

**PROYECTO DOTACION DE ENERGIA SOLAR TERMICA  
PARA COMPLEJO DEPORTIVO ES VIVER**

**DOCUMENTO Nº 1.**

**MEMORIA**

**EMPLAZAMIENTO:** C/ Francisco de Ses Salines  
Es Viver  
Eivissa

**PROMOTOR:** AJUNTAMENT DE EIVISSA

**VICENT CARDONA ROIG**

ENGINEYER INDUSTRIAL SUPERIOR

Col·legiat 417 – COEIB

Avda. Isidor Macabich, 28 1º 2ª

Telf. 971 317 051

Fax. 971 192 035

07800 – EIVISSA (BALEARS)

email: [enginyer@austudio.es](mailto:enginyer@austudio.es)

## **ÍNDICE**

1. Objeto del proyecto.
  2. Situación y emplazamiento.
  3. Análisis del emplazamiento: justificación de la propuesta.
  4. Descripción de la propuesta.
  5. Descripción de la obra.
  6. Proceso constructivo.
  7. Plazo de ejecución de las obras.
  8. Resumen de presupuestos.
  9. Índice de documentos que integran el proyecto.
  10. Normativa.
  11. Conclusión
- Anexo nº 1. Estado actual.
- Anexo nº 2. Topografía.
- Anexo nº 3. Geotecnia.
- Anexo nº 4. Cálculo instalación solar.
- Anexo nº 5. Materiales, cargas, cálculo y dimensionamiento cubierta.
- Anexo nº 6. Hoja de características de paneles solares.
- Anexo nº 7. Justificación de precios.
- Anexo nº 8 Planificación de trabajos

# 1. OBJETO DEL PROYECTO.

El encargo del proyecto ha sido realizado por el AJUNTAMENT D'EIVISSA .

El autor del presente Proyecto es el ingeniero superior Vicent Cardona Roig colegiado en el Colegio Oficial Ingenieros Industriales Superiores de Baleares (COEIB) con el número 417

El objeto del presente proyecto es la instalación de 200 m2 de paneles solares térmicos con objeto de utilizar la energía producida por los mismos para el calentamiento de la piscina cubierta y suministro de ACS al complejo deportivo "ES VIVER" sito en el T.M. de Eivissa.

El proyecto es de suma importancia puesto que incide en:

## **La Sostenibilidad ambiental**

1. Ahorro y eficiencia en materia energética ya que se sustituye parte de la energía consumida (gasoil) por energía gratuita (solar)
2. Utilización de energías renovables
3. Protección del medio ambiente ya que se eliminan gran parte de las emisiones de CO2 y de la contaminación atmosférica producida con la combustión del gasoleo.

Este proyecto consta de las siguientes actuaciones:

### **a) Realización de cubierta para la instalación de las placas solares.**

Dicha cubierta se realiza de manera que tenga doble utilidad:

Por un lado se cubren dos pistas de padel de manera que se permita su utilización durante los días lluviosos de invierno y en las horas mas calurosas del verano, cumpliendo con el fin de **Sostenibilidad Social** y por otro sirve de soporte de las placas solares.

### **b) Instalacion de placas solares.**

Se pretenden instalar 200 m2 de paneles solares térmicos y su correspondiente conexionado a los respectivos circuitos de calefacción de agua de piscina y ACS del complejo deportivo.

## 2. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO.

El proyecto se ubica dentro de la parcela delimitada por las calles C/ Francisco Ses Salines esq. C/ de la Sindicalista Margarita Roig – C/ del Músico Vicent Mayans Masi en Es Viver, perteneciente al Término Municipal de Ibiza.

En dicha parcela existen las siguientes edificaciones:

POLIDEPORTIVO ES VIVER

PISCINA CUBIERTA ES VIVER

Además en la zona exterior hay ubicadas 4 pistas de padel. Es en dichas pistas , en concreto en las dos situadas mas al sur donde se pretende la instalación de los 200 m2 de placas solares. Para dicha instalación se ha construido una cubierta de 740,66 m2 aproximadamente, de manera que se aprovecha, tal como ya se ha indicado, dicha cubierta para la protección de dos pistas de padel de las inclemencias del tiempo.

Las características de dicha parcela son las siguientes:

El uso previsto del sistema general es el deportivo.

. La cubrición de las dos pistas exteriores de padel cumplen con las determinaciones urbanísticas.

### FICHA URBANÍSTICA REDUCIDA

	Según Normas	Según Proyecto
Clasificación del suelo	Deportivo	Deportivo
Parcela mínima	300 m2	6.485,00 m <sup>2</sup>
Coef. edificabilidad *	1,60 m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup>	0,57 m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup>
Altura máxima edificación	15,00 m	8,50 m
Numero máximo plantas	4 (PB+3P)	1 (PB)
Ocupación máx. parcela uso terciario**	100 %	59,79 %
Separaciones:		
- A fachada	---	---
- A otros lindes	---	---
- Entre edificios	---	---
- Volumen	---	---

\* La cubierta no computa a efectos de edificabilidad, el valor 0,57 m2/m2 proviene de las edificaciones anteriores.

\*\* La cubierta computa a efectos de ocupación.

La instalación no modifica el coeficiente de edificabilidad, por tratarse de una cubierta abierta por sus laterales, es decir, sin paramentos laterales.

### **3. ANÁLISIS DEL EMPLAZAMIENTO: JUSTIFICACIÓN DE LA PROPUESTA.**

El área de ubicación de los paneles solares viene propuesta por la propiedad en una zona situada entre la piscina cubierta y la esquina de las calles C/ Francisco Ses Salines y C/ Músico Vicent Mayans Masí.

Tras el estudio de las diferentes alternativas de cubiertas se propone aquella que toma como referencia la integración máxima en el entorno del Espacio Polideportivo existente.

La solución adoptada consiste en una estructura mixta (pilares metálicos y estructura de madera laminada formada por vigas, correas y cabios, diagonales de M.L.E. y arriostramientos metálicos. La cubierta ligera estará formada por panel sándwich. La cara superior del panel será idéntica a la cubierta de la piscina, es decir acero liso 0,6 mm acabado en PVDF. La cara interior por tablero OSB hidrófugo

Los paneles solares se sitúan sobre la cubierta y se plantean como complemento energético de la piscina cubierta construida. Su ubicación es muy cercana a ésta y resulta la más idónea dentro de la zona libre de las instalaciones en cuanto a accesibilidad, y sirven como remate del conjunto deportivo hacia el sur. La cubierta de los paneles solares sirve a su vez como dispositivo de sombra para la piscina y además proporciona cubrición a dos pistas de padel.

Las cubierta se plantea iluminada, lo que permitirá resaltar la estructura de madera.

La solución de colocación de las placas solares se resuelve mediante cubierta a un agua ejecutada mediante estructura de sustentación de acero sobre la que se realiza la cubrición con estructura de madera. La pendiente se da en la dirección sur con objeto de que el aprovechamiento solar sea el máximo. El azimut de la instalación es de  $44.57^\circ$  y la inclinación de  $1.71^\circ$ . Se pretende instalar 80 placas solares (con una superficie útil aproximada de 200 m<sup>2</sup>). Dichas placas irán conectadas a la instalación solar ya existente (instalación solar con 40 paneles solares (100 m<sup>2</sup>)). El ahorro adicional que se consigue con la nueva instalación es de un 51.3 %.

La superficie de cubierta se vuela sobre el perímetro de las zonas pavimentadas y zonas de juego con el fin de proteger los campos de juego de la lluvia.

Vemos pues que la instalación solar propuesta además de cumplir con los objetivos de ahorro energético para los que ha sido diseñada realiza las funciones de cubierta de dos pistas de padel y barrera solar de la piscina.

## 4. DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA.

### NUEVA INSTALACION SOLAR

Con el objeto de aumentar la contribución solar al calentamiento de la piscina se ha implementado una instalación solar complementaria de la existente. La nueva instalación consiste en 80 placas solares situadas en cubierta realizada para tal fin y así se indica en el PLANO 6.

El modelo elegido es:

#### **Colector solar plano Captador solar SRV 2.3**

Se ha adoptado este modelo debido a su relación calidad/precio.

En el ANEXO 6 HOJA DE CARACTERISTICAS puede verse la hoja de características de dicho panel.

El primario de dicha instalación entra en la sala de maquinas y va a los intercambiadores de placas ya existentes (existen tres intercambiadores de placas en la instalacion ya existente de potencias 104,67 Kw. (ACS), 432 Kw. (PISCINA) 69,2 Kw. (PISCINA INICIACION).

En el primario de dicha instalación se colocaran 4 aerogeneradores de 40 Kw de potencia cada uno de ellos.

El secundario de la instalación solar es ya existente. El realizar la instalación de esta forma permite que se produzca el calentamiento de la piscina independientemente que este en marcha el equipo de filtrado. Esta nueva instalación proporciona un ahorro de energía de un 51,3% anual.

El ahorro total obtenido con las instalación solar es:

<b>AHORRO ENERGETICO PISCINA</b>	
80 PLACAS SOLARES	51,3%
<b>TOTAL AHORRO CALEF. PISC.</b>	<b>51.3%</b>

### Descripción de la solución en Planta

La cubierta para la instalación de las pistas de los paneles solares tiene una superficie de 740.66 m<sup>2</sup>. Sobre dicha superficie van instaladas las placas solares ocupando 200 m<sup>2</sup> de dicha superficie. Se ha previsto que se puedan realizar otras ampliaciones de la instalación de placas solares.

Las medidas de la cubierta son 30,17m x24,56 m. aproximadamente.

