RL-88)

Aprobado por Orden Ministerial de 27 de julio de 1988 (BOE 03/08/1988).

- Artículo 5. Suministro e identificación
- Artículo 6. Control y recepción
- Artículo 7. Métodos de ensayo

### 9. BLOQUES DE HORMIGÓN

#### Pliego de prescripciones técnicas generales para la recepción de bloques de hormigón en las obras de construcción (RB-90)

Aprobado por Orden Ministerial de 4 de julio de 1990 (BOE 11/07/1990).

- Artículo 5. Suministro e identificación
- Artículo 6. Recepción

### 10. RED DE SANEAMIENTO

#### Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HE Ahorro de Energía

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

Epígrafe 6. Productos de construcción

#### Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para uso en sistemas de drenaje

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13252), aprobada por Orden de 29 de noviembre de 2001 (BOE 07/12/2001).

**Plantas elevadoras de aguas residuales para edificios e instalaciones. (Kits y válvulas de retención para instalaciones que contienen materias fecales y no fecales.**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 12050), aprobada por Orden de 29 de noviembre de 2001 (BOE 07/12/2001).

#### **Tuberías de fibrocemento para drenaje y saneamiento. Pasos de hombre y cámaras de inspección**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 588-2), aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2002).

#### **Juntas elásticas de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y drenaje (de caucho vulcanizado, de elastómeros termoplásticos, de materiales celulares de caucho vulcanizado y de poliuretano vulcanizado).**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 681-1, 2, 3 y 4) aprobada por Resolución de 16 de enero de 2003 (BOE 06/02/2003).

**Canales de drenaje para zonas de circulación para vehículos y peatones** Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1433), aprobada por Resolución de 12 de junio de 2003 (BOE 11/07/2003).

#### **Pates para pozos de registro enterrados**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13101), aprobada por Resolución de 10 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2003).

#### **Válvulas de admisión de aire para sistemas de drenaje**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 12380), aprobada por Resolución de 10 de octubre de 2003. (BOE 31/10/2003)

#### **Tubos y piezas complementarias de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibra de acero**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1916), aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

#### **Pozos de registro y cámaras de inspección de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibras de acero.**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1917), aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

#### **Pequeñas instalaciones de depuración de aguas residuales para poblaciones de hasta 50 habitantes equivalentes. Fosas sépticas.**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 12566-1), aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

#### **Escaleras fijas para pozos de registro.**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 14396), aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

### **11. CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURAS**

#### **Sistemas y Kits de encofrado perdido no portante de bloques huecos, paneles de materiales aislantes o a veces de hormigón**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (Guía DITE Nº 009), aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

#### **Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para uso en movimientos de tierras, cimentaciones y estructuras de construcción**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13251), aprobada por Orden de 29 de noviembre de 2001 (BOE 07/12/2001).

#### **Anclajes metálicos para hormigón**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, aprobadas por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002) y Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

- Anclajes metálicos para hormigón. Guía DITE Nº 001-1, 2, 3 y 4.
- Anclajes metálicos para hormigón. Anclajes químicos. Guía DITE Nº 001-5.

#### **Apoysos estructurales**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

- Apoysos de PTFE cilíndricos y esféricos. UNE-EN 1337-7.
- Apoysos de rodillo. UNE-EN 1337- 4.
- Apoysos oscilantes. UNE-EN 1337-6.

#### **Aditivos para hormigones y pastas**

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 6 de mayo de 2002 y Resolución de 9 de noviembre de 2005 (BOE 30/05/2002 y 01/12/2005).

- Aditivos para hormigones y pastas. UNE-EN 934-2
- Aditivos para hormigones y pastas. Aditivos para pastas para cables de pretensado. UNE-EN 934-4

#### **Ligantes de soleras continuas de magnesita. Magnesita cáustica y de cloruro de magnesio**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 14016-1), aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

#### **Áridos para hormigones, morteros y lechadas**

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 14 de enero de 2004 (BOE 11/02/2004).

- Áridos para hormigón. UNE-EN 12620.
- Áridos ligeros para hormigones, morteros y lechadas. UNE-EN 13055-1.
- Áridos para morteros. UNE-EN 13139.

#### **Vigas y pilares compuestos a base de madera**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 013; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

#### **Kits de postensado compuesto a base de madera**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 523), aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

#### **Vainas de fleje de acero para tendones de pretensado**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 011; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

### **12. ALBAÑILERÍA**

#### **Cales para la construcción**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 459-1), aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2002).

**Paneles de yeso**

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 6 de mayo de 2002 (BOE 30/05/2002) y Resolución de 9 de Noviembre de 2005 (BOE 01712/2005).