### Descripción de la solución en Alzado

Las placas solares están situadas a una altura entre 7,62 y 8,19 m. aproximadamente.

## 5. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACION.

La instalación consta de una cimentación tal como aparece indicada en el PLANO 2. Consta de 18 zapatas aisladas unidas mediante riostras/vigas centradoras. Es importante destacar que en el terreno existe una capa de relleno proveniente posiblemente de la excavación del polideportivo. Sobre dichas zapatas se sitúan las placas de anclaje de dimensiones 25x25 cm y espesor de 10 mm tal como puede observarse en el plano 4. Sobre dichas zapatas se alzan 24 pilares dobles (hay que tener en cuenta que sobre la alineación de zapatas centrales actúan dos pilares dobles).

Sobre los pilares se ha diseñado una estructura de vigas correas y cabios para dar sostén a la cubierta sobre la que van colocadas las placas solares.

La cubierta está compuesta por Panel Sándwich de Madera, con los sistemas de fijación y remates perimetrales, así como, canalón y lámina PVDF.

Las características del panel son las siguientes:

-Cara Vista : Tablero OSB IV de 10 mm.

-Núcleo: Poliestireno EPS de 20 Kg/m<sup>2</sup> de 80 mm.

-Cara superior: Chapa Lisa Acero prelacado liso de 0.6 mm.

Toda la parte superior de la cubierta lleva lamina de PVDF.

La recogida de aguas se realiza mediante canalón y bajantes dispuestas a través de los soportes de la estructura y conectadas a las correspondientes arquetas que a su vez van conectadas a la instalación de aguas pluviales existente..

La iluminación artificial general está compuesta por focos que iluminan la cubierta. Las pistas de juego se iluminan mediante focos ya existentes.

## **6. PROCESO CONSTRUCTIVO.**

El proceso constructivo se descompone en los siguientes trabajos:

Trabajos preliminares

Rotura/picado de la superficie existente.

Retirada de material

Cimentaciones

Realización de drenes, desagües y, arquetas y conductos enterrados del primario de la instalación solar y de iluminación general.

Estructura de acero

Preparación de pilares

Ejecución de la cubierta

Montaje y conexionado de los paneles solares

Iluminación general

Conexionado y pruebas de la instalación solar .



## 7. PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

A la vista de las características técnicas del proyecto se propone un plazo de tres meses a partir de la fecha del acta de replanteo.

Se adjunta planning de trabajos

## 8. RESUMEN DE PRESUPUESTOS.

<b>RESUMEN PRESUPUESTO</b>		
<b>Capitulo</b>		<b>Importe</b>
1 MOVIMIENTO DE TIERRAS		1 087.94
2 SANEAMIENTO		1 229.32
3 HORMIGONES		8 879.45
4 ESTRUCTURAS		101 666.34
5 APROVECHAMIENTO SOLAR		43 982.44
6 CONTROL CALIDAD		1 568.45
7 SEGURIDAD Y SALUD		1 584.14
	<b>TOTAL P.E.M.</b>	<b>159 998.08</b>
	<b>GASTOS GENERALES 13.00%</b>	<b>20 799.75</b>
	<b>BENEFICIO INDUSTRIAL 6.00%</b>	<b>9 599.88</b>
	<b>SUMA TOTAL</b>	<b>190 397.72</b>
	<b>IVA 16%</b>	<b>30463.64</b>
	<b>TOTAL PRESUPUESTO POR CONTRATA:</b>	<b>220 861.35</b>

## **9. INDICE DE DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO.**

### **DOCUMENTO Nº 1. MEMORIA**

1. OBJETO DEL PROYECTO.
2. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO.
3. ANÁLISIS DEL EMPLAZAMIENTO: JUSTIFICACIÓN DE LA PROPUESTA.
4. DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA.
5. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA.
6. PROCESO CONSTRUCTIVO.
7. PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.
8. RESUMEN DE PRESUPUESTOS.
9. ÍNDICE DE DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO.
10. NORMATIVA.
11. CONCLUSIÓN.

ANEXO Nº 1. ESTADO ACTUAL.

ANEXO Nº 2. TOPOGRAFÍA.

ANEXO Nº 3. GEOTECNIA.

ANEXO Nº 4. CALCULO INSTALACION SOLAR.

ANEXO Nº 5. MATERIALES, CARGAS, CÁLCULO Y DIMENSIONAMIENTO CUBIERTA.

ANEXO Nº 6. HOJA DE CARACTERISTICAS DE PANELES SOLARES.

ANEXO Nº 7. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS.

ANEXO Nº 8. PLANIFICACION DE TRABAJOS.

### **DOCUMENTO Nº 2. PLANOS**

Plano 00. Situación.

Plano 01. Emplazamiento.

Plano .02. Planta cimentación.

Plano 03. Vigas Cimentación 1

Plano 04. Vigas Cimentación 2

Plano 05 Placas de anclaje

Plano 06. Planta cubierta

Plano 07. Secciones

Plano 08 .3D y Detalles

Plano 09. Alzados

Plano 10. Planta de instalaciones

Plano 11 Esquema de principio 1

Plano 12. Esquema de principio 2

### **DOCUMENTO Nº 3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES**

CAPITULO PRELIMINAR: DISPOSICIONES GENERALES.

CAPITULO I: CONDICIONES FACULTATIVAS.

CAPITULO II: CONDICIONES ECONOMICAS.

CAPITULO III: CONDICIONES LEGALES.

CAPITULO IV: CONDICIONES TECNICAS GENERALES.

CAPITULO V: CONDICIONES TECNICAS PARTICULARES.

V.I: DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.

V.II: CONDICIONES TÉCNICAS QUE HAN DE CUMPLIR LOS MATERIALES.

V.III: CONDICIONES TÉCNICAS QUE HAN DE REGIR LA EJECUCIÓN.

V.IV: MEDICIÓN Y ABONO DE LAS UNIDADES DE OBRA.

CAPITULO VI: DISPOSICIONES TÉCNICAS A TENER EN CUENTA.

### **DOCUMENTO Nº 4. Presupuesto**

Cuadros de precios 1 y 2

Mediciones y presupuesto

Resumen del presupuesto

## DOCUMENTO Nº 5. Estudio Básico de Seguridad y Salud.

### 10.           NORMATIVA

#### LEGISLACIÓN APLICABLE

La instalación solar térmica está sujeta a la siguiente normativa de aplicación:

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, Exigencia básica HE 4: Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria del Código Técnico de la Edificación.

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, Exigencia básica HS 4: Suministro de agua del Código Técnico de la Edificación.

REAL DECRETO 1751/1998, de 31 de julio. BOE 5/8/1998, Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (ITE).

Decreto 1244/79 del 04/04 del Ministerio de Industria y Energía. BOE 29/05/79, "REGLAMENTO DE APARATOS A PRESIÓN" así como sus respectivas modificaciones.

BOE 15/10/1991 y Corrección de errores BOE 25/11/1991, "Disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo de las Comunidades Europeas 87/404/CEE, sobre recipientes a presión simples".

BOE 18/7/2006, Real Decreto 865/2003, de 4 de julio, por el que se establecen los criterios higiénico sanitarios para la prevención y control de la legionelosis.

BOE 21/6/1985 y Corrección de errores BOE 13/8/1985, "ITC MIE-AP-11 del Reglamento de Aparatos a Presión, referente a aparatos destinados a calentar o acumular agua caliente fabricados en serie".

Real Decreto 2643/1985 de 18 de diciembre, del Mº de Industria y Energía, declaración de obligado cumplimiento de las especificaciones técnicas de equipos frigoríficos y bombas de calor y su homologación por el Mº de Industria y Energía.

"Modificación de las Directivas 87/494/CEE (Recipientes a Presión Simples), 89/106/CEE (Productos de Construcción), 92/42/CEE (aparatos de gas)". BOE 30/8/1993.

ORDEN de 17 de marzo de 1981, Instrucción Técnica Complementaria ITC-MIE-AP-1, referente a Calderas, Economizadores, Precalentadores, Sobrecalentadores y Recalentadores.

ORDEN de 6 de octubre de 1980, Instrucción Técnica Complementaria ITC-MIE-AP-2, referente a Tuberías para Fluidos Relativos a Calderas.

ORDEN de 10 de diciembre de 1975 del Mº de Industria, Reglamento de Homologación de Quemadores para Combustibles Líquidos en Instalaciones Fijas.

Real Decreto 2532/1985, de 18 de diciembre, Declaración de Obligado Cumplimiento de las Especificaciones Técnicas de Chimeneas Modulares.

UNE-EN 12975-1:2001 "Sistemas solares térmicos y componentes — Captadores Solares — Parte 1: Requisitos Generales".

UNE-EN 12975-2:2002 "Sistemas solares térmicos y componentes — Captadores Solares — Parte 2: Métodos de Ensayo".

UNE-EN 12976-1:2001 "Sistemas solares térmicos y componentes — Sistemas solares prefabricados— Parte 1: Requisitos Generales".

UNE-EN 12976-2:2001 "Sistemas solares térmicos y componentes — Sistemas solares prefabricados — Parte 2: Métodos de Ensayo".

UNE-EN 12977-1:2002 "Sistemas solares térmicos y componentes — Sistemas solares a medida— Parte 1: Requisitos Generales".

UNE-EN 12977-2:2002 "Sistemas solares térmicos y componentes — Sistemas solares a medida — Parte 2: Métodos de Ensayo".

UNE EN 806-1:2001 "Especificaciones para instalaciones de conducción de agua destinada al consumo humano en el interior de edificios. Parte 1: Generalidades".

UNE EN 1717:2001 "Protección contra la contaminación del agua potable en las instalaciones de aguas y requisitos generales de los dispositivos para evitar la contaminación por reflujo".