- Paneles de yeso. UNE-EN 12859.
- Adhesivos a base de yeso para paneles de yeso. UNE-EN 12860.

**Chimeneas**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13502), aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003), Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004) y Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

- Terminales de los conductos de humos arcillosos / cerámicos. UNE-EN 13502.
- Conductos de humos de arcilla cocida. UNE -EN 1457.
- Componentes. Elementos de pared exterior de hormigón. UNE- EN 12446
- Componentes. Paredes interiores de hormigón. UNE- EN 1857
- Componentes. Conductos de humo de bloques de hormigón. UNE-EN 1858
- Requisitos para chimeneas metálicas. UNE-EN 1856-1

**Kits de tabiquería interior (sin capacidad portante)**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 003; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

**Especificaciones de elementos auxiliares para fábricas de albañilería**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

- Tirantes, flejes de tensión, abrazaderas y escuadras. UNE-EN 845-1.
- Dinteles. UNE-EN 845-2.
- Refuerzo de junta horizontal de malla de acero. UNE- EN 845-3.

**Especificaciones para morteros de albañilería**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

- Morteros para revoco y enlucido. UNE-EN 998-1.
- Morteros para albañilería. UNE-EN 998-2.

**13. AISLAMIENTOS TÉRMICOS****Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HE Ahorro de Energía**

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

- 4 Productos de construcción
- Apéndice C Normas de referencia. Normas de producto.

**Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación**

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 12 de junio de 2003 (BOE 11/07/2003) y modificación por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE19/02/2005).

- Productos manufacturados de lana mineral (MW). UNE-EN 13162
- Productos manufacturados de poliestireno expandido (EPS). UNE-EN 13163
- Productos manufacturados de poliestireno extruido (XPS). UNE-EN 13164
- Productos manufacturados de espuma rígida de poliuretano (PUR). UNE-EN 13165

- Productos manufacturados de espuma fenólica (PF). UNE-EN 13166
- Productos manufacturados de vidrio celular (CG). UNE-EN 13167
- Productos manufacturados de lana de madera (WW). UNE-EN 13168
- Productos manufacturados de perlita expandida (EPB). UNE-EN 13169
- Productos manufacturados de corcho expandido (ICB). UNE-EN 13170
- Productos manufacturados de fibra de madera (WF). UNE-EN 13171

**Sistemas y kits compuestos para el aislamiento térmico exterior con revoco**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 004; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

**Anclajes de plástico para fijación de sistemas y kits compuestos para el aislamiento térmico exterior con revoco**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 01; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

**14. AISLAMIENTO ACÚSTICO****Norma Básica de la Edificación (NBE CA-88) «Condiciones acústicas de los edificios»**

Aprobada por Orden Ministerial de 29 de septiembre de 1988. (BOE 08/10/1988)

- Artículo 21. Control de la recepción de materiales
- Anexo 4. Condiciones de los materiales
  - 4.1. Características básicas exigibles a los materiales
  - 4.2. Características básicas exigibles a los materiales específicamente acondicionantes acústicos
  - 4.3. Características básicas exigibles a las soluciones constructivas
  - 4.4. Presentación, medidas y tolerancias
  - 4.5. Garantía de las características
  - 4.6. Control, recepción y ensayos de los materiales
  - 4.7. Laboratorios de ensayo

**15. IMPERMEABILIZACIONES****Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HS1-Salubridad. Protección frente a la humedad.**

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

- Epígrafe 4. Productos de construcción

**Sistemas de impermeabilización de cubiertas aplicados en forma líquida**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 005; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

**Sistemas de impermeabilización de cubiertas con membranas flexibles fijadas mecánicamente**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 006; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

**16. REVESTIMIENTOS****Materiales de piedra natural para uso como pavimento**

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2002).

- Baldosas. UNE-EN 1341

- Adoquines. UNE-EN 1342
- Bordillos. UNE-EN 1343

#### **Adoquines de arcilla cocida**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1344) aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

#### **Adhesivos para baldosas cerámicas**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 12004) aprobada por Resolución de 16 de enero (BOE 06/02/2003).

#### **Adoquines de hormigón**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1338) aprobada por Resolución de 14 de enero de 2004 (BOE 11/02/2004).

#### **Baldosas prefabricadas de hormigón**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1339) aprobada por Resolución de 14 de enero de 2004 (BOE 11/02/2004).

#### **Materiales para soleras continuas y soleras. Pastas autonivelantes**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13813) aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003)

#### **Techos suspendidos**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13964) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2004 (BOE 19/02/2004).

#### **Baldosas cerámicas**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 14411) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2004 (BOE 19/02/2004).

### **17. CARPINTERÍA, CERRAJERÍA Y VIDRIERÍA**

#### **Dispositivos para salidas de emergencia**

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 6 de mayo de 2002 (BOE 30/05/2002).

- Dispositivos de emergencia accionados por una manilla o un pulsador para salidas de socorro. UNE-EN 179
- Dispositivos antipánico para salidas de emergencias activados por una barra horizontal. UNE-EN 1125

#### **Herrajes para la edificación**

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003), Resolución de 3 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2002) y ampliado en Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

- Dispositivos de cierre controlado de puertas. UNE-EN 1154.
- Dispositivos de retención electromagnética para puertas batientes. UNE-EN 1155.
- Dispositivos de coordinación de puertas. UNE-EN 1158.
- Bisagras de un solo eje. UNE-EN 1935.
- Cerraduras y pestillos. UNE -EN 12209.

#### **Tableros derivados de la madera para su utilización en la construcción**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13986) aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

#### **Sistemas de acristalamiento sellante estructural**

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

- Vidrio. Guía DITE nº 002-1
- Aluminio. Guía DITE nº 002-2
- Perfiles con rotura de puente térmico. Guía DITE nº 002-3

#### **Puertas industriales, comerciales, de garaje y portones**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13241-1) aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

#### **Toldos**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13561) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

#### **Fachadas ligeras**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13830) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

### **18. PREFABRICADOS**

#### **Productos prefabricados de hormigón. Elementos para vallas**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 6 de mayo de 2002 (BOE 30/05/2002) y ampliadas por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005)

- Elementos para vallas. UNE-EN 12839.
- Mástiles y postes. UNE-EN 12843.

#### **Componentes prefabricados de hormigón armado de áridos ligeros de estructura abierta**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1520), aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

#### **Kits de construcción de edificios prefabricados de estructura de madera**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 007; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

#### **Escaleras prefabricadas (kits)**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 008; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

#### **Kits de construcción de edificios prefabricados de estructura de troncos**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 012; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

#### **Bordillos prefabricados de hormigón**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1340), aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004)

### **19. INSTALACIONES DE FONTANERÍA Y APARATOS SANITARIOS**

#### **■ INSTALACIONES DE FONTANERÍA**

#### **Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HS 4 Suministro de agua**

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

- Epígrafe 5. Productos de construcción

**Juntas elastoméricas de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y drenaje (de caucho vulcanizado, de elastómeros termoplásticos, de materiales celulares de caucho vulcanizado y de poliuretano vulcanizado)**

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 681-1, 2, 3 y 4), aprobada por Resolución de 16 de enero de 2003 (BOE 06/02/2003).

**Dispositivos anti-inundación en edificios**

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 13564), aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

**Fregaderos de cocina**

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 13310), aprobada por Resolución de 9 de noviembre de 2005 (BOE 01/12/2005).

**Inodoros y conjuntos de inodoros con sifón incorporado**

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 997), aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

**20. INSTALACIONES ELÉCTRICAS**

**Columnas y báculos de alumbrado**

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos aprobada por Resolución de 10 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2003) y ampliada por resolución de 1 de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004)

- Acero. UNE-EN 40- 5.
- Aluminio. UNE-EN 40-6
- Mezcla de polímeros compuestos reforzados con fibra. UNE-EN 40-7

**21. INSTALACIONES DE GAS**

**Juntas elastoméricas empleadas en tubos y accesorios para transporte de gases y fluidos hidrocarbonados**

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 682) aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2002 (BOE 31/10/2002)

**Sistemas de detección de fuga**

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 682) aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004)

**22. INSTALACIONES DE CALEFACCIÓN, CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN**

**Sistemas de control de humos y calor**

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004)

- Aireadores naturales de extracción de humos y calor. UNE-EN12101- 2.
- Aireadores extractores de humos y calor. UNE-ENE-12101-3.

**Paneles radiantes montados en el techo alimentados con agua a una temperatura inferior a 120°C**

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 14037-1) aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

**Radiadores y convectores**

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 442-1) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005)

**23. INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS**

**Instalaciones fijas de extinción de incendios. Sistemas equipados con mangueras.**

Obligatoriedad del mercado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2002 (BOE 31/10/2002).

- Bocas de incendio equipadas con mangueras semirrígidas. UNE-EN 671-1
- Bocas de incendio equipadas con mangueras planas. UNE-EN 671-2

**Sistemas fijos de extinción de incendios. Componentes para sistemas de extinción mediante agentes gaseosos**

Obligatoriedad del mercado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2002 (BOE 31/10/2002), ampliada por Resolución de 28 de Junio de 2004 (BOE16/07/2004) y modificada por Resolución de 9 de Noviembre de 2005(BOE 01/12/2005).