UNE EN 60335-1:1997 "Seguridad de los aparatos electrodomésticos y análogos. Parte 1: Requisitos generales".

UNE EN 60335-2-21:2001 "Seguridad de los aparatos electrodomésticos y análogos. Parte 2: Requisitos particulares para los termos eléctricos".

UNE EN-ISO 9488:2001 "Energía solar. Vocabulario".

UNE-EN 94002: 2004 "Instalaciones solares térmicas para producción de agua caliente sanitaria: Cálculo de la demanda de energía térmica".

## 11. CONCLUSIÓN

Por todo lo expuesto, junto con los detalles, instrucciones y normas contenidas en el resto de documentos del proyecto, se consideran justificadas las obras a realizar y detalladas de forma que puedan ser debidamente ejecutadas.

Eivissa marzo 2010

**VICENT CARDONA ROIG**

ENGINYER INDUSTRIAL SUPERIOR

Col·legiat 417 – COEIB

Avda. Isidor Macabich, 28 1º 2ª

Telf. 971 317 051

Fax. 971 192 035

07800 – EIVISSA (BALEARIS)

email: [engineer@austudio.es](mailto:engineer@austudio.es)

**VICENT CARDONA ROIG – ENGINYER INDUSTRIAL SUPERIOR**  
AV. ISIDOR MACABICH 28 1r 2a - 07800 EIVISSA  
TELÉFONO 971 31 70 51 FAX 971 19 20 35

## **ANEXO 1**

---

### **ESTADO ACTUAL**

## **ESTADO ACTUAL**

Actualmente las pistas están construidas y por tanto para la realización de la cimentación deberá procederse a la demolición de la solera existente en las calles entre las pistas de padel.

Posiblemente se afectará a la red de pluviales que deberá reconstruirse en las zonas afectadas.

En principio la construcción de la cubierta para los paneles solares no debe incidir sobre la construcción ya realizada de las pistas de padel.

**VICENT CARDONA ROIG**

ENGINYER INDUSTRIAL SUPERIOR

Col·legiat 417 – COEIB

Avda. Isidor Macabich, 28 1º 2ª

Telf. 971 317 051

Fax. 971 192 035

07800 – EIVISSA (BALEARIS)

email:

[enginyer@austudio.es](mailto:enginyer@austudio.es)

**VICENT CARDONA ROIG – ENGINYER INDUSTRIAL SUPERIOR**  
AV. ISIDOR MACABICH 28 1r 2a - 07800 EIVISSA  
TELÉFONO 971 31 70 51 FAX 971 19 20 35

## **ANEXO 2**

---

## **TOPOGRAFIA**



# TOPOGRAFIA

No se realiza estudio topográfico ya que la zona donde se realiza la actuación es llana, pues como ya se ha comentado en el Anexo 1 las pistas de padel se encuentran ejecutadas.

**VICENT CARDONA ROIG**

ENGINYER INDUSTRIAL SUPERIOR

Col·legiat 417 – COEIB

Avda. Isidor Macabich, 28 1º 2ª

Telf. 971 317 051

Fax. 971 192 035

07800 – EIVISSA (BALEARS)

email:

[enginyer@austudio.es](mailto:enginyer@austudio.es)

**VICENT CARDONA ROIG – ENGINYER INDUSTRIAL SUPERIOR**  
AV. ISIDOR MACABICH 28 1r 2a - 07800 EIVISSA  
TELÉFONO 971 31 70 51 FAX 971 19 20 35

## **ANEXO 4 CALCULO DE INSTALACION SOLAR**

---

# CALCULOS

## CLIMATIZACIÓN DE PISCINA POR MEDIO DE ENERGÍA SOLAR

### DATOS GEOGRÁFICOS Y CLIMATOLÓGICOS

Provincia:	
Latitud de cálculo:	39.57
Latitud [°/min.]:	39.34
Altitud [m]:	28.00
Humedad relativa media [%]:	63.00
Velocidad media del viento [Km/h]:	9.00
Temperatura máxima en verano [°C]:	28.00
Temperatura mínima en invierno [°C]:	4.00
Variación diurna:	8.00
Grados-día. Temperatura base 15/15(UNE 24046):	503 (Periodo Noviembre/Marzo)
Grados-día. Temperatura base 15/15(UNE 24046):	527 (Todo el año)

Meses	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.	Anual
Tª. media ambiente [°C]:	10.50	10.50	12.20	14.50	17.40	21.40	24.10	24.50	22.60	18.40	14.30	11.60	16.8
Tª. media agua red [°C]:	11.0	12.2	13.4	14.6	15.8	17.0	18.2	17.0	15.8	14.6	13.4	12.2	14.6
Rad. horiz. [kJ/m²/día]:	8 364	12 720	14 462	17 818	22 922	24 902	25 634	22 224	17 606	12 918	8 960	6 472	16 250
Rad. inclin. [kJ/m²/día]:	8 751	13 156	14 731	17 963	22 968	24 876	25 639	22 350	17 868	13 139	9 331	6 771	16 462

ORIGEN DE LOS DATOS: Libro "Radiación Solar Sobre Superficies Inclinadas".  
 ORGANISMO: Centro de Estudios de la Energía (Ministerio de Industria y Energía).

### DATOS RELATIVOS A LAS NECESIDADES ENERGÉTICAS

Ubicación de la piscina [Interior/Exterior]:	
Superficie de la piscina [m²]:	
Volumen de la piscina [m³]:	
Humedad relativa [%]:	

Meses	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.	Anual
Temp. deseada [°C]:	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
Temp. ambiente [°C]:													26
% de tiempo sin manta:	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

ESTOS DATOS SON LOS QUE UTILIZA EL PROGRAMA PARA OBTENER LOS RESULTADOS, CUALQUIER VARIACIÓN EN SU MAGNITUD INVALIDARÍA LOS MISMOS, POR LO QUE DEBERÁ COMUNICARSE TODA DISCONFORMIDAD CON ELLOS ANTES DE LA FIRMA DEL CONTRATO.

### DATOS RELATIVOS AL SISTEMA

Curva de rendimiento del colector:  $r = 0.79 - 2.414 * (te - ta) / It$   
 $t_e$ : Temperatura de entrada del fluido al colector  
 $t_a$ : Temperatura media ambiente  
 $I_t$ : Radiación en [W/m²]

Fabricante y modelo:	
Factor de eficiencia del colector:	0.79
Coefficiente global de pérdida [W/(m².°C)]:	2.414
Superficie útil del colector [m²]:	2.352
Caudal en circuito primario [(L/h)/m²] - [(Kg/h)/m²]:	50
Caudal en circuito secundario [(L/h)/m²] - [(Kg/h)/m²]:	46
Calor específico en circuito primario [Kcal/(Kg.°C)]:	0.9
Calor específico en circuito secundario [Kcal/(Kg.°C)]:	1
Eficiencia del intercambiador:	0.95

### CÁLCULO ENERGÉTICO

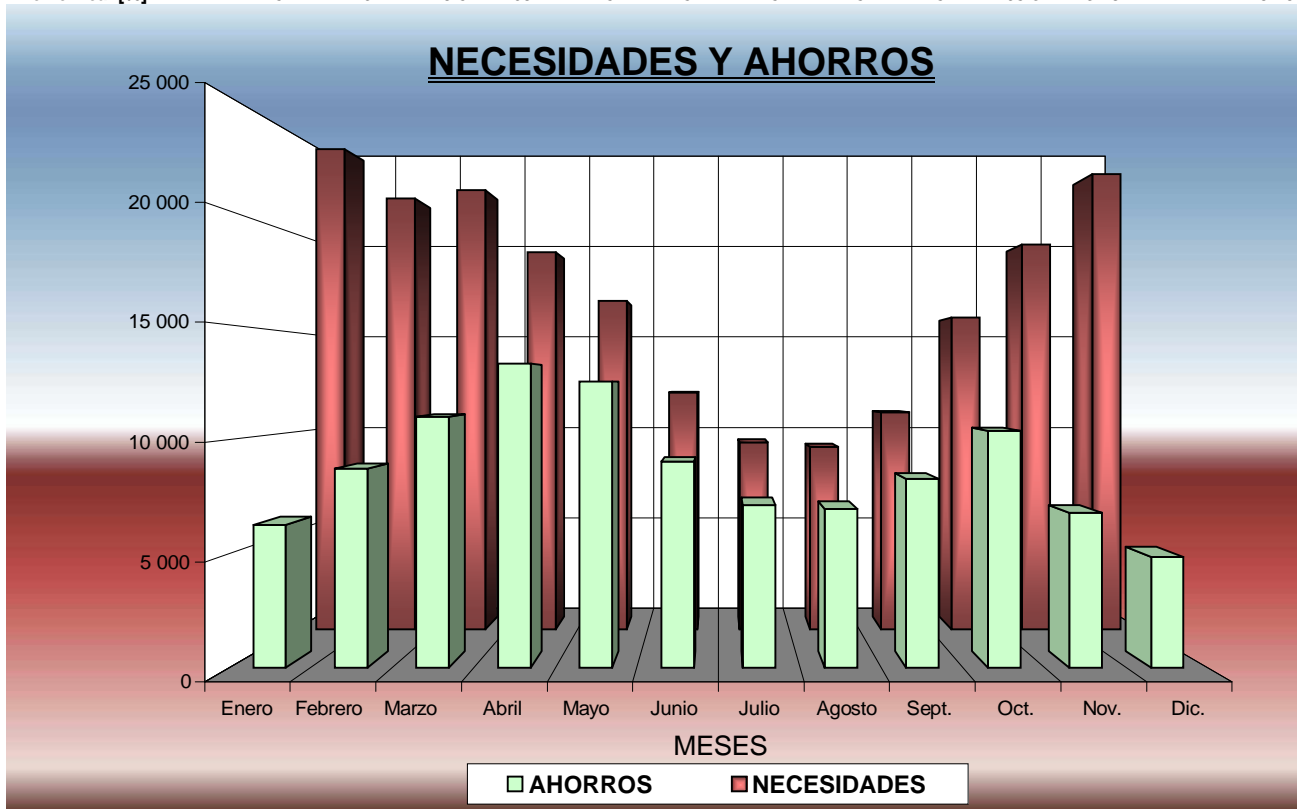
Meses	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.	Anual
Pérd. Cond. [Kcal-1000]:	11 647	10 520	9 925	7 351	4 659	588	-2 127	-2 532	-588	3 646	7 547	10 533	61 168
Pérd. Conv. [Kcal-1000]:	-3 241	-2 927	-3 241	-3 136	-3 241	-3 136	-3 241	-3 241	-3 136	-3 241	-3 136	-3 241	-38 159
Pérd. Rad. [Kcal-1000]:	5	5	5	4	3	1	-1	-1	0	3	4	5	35
Pérd. Agua [Kcal-1000]:	1 928	1 581	1 572	1 349	1 216	1 005	860	1 038	1 177	1 394	1 522	1 750	16 394

Pérd. Evap. [Kcal-1000]:	13 966	12 614	13 966	13 515	13 966	13 515	13 966	13 966	13 515	13 966	13 515	13 966	164 436
Ap. Sol. Dir. [Kcal-1000]:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pérd. Glob. [Kcal-1000]:	24 306	21 793	22 228	19 083	16 603	11 973	9 458	9 230	10 968	15 768	19 452	23 013	203 875

## DATOS DE SALIDA

Número de colectores:	80	
Area colectores [m <sup>2</sup> ]:	188.16	
Azimut [°]:	45.43	Pérdidas por orientación: 24.6%
Inclinación [°]:	1.71	

Meses	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.	Anual
Ener. Nec. [Kcal-1000]:	24 306	21 793	22 228	19 083	16 603	11 973	9 458	9 230	10 968	15 768	19 452	23 013	203 875
Ahorro A=0 [Kcal-1000]:	8 297	11 579	14 591	17 654	16 603	11 973	9 458	9 230	10 968	13 758	9 016	6 430	139 558
<b>Ahorro Real [Kcal-1000]:</b>	<b>6 255</b>	<b>8 729</b>	<b>11 000</b>	<b>13 308</b>	<b>12 516</b>	<b>9 026</b>	<b>7 130</b>	<b>6 958</b>	<b>8 268</b>	<b>10 371</b>	<b>6 797</b>	<b>4 848</b>	<b>105 205</b>
Ahorro A=0 [%]:	34.1	53.1	65.6	92.5	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	87.3	46.4	27.9	68.5
<b>Ahorro Real [%]:</b>	<b>25.7</b>	<b>40.1</b>	<b>49.5</b>	<b>69.7</b>	<b>75.4</b>	<b>75.4</b>	<b>75.4</b>	<b>75.4</b>	<b>75.4</b>	<b>65.8</b>	<b>34.9</b>	<b>21.1</b>	<b>51.6</b>



**AHORRO REAL(%) =51.6**

Eivissa marzo de 2010

**VICENT CARDONA ROIG**

ENGINYER INDUSTRIAL SUPERIOR

Col·legiat 417 – COEIB

Avda. Isidor Macabich, 28 1º 2ª

Telf. 971 317 051

Fax. 971 192 035

07800 – EIVISSA (BALEARS)

email: [studio@austudio.es](mailto:studio@austudio.es)

**VICENT CARDONA ROIG – ENGINYER INDUSTRIAL SUPERIOR**

AV. ISIDOR MACABICH 28 1r 2a - 07800 EIVISSA

TELÉFONO 971 31 70 51 FAX 971 19 20 35

VICENT CARDONA ROIG – ENGINYER INDUSTRIAL SUPERIOR  
AV. ISIDOR MACABICH 28 1r 2a - 07800 EIVISSA  
TELÉFONO 971 31 70 51 FAX 971 19 20 35

## **ANEXO 5**

---

# **MATERIALES, CARGAS, CÁLCULO Y** **DIMENSIONAMIENTO CUBIERTA**

<b>1.- DATOS DE OBRA .....</b>	
<b>1.1.- Normas consideradas.....</b>	
<b>1.2.- Estados límite .....</b>	
1.2.1.- Situaciones de proyecto .....	
<b>2.- ESTRUCTURA .....</b>	
<b>2.1.- Geometría .....</b>	
2.1.1.- Nudos .....	
2.1.2.- Barras.....	
<b>3.- CIMENTACIÓN .....</b>	
<b>3.1.- Elementos de cimentación aislados.....</b>	
3.1.1.- Descripción .....	
3.1.2.- Medición.....	
3.1.3.- Comprobación .....	
<b>3.2.- Vigas .....</b>	
3.2.1.- Descripción .....	
3.2.2.- Medición.....	
3.2.3.- Comprobación .....	



# 1.- DATOS DE OBRA

## 1.1.- Normas consideradas

Cimentación: EHE-98-CTE

Hormigón: EHE-98-CTE

Aceros laminados y armados: CTE DB-SE A

## 1.2.- Estados límite

E.L.U. de rotura. Hormigón	CTE Control de la ejecución: Normal Categoría de uso: C. Zonas de acceso al público Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	CTE Control de la ejecución: Normal Categoría de uso: C. Zonas de acceso al público Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
E.L.U. de rotura. Acero laminado	CTE Categoría de uso: C. Zonas de acceso al público Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Tensiones sobre el terreno	Acciones características
Desplazamientos	Acciones características

### 1.2.1.- Situaciones de proyecto

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

#### Con coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

#### Sin coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

Donde:

$G_k$  Acción permanente

$Q_k$  Acción variable

$\gamma_G$  Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

$\gamma_{Q,1}$  Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal

$\gamma_{Q,i}$  Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento  
( $i > 1$ )

$\Psi_{p,1}$  Coeficiente de combinación de la acción variable principal

$\Psi_{a,i}$  Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento  
( $i > 1$ )

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

**E.L.U. de rotura. Hormigón: EHE-98-CTE**

<b>Persistente o transitoria</b>				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.500	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	1.000	0.700
Viento (Q)	0.000	1.600	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.600	1.000	0.500

**E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-98-CTE**

<b>Persistente o transitoria</b>				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	1.000	0.700
Viento (Q)	0.000	1.600	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.600	1.000	0.500

**E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB-SE A**

<b>Persistente o transitoria</b>				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500

**Tensiones sobre el terreno**

<b>Acciones variables sin sismo</b>			
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		
	Favorable	Desfavorable	
Carga permanente (G)	1.000	1.000	
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	
Viento (Q)	0.000	1.000	
Nieve (Q)	0.000	1.000	

**Desplazamientos**

<b>Acciones variables sin sismo</b>			
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		
	Favorable	Desfavorable	
Carga permanente (G)	1.000	1.000	
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	
Viento (Q)	0.000	1.000	
Nieve (Q)	0.000	1.000	



## 2.1.2.- Barras

### 2.1.2.1.- Materiales utilizados

Materiales utilizados						
Material		E(kp/cm <sup>2</sup> )	G(kp/cm <sup>2</sup> )	$\sigma_e$ (kp/cm <sup>2</sup> )	$\alpha_t$ (m/m°C)	$\gamma$ (kg/dm <sup>3</sup> )
Tipo	Designación					
Acero laminado	S235	2100000.00	807692.31	2395.51	1.2e-005	7.85
Notación: <i>E</i> : Módulo de elasticidad <i>G</i> : Módulo de cortadura $\sigma_e$ : Límite elástico $\alpha_t$ : Coeficiente de dilatación $\gamma$ : Peso específico						

### 2.1.2.2.- Descripción

Descripción									
Material		Barra(Ni/ Nf)	Pieza(Ni/ Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S235	N5/N9	N5/N9	Ø 155x5 (Tubo conformado)	6.00	1.00	1.00	-	-
		N6/N10	N6/N10	Ø 155x5 (Tubo conformado)	6.00	1.00	1.00	-	-
		N7/N11	N7/N11	Ø 155x5 (Tubo conformado)	6.00	1.00	1.00	-	-
		N8/N12	N8/N12	Ø 155x5 (Tubo conformado)	6.00	1.00	1.00	-	-
		N13/N14	N13/N14	Ø 155x5 (Tubo conformado)	6.00	1.00	1.00	-	-
		N15/N16	N15/N16	Ø 155x5 (Tubo conformado)	6.00	1.00	1.00	-	-
		N4/N17	N4/N17	Ø 155x5 (Tubo conformado)	6.00	1.00	1.00	-	-
		N3/N18	N3/N18	Ø 155x5 (Tubo conformado)	6.00	1.00	1.00	-	-
		N2/N19	N2/N19	Ø 155x5 (Tubo conformado)	6.00	1.00	1.00	-	-
		N20/N21	N20/N21	Ø 155x5 (Tubo conformado)	6.00	1.00	1.00	-	-
		N22/N23	N22/N23	Ø 155x5 (Tubo conformado)	6.00	1.00	1.00	-	-
		N24/N25	N24/N25	Ø 155x5 (Tubo conformado)	6.00	1.00	1.00	-	-
		N31/N26	N31/N26	Ø 155x5 (Tubo conformado)	6.00	1.00	1.00	-	-
		N32/N36	N32/N36	Ø 155x5 (Tubo conformado)	6.00	1.00	1.00	-	-
		N33/N27	N33/N27	Ø 155x5 (Tubo conformado)	6.00	1.00	1.00	-	-
N28/N29	N28/N29	Ø 155x5 (Tubo conformado)	6.00	1.00	1.00	-	-		
N1/N30	N1/N30	Ø 155x5 (Tubo conformado)	6.00	1.00	1.00	-	-		
N34/N35	N34/N35	Ø 155x5 (Tubo conformado)	6.00	1.00	1.00	-	-		
Notación: <i>Ni</i> : Nudo inicial <i>Nf</i> : Nudo final $\beta_{xy}$ : Coeficiente de pandeo en el plano 'XY' $\beta_{xz}$ : Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ' Lb <sub>Sup.</sub> : Separación entre arriostramientos del ala superior Lb <sub>Inf.</sub> : Separación entre arriostramientos del ala inferior									