- Válvulas direccionales de alta y baja presión y sus actuadores para sistemas de CO2. UNE-EN 12094-5.
- Dispositivos no eléctricos de aborto para sistemas de CO2. UNE-EN 12094-6
- Difusores para sistemas de CO2. UNE-EN 12094-7
- Válvulas de retención y válvulas antiretorno. UNE-EN 12094-13
- Requisitos y métodos de ensayo para los dispositivos manuales de disparo y paro. UNE-EN-12094-3.
- Requisitos y métodos de ensayo para detectores especiales de incendios. UNEEN-12094-9.
- Requisitos y métodos de ensayo para dispositivos de pesaje. UNE-EN-12094- 11.
- Requisitos y métodos de ensayo para dispositivos neumáticos de alarma. UNEEN- 12094-12

**Sistemas de extinción de incendios. Sistemas de extinción por polvo**

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 12416-1 y 2) aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2002 (BOE 31/10/2002) y modificada por Resolución de 9 de Noviembre de 2005 (BOE 01/12/2005).

**Sistemas fijos de lucha contra incendios. Sistemas de rociadores y agua pulverizada.**

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2002 (BOE 31/10/2002), ampliadas y modificadas por Resoluciones del 14 de abril de 2003(BOE 28/04/2003), 28 de junio de junio de 2004(BOE 16/07/2004) y 19 de febrero de 2005(BOE 19/02/2005).

- Rociadores automáticos. UNE-EN 12259-1
- Conjuntos de válvula de alarma de tubería mojada y cámaras de retardo. UNEEN 12259-2
- Conjuntos de válvula de alarma de tubería seca. UNE-EN 12259-3
- Alarmas hidroneumáticas. UNE-EN-12259-4
- Componentes para sistemas de rociadores y agua pulverizada. Detectores de flujo de agua. UNE-EN-12259- 5

**Sistemas de detección y alarma de incendios.**

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003), ampliada por Resolución del 10 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2003).

- Dispositivos de alarma de incendios-dispositivos acústicos. UNE-EN 54-3.
- Equipos de suministro de alimentación. UNE-EN 54-4.
- Detectores de calor. Detectores puntuales. UNE-EN 54-5.
- Detectores de humo. Detectores puntuales que funcionan según el principio de luz difusa, luz transmitida o por ionización. UNE-EN-54-7.
- Detectores de humo. Detectores lineales que utilizan un haz óptico de luz. UNE-EN-54-12.

#### **24. COMPORTAMIENTO ANTE EL FUEGO DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS Y MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN**

##### **Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB SI Seguridad en Caso de Incendio**

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

- Justificación del comportamiento ante el fuego de elementos constructivos y los materiales (ver REAL DECRETO 312/2005, de 18 de marzo, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego).

**REAL DECRETO 312/2005, de 18 de marzo, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego.**

#### **25. INSTALACIONES**

##### **▪ INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS**

##### **Reglamento de instalaciones de protección contra incendios (RIPCI-93)**

Aprobado por Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre. (BOE 14/12/1993)

##### **Fase de recepción de equipos y materiales**

- Artículo 2
- Artículo 3
- Artículo 9

##### **▪ INSTALACIONES TÉRMICAS**

##### **Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE)**

Aprobado por Real Decreto 1751/1998, de 31 de julio (BOE 05/08/1998), y modificado por Real Decreto 1218/2002, de 22 de noviembre. (BOE 03/12/2004)

##### **Fase de recepción de equipos y materiales**

- ITE 04 - EQUIPOS Y MATERIALES
  - ITE 04.1 GENERALIDADES
  - ITE 04.2 TUBERÍAS Y ACCESORIOS
  - ITE 04.3 VÁLVULAS

- ITE 04.4 CONDUCTOS Y ACCESORIOS
- ITE 04.5 CHIMENEAS Y CONDUCTOS DE HUMOS
- ITE 04.6 MATERIALES AISLANTES TÉRMICOS
- ITE 04.7 UNIDADES DE TRATAMIENTO Y UNIDADES TERMINALES
- ITE 04.8 FILTROS PARA AIRE
- ITE 04.9 CALDERAS
- ITE 04.10 QUEMADORES
- ITE 04.11 EQUIPOS DE PRODUCCIÓN DE FRÍO
- ITE 04.12 APARATOS DE REGULACIÓN Y CONTROL
- ITE 04.13 EMISORES DE CALOR

##### **▪ INSTALACIONES DE ELECTRICIDAD**

##### **Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT)**

Aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto. (BOE 18/09/2002)

- Artículo 6. Equipos y materiales
- ITC-BT-06. Materiales. Redes aéreas para distribución en baja tensión
- ITC-BT-07. Cables. Redes subterráneas para distribución en baja tensión

##### **▪ INSTALACIONES DE GAS**

##### **Reglamento de instalaciones de gas en locales destinados a usos domésticos, colectivos o comerciales (RIG)**

Aprobado por Real Decreto 1853/1993, de 22 de octubre. (BOE 24/11/1993)

- Artículo 4. Normas.