### 2.1.2.3.- Características mecánicas

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N5/N9, N6/N10, N7/N11, N8/N12, N13/N14, N15/N16, N4/N17, N3/N18, N2/N19, N20/N21, N22/N23, N24/N25, N31/N26, N32/N36, N33/N27, N28/N29, N1/N30 y N34/N35

Características mecánicas							
Material		Ref.	Descripción	A(cm <sup>2</sup> )	Iyy(cm <sup>4</sup> )	Izz(cm <sup>4</sup> )	Ixx(cm <sup>4</sup> )
Tipo	Designación						
Acero laminado	S235	1	Ø 155x5, (Tubo conformado)	23.56	663.42	663.42	1326.83
<p><i>Notación:</i>            Ref.: Referencia            A: Sección            Iyy: Inercia flexión Iyy            Izz: Inercia flexión Izz            Ixx: Inercia torsión            Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.</p>							

### 2.1.2.4.- Tabla de medición

Tabla de medición						
Material		Pieza(Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m <sup>3</sup> )	Peso(kp)
Tipo	Designación					
Acero laminado	S235	N5/N9	Ø 155x5 (Tubo conformado)	6.00	0.014	110.98
		N6/N10	Ø 155x5 (Tubo conformado)	6.00	0.014	110.98
		N7/N11	Ø 155x5 (Tubo conformado)	6.00	0.014	110.98
		N8/N12	Ø 155x5 (Tubo conformado)	6.00	0.014	110.98
		N13/N14	Ø 155x5 (Tubo conformado)	6.00	0.014	110.98
		N15/N16	Ø 155x5 (Tubo conformado)	6.00	0.014	110.98
		N4/N17	Ø 155x5 (Tubo conformado)	6.00	0.014	110.98
		N3/N18	Ø 155x5 (Tubo conformado)	6.00	0.014	110.98
		N2/N19	Ø 155x5 (Tubo conformado)	6.00	0.014	110.98
		N20/N21	Ø 155x5 (Tubo conformado)	6.00	0.014	110.98
		N22/N23	Ø 155x5 (Tubo conformado)	6.00	0.014	110.98
		N24/N25	Ø 155x5 (Tubo conformado)	6.00	0.014	110.98
		N31/N26	Ø 155x5 (Tubo conformado)	6.00	0.014	110.98
		N32/N36	Ø 155x5 (Tubo conformado)	6.00	0.014	110.98
		N33/N27	Ø 155x5 (Tubo conformado)	6.00	0.014	110.98
N28/N29	Ø 155x5 (Tubo conformado)	6.00	0.014	110.98		
N1/N30	Ø 155x5 (Tubo conformado)	6.00	0.014	110.98		
N34/N35	Ø 155x5 (Tubo conformado)	6.00	0.014	110.98		
<p><i>Notación:</i>            Ni: Nudo inicial            Nf: Nudo final</p>						

### 2.1.2.5.- Resumen de medición

Resumen de medición												
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso		
Tipo	Designación			Perfil(m)	Serie(m)	Material(m)	Perfil(m <sup>3</sup> )	Serie(m <sup>3</sup> )	Material(m <sup>3</sup> )	Perfil(kp)	Serie(kp)	Material(kp)
Acero laminado	S235	Tubo conformado	Ø 155x5	108.00	108.00	108.00	0.254	0.254	0.254	1997.58	1997.58	1997.58

### 3.- CIMENTACIÓN

#### 3.1.- Elementos de cimentación aislados

##### 3.1.1.- Descripción

Referencias	Geometría	Armado
N1, N2, N3, N4, N20 y N22	Zapata cuadrada Ancho: 195.0 cm Canto: 70.0 cm	Sup X: 12Ø12c/16 Sup Y: 12Ø12c/16 Inf X: 12Ø12c/16 Inf Y: 12Ø12c/16
N5, N6, N7, N8, N13, N24, N28, N31, N32, N33, N34 y N15	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 67.5 cm Ancho inicial Y: 67.5 cm Ancho final X: 67.5 cm Ancho final Y: 67.5 cm Ancho zapata X: 135.0 cm Ancho zapata Y: 135.0 cm Canto: 70.0 cm	Sup X: 8Ø12c/16 Sup Y: 8Ø12c/16 Inf X: 8Ø12c/16 Inf Y: 8Ø12c/16

##### 3.1.2.- Medición

Referencias: N1, N2, N3, N4, N20 y N22		B 400 S, CN	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	12x1.85	22.20
	Peso (kg)	12x1.64	19.71
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	12x1.85	22.20
	Peso (kg)	12x1.64	19.71
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	12x1.85	22.20
	Peso (kg)	12x1.64	19.71
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	12x1.85	22.20
	Peso (kg)	12x1.64	19.71
Totales	Longitud (m)	88.80	
	Peso (kg)	78.84	78.84
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	97.68	
	Peso (kg)	86.72	86.72

Referencias: N5, N6, N7, N8, N13, N24, N28, N31, N32, N33, N34 y N15		B 400 S, CN	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	8x1.54	12.32
	Peso (kg)	8x1.37	10.94
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	8x1.54	12.32
	Peso (kg)	8x1.37	10.94
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	8x1.54	12.32
	Peso (kg)	8x1.37	10.94
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	8x1.54	12.32
	Peso (kg)	8x1.37	10.94
Totales	Longitud (m)	49.28	
	Peso (kg)	43.76	43.76
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	54.21	
	Peso (kg)	48.14	48.14

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 400 S, CN (kg)	Hormigón (m³)	
	Ø12	HA-25, Control Estadístico	Limpieza
Referencias: N1, N2, N3, N4, N20 y N22	6x86.72	6x2.66	6x0.38
Referencias: N5, N6, N7, N8, N13, N24, N28, N31, N32, N33, N34 y N15	12x48.14	12x1.28	12x0.18
Totales	1098.00	31.28	4.47

##### 3.1.3.- Comprobación

Referencia: N1
Dimensiones: 195 x 195 x 70

Armados: Xi:Ø12c/16 Yi:Ø12c/16 Xs:Ø12c/16 Ys:Ø12c/16		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> -Tensión media en situaciones persistentes: -Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: -Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.64 kp/cm <sup>2</sup> Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.491 kp/cm <sup>2</sup> Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.64 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple Cumple Cumple
Vuelco de la zapata: -En dirección X (1) -En dirección Y (1) (1) Sin momento de vuelco		No procede No procede
Flexión en la zapata: -En dirección X: -En dirección Y:	Momento: 4.92 t·m Momento: 4.92 t·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: -En dirección X: -En dirección Y:	Cortante: 3.05 t Cortante: 3.05 t	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: -Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m <sup>2</sup> Calculado: 39.42 t/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: -N1:	Mínimo: 30 cm Calculado: 63 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> -En dirección X: -En dirección Y:	Mínimo: 0.002 Calculado: 0.0021 Calculado: 0.0021	Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-98)</i> -Armado inferior dirección X: -Armado inferior dirección Y: -Armado superior dirección X: -Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011 Mínimo: 0.0003 Mínimo: 0.0003 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0001	Cumple Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i> -Parrilla inferior: -Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i> -Armado inferior dirección X: -Armado inferior dirección Y: -Armado superior dirección X: -Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm	

-Armado inferior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
-Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 25 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 25 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 25 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 25 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 25 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 25 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 25 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 25 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N2		
Dimensiones: 195 x 195 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/16 Yi:Ø12c/16 Xs:Ø12c/16 Ys:Ø12c/16		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.64 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.491 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.64 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Vuelco de la zapata:		
-En dirección X (1)		No procede
-En dirección Y (1)		No procede
<i>(1) Sin momento de vuelco</i>		
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: 4.92 t·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 4.92 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 3.05 t	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 3.05 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
-Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m <sup>2</sup> Calculado: 39.42 t/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
-N2:	Mínimo: 30 cm Calculado: 63 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-En dirección X:	Mínimo: 0.002 Calculado: 0.0021	Cumple
-En dirección Y:	Calculado: 0.0021	Cumple