##### **▪ INSTALACIONES DE INFRAESTRUCTURAS DE TELECOMUNICACIÓN**

##### **Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y de la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones (RICT).**

Aprobado por Real Decreto 401/2003, de 4 de abril. (BOE 14/05/2003)

##### **Fase de recepción de equipos y materiales**

- Artículo 10. Equipos y materiales utilizados para configurar las instalaciones

##### **▪ INSTALACIÓN DE APARATOS ELEVADORES**

##### **Disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo 95/16/CE, sobre ascensores**

Aprobadas por Real Decreto 1314/1997 de 1 de agosto. (BOE 30/09/1997)

##### **Fase de recepción de equipos y materiales**

- Artículo 6. marcado «CE» y declaración «CE» de conformidad

## **B. CONTROL DE EJECUCIÓN**

Durante la construcción, el director de la ejecución de la obra controlará la ejecución de cada unidad de obra verificando su replanteo, los materiales que se utilicen, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, así como las verificaciones y demás controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto, la legislación aplicable, las normas de buena práctica constructiva y las instrucciones de la dirección facultativa. En la recepción de la obra ejecutada pueden tenerse en cuenta las certificaciones de conformidad que ostenten los agentes que intervienen, así como las verificaciones que, en su caso, realicen las entidades de control de calidad de la edificación.

Se comprobará que se han adoptado las medidas necesarias para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.

En el control de ejecución de la obra se adoptarán los métodos y procedimientos que se contemplen en las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, previstas en el artículo 5.2.5.

**Los diferentes controles se realizarán según las exigencias de la normativa vigente de aplicación de la que se incorpora un listado por elementos constructivos.**

## CONTROL EN LA FASE DE EJECUCIÓN DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

### 1. HORMIGÓN ARMADO Y PRETENSADO

#### **Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)**

Aprobada por Real Decreto 2661/1998 de 11 de diciembre.  
(BOE 13/01/1998)

#### **Fase de ejecución de elementos constructivos**

- Artículo 95. Control de la ejecución
- Artículo 97. Control del tesado de las armaduras activas
- Artículo 98. Control de ejecución de la inyección
- Artículo 99. Ensayos de información complementaria de la estructura

### 2. ESTRUCTURAS METÁLICAS

#### **Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB SE-A-Seguridad Estructural-Acero**

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo.  
(BOE 28/3/2006). Epígrafe 12. Control de calidad

#### **Fase de ejecución de elementos constructivos**

- Epígrafe 12.5 Control de calidad del montaje

### 3. IMPERMEABILIZACIONES

#### **Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HS1-Salubridad. Protección frente a la humedad.**

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo.  
(BOE 28/3/2006)

#### **Fase de ejecución de elementos constructivos**

- Epígrafe 5 Construcción

### 4. INSTALACIONES

#### **INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS**

#### **Reglamento de instalaciones de protección contra incendios (RIPCI-93)**

Aprobado por Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre.  
(BOE 14/12/1993)

#### **Fase de ejecución de las instalaciones**

- Artículo 10

### 5. RED DE SANEAMIENTO

#### **Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HE Ahorro de Energía**

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo.  
(BOE 28/3/2006)

#### **Fase de recepción de materiales de construcción**

Epígrafe 5. Construcción

## C. CONTROL DE LA OBRA TERMINADA

Con el fin de comprobar las prestaciones finales del edificio en la obra terminada deben realizarse las verificaciones y pruebas de servicio establecidas en el proyecto o por la dirección facultativa y las previstas en el CTE y resto de la legislación aplicable que se enumera a continuación:

### ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

#### 1. HORMIGÓN ARMADO Y PRETENSADO

##### **Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)**

Aprobada por Real Decreto 2661/1998 de 11 de diciembre.  
(BOE 13/01/1998)

- Artículo 4.9. Documentación final de la obra

#### 2. INSTALACIONES

##### ▪ **INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS**

##### **Reglamento de instalaciones de protección contra incendios (RIPCI-93)**

Aprobado por Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre.  
(BOE 14/12/1993)

- Artículo 18

##### ▪ **INSTALACIONES DE ELECTRICIDAD**

##### **Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT)**

Aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto. (BOE 18/09/2002)