<p>Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-98)</i></p> <p>-Armado inferior dirección X: -Armado inferior dirección Y: -Armado superior dirección X: -Armado superior dirección Y:</p>	<p>Calculado: 0.0011 Mínimo: 0.0003 Mínimo: 0.0003 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0001</p>	<p>Cumple Cumple Cumple Cumple</p>
<p>Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i></p> <p>-Parrilla inferior: -Parrilla superior:</p>	<p>Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm Calculado: 12 mm</p>	<p>Cumple Cumple</p>
<p>Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i></p> <p>-Armado inferior dirección X: -Armado inferior dirección Y: -Armado superior dirección X: -Armado superior dirección Y:</p>	<p>Máximo: 30 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm</p>	<p>Cumple Cumple Cumple Cumple</p>
<p>Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i></p> <p>-Armado inferior dirección X: -Armado inferior dirección Y: -Armado superior dirección X: -Armado superior dirección Y:</p>	<p>Mínimo: 10 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm</p>	<p>Cumple Cumple Cumple Cumple</p>
<p>Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i></p> <p>-Armado inf. dirección X hacia der: -Armado inf. dirección X hacia izq: -Armado inf. dirección Y hacia arriba: -Armado inf. dirección Y hacia abajo: -Armado sup. dirección X hacia der: -Armado sup. dirección X hacia izq: -Armado sup. dirección Y hacia arriba: -Armado sup. dirección Y hacia abajo:</p>	<p>Mínimo: 15 cm Calculado: 25 cm Calculado: 25 cm Calculado: 25 cm Calculado: 25 cm Calculado: 25 cm Calculado: 25 cm Calculado: 25 cm</p>	<p>Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple</p>
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N3		
Dimensiones: 195 x 195 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/16 Yi:Ø12c/16 Xs:Ø12c/16 Ys:Ø12c/16		
Comprobación	Valores	Estado
<p>Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i></p> <p>-Tensión media en situaciones persistentes: -Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: -Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:</p>	<p>Máximo: 2 kp/cm<sup>2</sup> Calculado: 0.64 kp/cm<sup>2</sup> Máximo: 2.5 kp/cm<sup>2</sup> Calculado: 0.491 kp/cm<sup>2</sup> Máximo: 2.5 kp/cm<sup>2</sup> Calculado: 0.64 kp/cm<sup>2</sup></p>	<p>Cumple Cumple Cumple</p>
<p>Vuelco de la zapata: -En dirección X (r)</p>		No procede

-En dirección Y (1) (1) Sin momento de vuelco		No procede
Flexión en la zapata: -En dirección X: -En dirección Y:	Momento: 4.92 t·m Momento: 4.92 t·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: -En dirección X: -En dirección Y:	Cortante: 3.05 t Cortante: 3.05 t	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: -Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m <sup>2</sup> Calculado: 39.42 t/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: -N3:	Mínimo: 30 cm Calculado: 63 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Mínimo: 0.002	
-En dirección X:	Calculado: 0.0021	Cumple
-En dirección Y:	Calculado: 0.0021	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-98)</i>	Calculado: 0.0011	
-Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0003	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
-Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 12 mm	
-Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
-Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>	Máximo: 30 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
-Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 25 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 25 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 25 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 25 cm	Cumple

-Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 25 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 25 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 25 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 25 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N4		
Dimensiones: 195 x 195 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/16 Yi:Ø12c/16 Xs:Ø12c/16 Ys:Ø12c/16		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.64 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.491 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.64 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Vuelco de la zapata:		
-En dirección X (1)		No procede
-En dirección Y (1)		No procede
(1) Sin momento de vuelco		
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: 4.92 t·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 4.92 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 3.05 t	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 3.05 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
-Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m <sup>2</sup> Calculado: 39.42 t/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 (norma EHE-98)</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
-N4:	Mínimo: 30 cm Calculado: 63 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-En dirección X:	Mínimo: 0.002 Calculado: 0.0021	Cumple
-En dirección Y:	Calculado: 0.0021	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-98)</i>		
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011 Mínimo: 0.0003	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
-Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>		
-Parrilla inferior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
-Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple

Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i> -Armado inferior dirección X: -Armado inferior dirección Y: -Armado superior dirección X: -Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> -Armado inferior dirección X: -Armado inferior dirección Y: -Armado superior dirección X: -Armado superior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> -Armado inf. dirección X hacia der: -Armado inf. dirección X hacia izq: -Armado inf. dirección Y hacia arriba: -Armado inf. dirección Y hacia abajo: -Armado sup. dirección X hacia der: -Armado sup. dirección X hacia izq: -Armado sup. dirección Y hacia arriba: -Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 25 cm Calculado: 25 cm Calculado: 25 cm Calculado: 25 cm Calculado: 25 cm Calculado: 25 cm Calculado: 25 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N5 Dimensiones: 135 x 135 x 70 Armados: Xi:Ø12c/16 Yi:Ø12c/16 Xs:Ø12c/16 Ys:Ø12c/16		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> -Tensión media en situaciones persistentes: -Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: -Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.746 kp/cm <sup>2</sup> Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.579 kp/cm <sup>2</sup> Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.746 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple Cumple Cumple
Vuelco de la zapata: -En dirección X (1) -En dirección Y (1) <i>(1) Sin momento de vuelco</i>		No procede No procede
Flexión en la zapata: -En dirección X: -En dirección Y:	Momento: 1.82 t·m Momento: 1.82 t·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: -En dirección X: -En dirección Y:	Cortante: 0.00 t Cortante: 0.00 t	Cumple Cumple

Compresión oblicua en la zapata: -Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m <sup>2</sup> Calculado: 23.44 t/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: -N5:	Mínimo: 30 cm Calculado: 63 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>  -En dirección X:  -En dirección Y:	Mínimo: 0.002 Calculado: 0.0021 Calculado: 0.0021	Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-98)</i>  -Armado inferior dirección X: -Armado inferior dirección Y: -Armado superior dirección X: -Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011 Mínimo: 0.0002 Mínimo: 0.0002 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0001	Cumple Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>  -Parrilla inferior:  -Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>  -Armado inferior dirección X: -Armado inferior dirección Y: -Armado superior dirección X: -Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>  -Armado inferior dirección X: -Armado inferior dirección Y: -Armado superior dirección X: -Armado superior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>  -Armado inf. dirección X hacia der: -Armado inf. dirección X hacia izq: -Armado inf. dirección Y hacia arriba: -Armado inf. dirección Y hacia abajo: -Armado sup. dirección X hacia der: -Armado sup. dirección X hacia izq: -Armado sup. dirección Y hacia arriba: -Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud mínima de las patillas:  -Armado inf. dirección X hacia der: -Armado inf. dirección X hacia izq: -Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 12 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple Cumple

-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N6		
Dimensiones: 135 x 135 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/16 Yi:Ø12c/16 Xs:Ø12c/16 Ys:Ø12c/16		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.746 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.578 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.746 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Vuelco de la zapata: -En dirección X (1) -En dirección Y (1) <i>(1) Sin momento de vuelco</i>		No procede No procede
Flexión en la zapata: -En dirección X: -En dirección Y:	Momento: 1.82 t·m Momento: 1.82 t·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: -En dirección X: -En dirección Y:	Cortante: 0.00 t Cortante: 0.00 t	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: -Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m <sup>2</sup> Calculado: 23.43 t/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: -N6:	Mínimo: 30 cm Calculado: 63 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Mínimo: 0.002	
-En dirección X:	Calculado: 0.0021	Cumple
-En dirección Y:	Calculado: 0.0021	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-98)</i>	Calculado: 0.0011	
-Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
-Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 12 mm	
-Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
-Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple

Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i> -Armado inferior dirección X: -Armado inferior dirección Y: -Armado superior dirección X: -Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> -Armado inferior dirección X: -Armado inferior dirección Y: -Armado superior dirección X: -Armado superior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> -Armado inf. dirección X hacia der: -Armado inf. dirección X hacia izq: -Armado inf. dirección Y hacia arriba: -Armado inf. dirección Y hacia abajo: -Armado sup. dirección X hacia der: -Armado sup. dirección X hacia izq: -Armado sup. dirección Y hacia arriba: -Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud mínima de las patillas: -Armado inf. dirección X hacia der: -Armado inf. dirección X hacia izq: -Armado inf. dirección Y hacia arriba: -Armado inf. dirección Y hacia abajo: -Armado sup. dirección X hacia der: -Armado sup. dirección X hacia izq: -Armado sup. dirección Y hacia arriba: -Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 12 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N7 Dimensiones: 135 x 135 x 70 Armados: Xi:Ø12c/16 Yi:Ø12c/16 Xs:Ø12c/16 Ys:Ø12c/16		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> -Tensión media en situaciones persistentes: -Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: -Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.746 kp/cm <sup>2</sup> Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.578 kp/cm <sup>2</sup> Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.746 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple Cumple Cumple
Vuelco de la zapata: -En dirección X (1) -En dirección Y (1)		No procede No procede

(1) Sin momento de vuelco		
Flexión en la zapata: -En dirección X: -En dirección Y:	Momento: 1.82 t·m Momento: 1.82 t·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: -En dirección X: -En dirección Y:	Cortante: 0.00 t Cortante: 0.00 t	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: -Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m <sup>2</sup> Calculado: 23.43 t/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: -N7:	Mínimo: 30 cm Calculado: 63 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> -En dirección X: -En dirección Y:	Mínimo: 0.002 Calculado: 0.0021 Calculado: 0.0021	Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-98)</i> -Armado inferior dirección X: -Armado inferior dirección Y: -Armado superior dirección X: -Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011 Mínimo: 0.0002 Mínimo: 0.0002 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0001	Cumple Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i> -Parrilla inferior: -Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i> -Armado inferior dirección X: -Armado inferior dirección Y: -Armado superior dirección X: -Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> -Armado inferior dirección X: -Armado inferior dirección Y: -Armado superior dirección X: -Armado superior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> -Armado inf. dirección X hacia der: -Armado inf. dirección X hacia izq: -Armado inf. dirección Y hacia arriba: -Armado inf. dirección Y hacia abajo: -Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple



-Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
-Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N8		
Dimensiones: 135 x 135 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/16 Yi:Ø12c/16 Xs:Ø12c/16 Ys:Ø12c/16		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.746 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.578 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.746 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Vuelco de la zapata:		
-En dirección X (1)		No procede
-En dirección Y (1)		No procede
<i>(1) Sin momento de vuelco</i>		
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: 1.82 t·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 1.82 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 0.00 t	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 0.00 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
-Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m <sup>2</sup> Calculado: 23.43 t/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
-N8:	Mínimo: 30 cm Calculado: 63 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-En dirección X:	Mínimo: 0.002 Calculado: 0.0021	Cumple
-En dirección Y:	Calculado: 0.0021	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-98)</i>		
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011 Mínimo: 0.0002	Cumple

-Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
-Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 12 mm	
-Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
-Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>	Máximo: 30 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
-Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
-Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N13		
Dimensiones: 135 x 135 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/16 Yi:Ø12c/16 Xs:Ø12c/16 Ys:Ø12c/16		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		

-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.746 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.578 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.746 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Vuelco de la zapata: -En dirección X (1) -En dirección Y (1) <i>(1) Sin momento de vuelco</i>		No procede No procede
Flexión en la zapata: -En dirección X: -En dirección Y:	Momento: 1.82 t·m Momento: 1.82 t·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: -En dirección X: -En dirección Y:	Cortante: 0.00 t Cortante: 0.00 t	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: -Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m <sup>2</sup> Calculado: 23.43 t/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: -N13:	Mínimo: 30 cm Calculado: 63 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> -En dirección X: -En dirección Y:	Mínimo: 0.002 Calculado: 0.0021 Calculado: 0.0021	Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-98)</i> -Armado inferior dirección X: -Armado inferior dirección Y: -Armado superior dirección X: -Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011 Mínimo: 0.0002 Mínimo: 0.0002 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0001	Cumple Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i> -Parrilla inferior: -Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i> -Armado inferior dirección X: -Armado inferior dirección Y: -Armado superior dirección X: -Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> -Armado inferior dirección X: -Armado inferior dirección Y: -Armado superior dirección X: -Armado superior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple

<p>Longitud de anclaje:  <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Armado inf. dirección X hacia der:</li> <li>-Armado inf. dirección X hacia izq:</li> <li>-Armado inf. dirección Y hacia arriba:</li> <li>-Armado inf. dirección Y hacia abajo:</li> <li>-Armado sup. dirección X hacia der:</li> <li>-Armado sup. dirección X hacia izq:</li> <li>-Armado sup. dirección Y hacia arriba:</li> <li>-Armado sup. dirección Y hacia abajo:</li> </ul>	<p>Mínimo: 15 cm</p> <p>Calculado: 15 cm</p> <p>Calculado: 15 cm</p> <p>Calculado: 15 cm</p> <p>Calculado: 15 cm</p> <p>Calculado: 15 cm</p> <p>Calculado: 15 cm</p> <p>Calculado: 15 cm</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Longitud mínima de las patillas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Armado inf. dirección X hacia der:</li> <li>-Armado inf. dirección X hacia izq:</li> <li>-Armado inf. dirección Y hacia arriba:</li> <li>-Armado inf. dirección Y hacia abajo:</li> <li>-Armado sup. dirección X hacia der:</li> <li>-Armado sup. dirección X hacia izq:</li> <li>-Armado sup. dirección Y hacia arriba:</li> <li>-Armado sup. dirección Y hacia abajo:</li> </ul>	<p>Mínimo: 12 cm</p> <p>Calculado: 15 cm</p> <p>Calculado: 15 cm</p> <p>Calculado: 15 cm</p> <p>Calculado: 15 cm</p> <p>Calculado: 15 cm</p> <p>Calculado: 15 cm</p> <p>Calculado: 15 cm</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
Se cumplen todas las comprobaciones		

<p>Referencia: N20</p> <p>Dimensiones: 195 x 195 x 70</p> <p>Armados: Xi:Ø12c/16 Yi:Ø12c/16 Xs:Ø12c/16 Ys:Ø12c/16</p>		
Comprobación	Valores	Estado
<p>Tensiones sobre el terreno:  <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Tensión media en situaciones persistentes:</li> <li>-Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:</li> <li>-Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:</li> </ul>	<p>Máximo: 2 kp/cm<sup>2</sup>  Calculado: 0.64 kp/cm<sup>2</sup></p> <p>Máximo: 2.5 kp/cm<sup>2</sup>  Calculado: 0.491 kp/cm<sup>2</sup></p> <p>Máximo: 2.5 kp/cm<sup>2</sup>  Calculado: 0.64 kp/cm<sup>2</sup></p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Vuelco de la zapata:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-En dirección X (1)</li> <li>-En dirección Y (1)</li> </ul> <p>(1) Sin momento de vuelco</p>		<p>No procede</p> <p>No procede</p>
<p>Flexión en la zapata:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-En dirección X:</li> <li>-En dirección Y:</li> </ul>	<p>Momento: 4.92 t·m</p> <p>Momento: 4.92 t·m</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Cortante en la zapata:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-En dirección X:</li> <li>-En dirección Y:</li> </ul>	<p>Cortante: 3.05 t</p> <p>Cortante: 3.05 t</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Compresión oblicua en la zapata:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Situaciones persistentes:  <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i></li> </ul>	<p>Máximo: 509.68 t/m<sup>2</sup>  Calculado: 39.42 t/m<sup>2</sup></p>	<p>Cumple</p>
<p>Canto mínimo:  <i>Artículo 59.8.1 (norma EHE-98)</i></p>	<p>Mínimo: 25 cm  Calculado: 70 cm</p>	<p>Cumple</p>

Espacio para anclar arranques en cimentación: -N20:	Mínimo: 30 cm Calculado: 63 cm	Cumple
Cuántía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> -En dirección X: -En dirección Y:	Mínimo: 0.002 Calculado: 0.0021 Calculado: 0.0021	Cumple Cumple
Cuántía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-98)</i> -Armado inferior dirección X: -Armado inferior dirección Y: -Armado superior dirección X: -Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011 Mínimo: 0.0003 Mínimo: 0.0003 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0001	Cumple Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i> -Parrilla inferior: -Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i> -Armado inferior dirección X: -Armado inferior dirección Y: -Armado superior dirección X: -Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> -Armado inferior dirección X: -Armado inferior dirección Y: -Armado superior dirección X: -Armado superior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> -Armado inf. dirección X hacia der: -Armado inf. dirección X hacia izq: -Armado inf. dirección Y hacia arriba: -Armado inf. dirección Y hacia abajo: -Armado sup. dirección X hacia der: -Armado sup. dirección X hacia izq: -Armado sup. dirección Y hacia arriba: -Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 25 cm Calculado: 25 cm Calculado: 25 cm Calculado: 25 cm Calculado: 25 cm Calculado: 25 cm Calculado: 25 cm Calculado: 25 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N22		
Dimensiones: 195 x 195 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/16 Yi:Ø12c/16 Xs:Ø12c/16 Ys:Ø12c/16		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> -Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.64 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple

-Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.491 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.64 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Vuelco de la zapata: -En dirección X (1) -En dirección Y (1) (1) Sin momento de vuelco		No procede No procede
Flexión en la zapata: -En dirección X: -En dirección Y:	Momento: 4.92 t·m Momento: 4.92 t·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: -En dirección X: -En dirección Y:	Cortante: 3.05 t Cortante: 3.05 t	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: -Situaciones persistentes: Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 509.68 t/m <sup>2</sup> Calculado: 39.42 t/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: Artículo 59.8.1 (norma EHE-98)	Mínimo: 25 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: -N22:	Mínimo: 30 cm Calculado: 63 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: Criterio de CYPE Ingenieros -En dirección X: -En dirección Y:	Mínimo: 0.002 Calculado: 0.0021 Calculado: 0.0021	Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: Artículo 42.3.2 (norma EHE-98) -Armado inferior dirección X: -Armado inferior dirección Y: -Armado superior dirección X: -Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011 Mínimo: 0.0003 Mínimo: 0.0003 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0001	Cumple Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98) -Parrilla inferior: -Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: Artículo 59.8.2 (norma EHE-98) -Armado inferior dirección X: -Armado inferior dirección Y: -Armado superior dirección X: -Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991 -Armado inferior dirección X: -Armado inferior dirección Y: -Armado superior dirección X: -Armado superior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple

<p>Longitud de anclaje:  <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i></p> <p>-Armado inf. dirección X hacia der:  -Armado inf. dirección X hacia izq:  -Armado inf. dirección Y hacia arriba:  -Armado inf. dirección Y hacia abajo:  -Armado sup. dirección X hacia der:  -Armado sup. dirección X hacia izq:  -Armado sup. dirección Y hacia arriba:  -Armado sup. dirección Y hacia abajo:</p>	<p>Mínimo: 15 cm  Calculado: 25 cm  Calculado: 25 cm  Calculado: 25 cm  Calculado: 25 cm  Calculado: 25 cm  Calculado: 25 cm  Calculado: 25 cm</p>	<p>Cumple  Cumple  Cumple  Cumple  Cumple  Cumple  Cumple  Cumple</p>
Se cumplen todas las comprobaciones		