##### **Fase de recepción de las instalaciones**

- Artículo 18. Ejecución y puesta en servicio de las instalaciones
- ITC-BT-04. Documentación y puesta en servicio de las instalaciones
- ITC-BT-05. Verificaciones e inspecciones
- Procedimiento para la tramitación, puesta en servicio e inspección de las instalaciones eléctricas no industriales conectadas a una alimentación en baja tensión en la Comunidad de Madrid, aprobado por (Orden 9344/2003, de 1 de octubre. (BOCM 18/10/2003)

**ANEJO I . CONTROL DE LOS COMPONENTES DEL HORMIGÓN**

(Obligatorio sólo para hormigones realizados en obra o que la central no disponga de un control de producción reconocido)

**ÁRIDOS**

- Con antecedentes o experiencia suficiente de su empleo, no será preciso hacer ensayos.
- Con carácter general cuando no se disponga de un certificado de idoneidad de los áridos emitido, como máximo un año antes de la fecha de empleo, por un laboratorio oficial u oficialmente acreditado (según EHE art. 28º y 81.3)

<b>ENSAYOS</b>		<b>Nº ENSAYOS</b>
1	UNE EN 933-2:96 Granulometría de las partículas de los áridos	
2	UNE 7133:58 Terrones de arcilla	
3	UNE 7134:58 Partículas blandas	
4	UNE 7244:71 Material retenido por tamiz 0,063 que flota en líquido de peso específico 2	
5	UNE 1744-1:99 Compuestos de azufre, expresados en SO <sub>3</sub> = referidos al árido seco	
6	UNE 1744-1:99 Sulfatos solubles en ácidos, expresados en SO <sub>3</sub> = referidos al árido seco	
7	UNE 1744-1:99 Cloruros	
8	UNE 933-9:99 Azul de metileno	
9	UNE 146507:99 Reactividad a los álcalis del cemento	
10	UNE EN 1097-1:97 Friabilidad de la arena	
11	UNE EN 1097-2:99 Resistencia al desgaste de la grava	
12	UNE 83133:90 y UNE 83134:90 Absorción de agua por los áridos	
13	UNE 1367-2:99 Pérdida de peso máxima con sulfato magnésico	
14	UNE 7238:71 Coeficiente de forma del árido grueso	
15	UNE 933-3:97 Índice de lajas del árido grueso	

**AGUA**

- En general, podrán emplearse todas las aguas sancionadas como aceptables por la práctica.
- En general, cuando no se posean antecedentes de su utilización en obras de hormigón, o en caso de duda, deberán analizarse las aguas (según EHE art. 27 y 81.2)

<b>ENSAYOS</b>		<b>Nº ENSAYOS</b>
1	UNE 7234:71 Exponente de hidrógeno pH	
2	UNE 7130:58 Sustancias disueltas	
3	UNE 7131:58 Sulfatos, expresados en SO <sub>4</sub>	
4	UNE 7178:60 Ión cloruro Cl <sup>-</sup>	
5	UNE 7132:58 Hidratos de carbono	
6	UNE 7235:71 Sustancias orgánicas solubles en éter	
7	UNE 7236:71 Toma de muestras para el análisis químico	

**CEMENTO**

Ensayos 1 al 14 (art. 81.1.2 de la EHE):

- Antes de comenzar el hormigonado o si varían las condiciones de suministro o cuando lo indique la Dirección de la Obra.
- En cementos con Sello o Marca de Calidad, oficialmente reconocido por la Administración competente, de un Estado miembro de la Unión Europea o que sea parte del Acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo, se le eximirá de los ensayos de recepción previstos en la Instrucción para la recepción de cementos RC-97. En tal caso, el suministrador deberá aportar, en el acto de recepción, una copia del correspondiente certificado emitido por Organismo autorizado y, en su caso, del de equivalencia (apartado 10.b.4 de RC-97).

Ensayos 9 al 14 (art. 81.1.2 de la EHE):

- Una vez cada tres meses de obra y cuando lo indique la Dirección de Obra. Cuando el cemento se halle en posesión de un Sello o Marca de conformidad oficialmente homologado la Dirección de Obra podrá eximirle, mediante comunicación escrita, de la realización de estos ensayos, siendo sustituidos por la documentación de identificación del cemento y los resultados del autocontrol que se posean. En cualquier caso deberán conservarse muestras preventivas durante 100 días.

ENSAYOS		Nº ENSAYOS
1	UNE EN 196-2:96 Pérdida por calcinación	
2	UNE EN 196-2:96 Residuo insoluble	
3	UNE EN 196-5:96 Puzolanicidad	
4	UNE 80118:88 Exp. Calor de hidratación	
5	UNE 80117:87 Exp. Blancura	
6	UNE 80304:86 Composición potencial del Clínter	
7	UNE 80217:91 Álcalis	
8	UNE 80217:91 Alúmina	
9	UNE EN 196-2:96 Contenido de sulfatos	
10	UNE 80217:91 Contenido de cloruros	
11	UNE EN 196-3:96 Tiempos de fraguado	
12	UNE EN 196-3:96 Estabilidad de volumen	
13	UNE EN 196-1:96 Resistencia a compresión	
14	UNE EN 196-2:96 Contenido en sulfuros	

### ADITIVOS Y ADICIONES

- No podrán utilizarse aditivos que no se suministren correctamente etiquetados y acompañados del certificado de garantía del fabricante, firmado por una persona física. Los aditivos no pueden tener una proporción superior al 5% del peso del cemento.
- Cuando se utilicen cenizas volantes o humo de sílice (adiciones) se exigirá el correspondiente certificado de garantía emitido por un laboratorio oficial u oficialmente acreditado con los resultados de los ensayos prescritos.

Ensayos 1 al 3 (Ensayos sobre aditivos):

- Antes de comenzar la obra se comprobará el efecto de los aditivos sobre las características de calidad del hormigón, mediante ensayos previos (según art. 86º de EHE) También se comprobará la ausencia en la composición del aditivo de compuestos químicos que puedan favorecer la corrosión de las armaduras y se determinará el pH y residuo seco.
- Durante la ejecución de la obra se vigilará que los tipos y marcas del aditivo utilizado sean precisamente los aceptados.

Ensayos del 4 al 10 para las cenizas volantes y del 8 al 11 para el humo de sílice (Ensayos sobre adiciones):

- Se realizarán en laboratorio oficial u oficialmente acreditado. Al menos una vez cada tres meses de obra se realizarán las siguientes comprobaciones sobre adiciones: trióxido de azufre, pérdida por calcinación y finura para las cenizas volantes, y pérdida por calcinación y contenido de cloruros para el humo de sílice, con el fin de comprobar la homogeneidad del suministro.

ENSAYOS		Nº ENSAYOS
1	UNE 83210:88 EX Determinación del contenido de halogenuros totales	
2	UNE 83227:86 Determinación del pH	
3	UNE EN 480-8:97 Residuo seco	
4	UNE EN 196-2:96 Anhídrido sulfúrico	
5	UNE EN 451-1:95 Óxido de calcio libre	
6	UNE EN 451-2:95 Finura	
7	UNE EN 196-3:96 Expansión por el método de las agujas	
8	UNE 80217:91 Cloruros	
9	UNE EN 196-2:96 Pérdida al fuego	
10	UNE EN 196-1:96 Índice de actividad	
11	UNE EN 196-2:96 Óxido de silicio	

## Plan de control: Listado mínimo de pruebas de las que se debe dejar constancia (Código Técnico de la Edificación)

### 1. CIMENTACIÓN

#### 1.1 CIMENTACIONES DIRECTAS Y PROFUNDAS

- Estudio Geotécnico.
- Análisis de las aguas cuando haya indicios de que éstas sean ácidas, salinas o de agresividad potencial.
- Control geométrico de replanteos y de niveles de cimentación. Fijación de tolerancias según DB SE C Seguridad Estructural Cimientos.
- Control de hormigón armado según EHE Instrucción de Hormigón Estructural y DB SE C Seguridad Estructural Cimientos.
- Control de fabricación y transporte del hormigón armado.

#### 1.2 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

- **Excavación:**
  - Control de movimientos en la excavación.
  - Control del material de relleno y del grado de compacidad.
- **Gestión de agua:**
  - Control del nivel freático
  - Análisis de inestabilidades de las estructuras enterradas en el terreno por roturas hidráulicas.
- **Mejora o refuerzo del terreno:**
  - Control de las propiedades del terreno tras la mejora
- **Anclajes al terreno:**
  - Según norma UNE EN 1537:2001

### 2. ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO

#### 2.1 CONTROL DE MATERIALES

- **Control de los componentes del hormigón según EHE, la Instrucción para la Recepción de Cementos, los Sellos de Control o Marcas de Calidad y el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares:**
  - Cemento
  - Agua de amasado
  - Áridos
  - Otros componentes (antes del inicio de la obra)
- **Control de calidad del hormigón según EHE y el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares:**
  - Resistencia
  - Consistencia
  - Durabilidad
- **Ensayos de control del hormigón:**
  - Modalidad 1: Control a nivel reducido
  - Modalidad 2: Control al 100 %
  - Modalidad 3: Control estadístico del hormigón
  - Ensayos de información complementaria (en los casos contemplados por la EHE en los artículos 72º y 75º y en 88.5, o cuando así se indique en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares).
- **Control de calidad del acero:**
  - Control a nivel reducido:

- Sólo para armaduras pasivas.
- Control a nivel normal:
  - Se debe realizar tanto a armaduras activas como pasivas.
  - El único válido para hormigón pretensado.
  - Tanto para los productos certificados como para los que no lo sean, los resultados de control del acero deben ser conocidos antes del hormigonado.
- Comprobación de soldabilidad:
  - En el caso de existir empalmes por soldadura
- **Otros controles:**
  - Control de dispositivos de anclaje y empalem de armaduras postesas.
  - Control de las vainas y accesorios para armaduras de pretensado.
  - Control de los equipos de tesado.
  - Control de los productos de inyección.

## 2.2 CONTROL DE LA EJECUCIÓN

- **Niveles de control de ejecución:**
  - Control de ejecución a **nivel reducido:**
    - Una inspección por cada lote en que se ha dividido la obra.
  - Control de recepción a **nivel normal:**
    - Existencia de control externo.
    - Dos inspecciones por cada lote en que se ha dividido la obra.
  - Control de ejecución a **nivel intenso:**
    - Sistema de calidad propio del constructor.
    - Existencia de control externo.
    - Tres inspecciones por lote en que se ha dividido la obra.
- **Fijación de tolerancias de ejecución**
- **Otros controles:**
  - Control del tesado de las armaduras activas.
  - Control de ejecución de la inyección.
  - Ensayos de información complementaria de la estructura (pruebas de carga y otros ensayos no destructivos)

## 3. ESTRUCTURAS DE ACERO

- **Control de calidad de la documentación del proyecto:**
  - El proyecto define y justifica la solución estructural aportada
- **Control de calidad de los materiales:**
  - Certificado de calidad del material.
  - Procedimiento de control mediante ensayos para materiales que presenten características no avaladas por el certificado de calidad.
  - Procedimiento de control mediante aplicación de normas o recomendaciones de prestigio reconocido para materiales singulares.
- **Control de calidad de la fabricación:**
  - Control de la documentación de taller según la documentación del proyecto, que incluirá:
    - Memoria de fabricación
    - Planos de taller
    - Plan de puntos de inspección
  - Control de calidad de la fabricación:
    - Orden de operaciones y utilización de herramientas adecuadas
    - Cualificación del personal
    - Sistema de trazado adecuado
- **Control de calidad de montaje:**
  - Control de calidad de la documentación de montaje:
    - Memoria de montaje
    - Planos de montaje

- Plan de puntos de inspección
- Control de calidad del montaje

#### 4. ESTRUCTURAS DE FÁBRICA

- **Recepción de materiales:**
  - Piezas:
    - Declaración del fabricante sobre la resistencia y la categoría (categoría I o categoría II) de las piezas.
  - Arenas
  - Cementos y cales
  - Morteros secos preparados y hormigones preparados
    - Comprobación de dosificación y resistencia
- **Control de fábrica:**
  - Tres categorías de ejecución:
    - Categoría A: piezas y mortero con certificación de especificaciones, fábrica con ensayos previos y control diario de ejecución.
    - Categoría B: piezas (salvo succión, retracción y expansión por humedad) y mortero con certificación de especificaciones y control diario de ejecución.
    - Categoría C: no cumple alguno de los requisitos de B.
- **Morteros y hormigones de relleno**
  - Control de dosificación, mezclado y puesta en obra
- **Armadura:**
  - Control de recepción y puesta en obra
- **Protección de fábricas en ejecución:**
  - Protección contra daños físicos
  - Protección de la coronación
  - Mantenimiento de la humedad
  - Protección contra heladas
  - Arriostramiento temporal
  - Limitación de la altura de ejecución por día

#### 7. SISTEMAS DE PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD

- **Control de calidad de la documentación del proyecto:**
  - El proyecto define y justifica la solución de aislamiento aportada.
- **Suministro y recepción de productos:**
  - Se comprobará la existencia de marcado CE.
- **Control de ejecución en obra:**
  - Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
  - Todos los elementos se ajustarán a lo descrito en el DB HS Salubridad, en la sección HS 1 Protección frente a la Humedad.
  - Se realizarán pruebas de estanqueidad en la cubierta.

Valladolid, Noviembre de 2016.

La dirección facultativa

CASADO  
VELAZQUEZ  
OSCAR LUIS -  
12375464S

Firmado digitalmente por CASADO  
VELAZQUEZ OSCAR LUIS - 12375464S  
Nombre de reconocimiento (DN): c=ES,  
serialNumber=12375464S, sn=CASADO  
VELAZQUEZ, givenName=OSCAR LUIS,  
cn=CASADO VELAZQUEZ OSCAR LUIS -  
12375464S  
Fecha: 2016.11.13 23:12:53 +01'00'

FDO: OSCAR LUIS CASADO VELAZQUEZ