<p>Referencia: N24  Dimensiones: 135 x 135 x 70  Armados: Xi:Ø12c/16 Yi:Ø12c/16 Xs:Ø12c/16 Ys:Ø12c/16</p>		
Comprobación	Valores	Estado
<p>Tensiones sobre el terreno:  <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i></p> <p>-Tensión media en situaciones persistentes:  -Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:  -Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:</p>	<p>Máximo: 2 kp/cm<sup>2</sup>  Calculado: 0.666 kp/cm<sup>2</sup>  Máximo: 2.5 kp/cm<sup>2</sup>  Calculado: 0.523 kp/cm<sup>2</sup>  Máximo: 2.5 kp/cm<sup>2</sup>  Calculado: 0.666 kp/cm<sup>2</sup></p>	<p>Cumple  Cumple  Cumple</p>
<p>Vuelco de la zapata:  -En dirección X (1)  -En dirección Y (1)  (1) Sin momento de vuelco</p>		<p>No procede  No procede</p>
<p>Flexión en la zapata:  -En dirección X:  -En dirección Y:</p>	<p>Momento: 1.57 t·m  Momento: 1.57 t·m</p>	<p>Cumple  Cumple</p>
<p>Cortante en la zapata:  -En dirección X:  -En dirección Y:</p>	<p>Cortante: 0.00 t  Cortante: 0.00 t</p>	<p>Cumple  Cumple</p>
<p>Compresión oblicua en la zapata:  -Situaciones persistentes:  <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i></p>	<p>Máximo: 509.68 t/m<sup>2</sup>  Calculado: 20.16 t/m<sup>2</sup></p>	<p>Cumple</p>
<p>Canto mínimo:  <i>Artículo 59.8.1 (norma EHE-98)</i></p>	<p>Mínimo: 25 cm  Calculado: 70 cm</p>	<p>Cumple</p>
<p>Espacio para anclar arranques en cimentación:  -N24:</p>	<p>Mínimo: 30 cm  Calculado: 63 cm</p>	<p>Cumple</p>
<p>Cuantía geométrica mínima:  <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i></p> <p>-En dirección X:  -En dirección Y:</p>	<p>Mínimo: 0.002  Calculado: 0.0021  Calculado: 0.0021</p>	<p>Cumple  Cumple</p>
<p>Cuantía mínima necesaria por flexión:  <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-98)</i></p> <p>-Armado inferior dirección X:  -Armado inferior dirección Y:</p>	<p>Calculado: 0.0011  Mínimo: 0.0002  Mínimo: 0.0002</p>	<p>Cumple  Cumple</p>

-Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 12 mm	
-Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
-Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>	Máximo: 30 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
-Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
-Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N28		
Dimensiones: 135 x 135 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/16 Yi:Ø12c/16 Xs:Ø12c/16 Ys:Ø12c/16		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.666 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple



-Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.523 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.666 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Vuelco de la zapata: -En dirección X (1) -En dirección Y (1) (1) Sin momento de vuelco		No procede No procede
Flexión en la zapata: -En dirección X: -En dirección Y:	Momento: 1.57 t·m Momento: 1.57 t·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: -En dirección X: -En dirección Y:	Cortante: 0.00 t Cortante: 0.00 t	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: -Situaciones persistentes: Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 509.68 t/m <sup>2</sup> Calculado: 20.16 t/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: Artículo 59.8.1 (norma EHE-98)	Mínimo: 25 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: -N28:	Mínimo: 30 cm Calculado: 63 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: Criterio de CYPE Ingenieros -En dirección X: -En dirección Y:	Mínimo: 0.002 Calculado: 0.0021 Calculado: 0.0021	Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: Artículo 42.3.2 (norma EHE-98) -Armado inferior dirección X: -Armado inferior dirección Y: -Armado superior dirección X: -Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011 Mínimo: 0.0002 Mínimo: 0.0002 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0001	Cumple Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98) -Parrilla inferior: -Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: Artículo 59.8.2 (norma EHE-98) -Armado inferior dirección X: -Armado inferior dirección Y: -Armado superior dirección X: -Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991 -Armado inferior dirección X: -Armado inferior dirección Y: -Armado superior dirección X: -Armado superior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple

<p>Longitud de anclaje:  <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Armado inf. dirección X hacia der:</li> <li>-Armado inf. dirección X hacia izq:</li> <li>-Armado inf. dirección Y hacia arriba:</li> <li>-Armado inf. dirección Y hacia abajo:</li> <li>-Armado sup. dirección X hacia der:</li> <li>-Armado sup. dirección X hacia izq:</li> <li>-Armado sup. dirección Y hacia arriba:</li> <li>-Armado sup. dirección Y hacia abajo:</li> </ul>	<p>Mínimo: 15 cm</p> <p>Calculado: 15 cm</p> <p>Calculado: 15 cm</p> <p>Calculado: 15 cm</p> <p>Calculado: 15 cm</p> <p>Calculado: 15 cm</p> <p>Calculado: 15 cm</p> <p>Calculado: 15 cm</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Longitud mínima de las patillas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Armado inf. dirección X hacia der:</li> <li>-Armado inf. dirección X hacia izq:</li> <li>-Armado inf. dirección Y hacia arriba:</li> <li>-Armado inf. dirección Y hacia abajo:</li> <li>-Armado sup. dirección X hacia der:</li> <li>-Armado sup. dirección X hacia izq:</li> <li>-Armado sup. dirección Y hacia arriba:</li> <li>-Armado sup. dirección Y hacia abajo:</li> </ul>	<p>Mínimo: 12 cm</p> <p>Calculado: 15 cm</p> <p>Calculado: 15 cm</p> <p>Calculado: 15 cm</p> <p>Calculado: 15 cm</p> <p>Calculado: 15 cm</p> <p>Calculado: 15 cm</p> <p>Calculado: 15 cm</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
Se cumplen todas las comprobaciones		

<p>Referencia: N31</p> <p>Dimensiones: 135 x 135 x 70</p> <p>Armados: Xi:Ø12c/16 Yi:Ø12c/16 Xs:Ø12c/16 Ys:Ø12c/16</p>		
Comprobación	Valores	Estado
<p>Tensiones sobre el terreno:  <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Tensión media en situaciones persistentes:</li> <li>-Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:</li> <li>-Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:</li> </ul>	<p>Máximo: 2 kp/cm<sup>2</sup>  Calculado: 0.666 kp/cm<sup>2</sup></p> <p>Máximo: 2.5 kp/cm<sup>2</sup>  Calculado: 0.523 kp/cm<sup>2</sup></p> <p>Máximo: 2.5 kp/cm<sup>2</sup>  Calculado: 0.666 kp/cm<sup>2</sup></p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Vuelco de la zapata:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-En dirección X (1)</li> <li>-En dirección Y (1)</li> </ul> <p>(1) Sin momento de vuelco</p>		<p>No procede</p> <p>No procede</p>
<p>Flexión en la zapata:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-En dirección X:</li> <li>-En dirección Y:</li> </ul>	<p>Momento: 1.57 t·m</p> <p>Momento: 1.57 t·m</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Cortante en la zapata:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-En dirección X:</li> <li>-En dirección Y:</li> </ul>	<p>Cortante: 0.00 t</p> <p>Cortante: 0.00 t</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Compresión oblicua en la zapata:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Situaciones persistentes:  <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i></li> </ul>	<p>Máximo: 509.68 t/m<sup>2</sup>  Calculado: 20.16 t/m<sup>2</sup></p>	<p>Cumple</p>
<p>Canto mínimo:  <i>Artículo 59.8.1 (norma EHE-98)</i></p>	<p>Mínimo: 25 cm  Calculado: 70 cm</p>	<p>Cumple</p>

Espacio para anclar arranques en cimentación: -N31:	Mínimo: 30 cm Calculado: 63 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> -En dirección X: -En dirección Y:	Mínimo: 0.002 Calculado: 0.0021 Calculado: 0.0021	Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-98)</i> -Armado inferior dirección X: -Armado inferior dirección Y: -Armado superior dirección X: -Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011 Mínimo: 0.0002 Mínimo: 0.0002 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0001	Cumple Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i> -Parrilla inferior: -Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i> -Armado inferior dirección X: -Armado inferior dirección Y: -Armado superior dirección X: -Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> -Armado inferior dirección X: -Armado inferior dirección Y: -Armado superior dirección X: -Armado superior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> -Armado inf. dirección X hacia der: -Armado inf. dirección X hacia izq: -Armado inf. dirección Y hacia arriba: -Armado inf. dirección Y hacia abajo: -Armado sup. dirección X hacia der: -Armado sup. dirección X hacia izq: -Armado sup. dirección Y hacia arriba: -Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud mínima de las patillas: -Armado inf. dirección X hacia der: -Armado inf. dirección X hacia izq: -Armado inf. dirección Y hacia arriba: -Armado inf. dirección Y hacia abajo: -Armado sup. dirección X hacia der: -Armado sup. dirección X hacia izq: -Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 12 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple

-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N32		
Dimensiones: 135 x 135 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/16 Yi:Ø12c/16 Xs:Ø12c/16 Ys:Ø12c/16		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.666 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.523 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.666 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Vuelco de la zapata: -En dirección X (1) -En dirección Y (1) <i>(1) Sin momento de vuelco</i>		No procede No procede
Flexión en la zapata: -En dirección X: -En dirección Y:	Momento: 1.57 t·m Momento: 1.57 t·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: -En dirección X: -En dirección Y:	Cortante: 0.00 t Cortante: 0.00 t	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: -Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m <sup>2</sup> Calculado: 20.16 t/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: -N32:	Mínimo: 30 cm Calculado: 63 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Mínimo: 0.002	
-En dirección X:	Calculado: 0.0021	Cumple
-En dirección Y:	Calculado: 0.0021	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-98)</i>	Calculado: 0.0011	
-Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
-Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 12 mm	
-Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
-Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>	Máximo: 30 cm	
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple

-Armado superior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>		
-Armado inferior dirección X:	Mínimo: 10 cm Calculado: 16 cm	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
-Armado superior dirección X:	Calculado: 16 cm	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Calculado: 16 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>		
-Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:		
-Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 12 cm Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N33		
Dimensiones: 135 x 135 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/16 Yi:Ø12c/16 Xs:Ø12c/16 Ys:Ø12c/16		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.666 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.523 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.666 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Vuelco de la zapata:		
-En dirección X (1)		No procede
-En dirección Y (1)		No procede
(1) Sin momento de vuelco		
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: 1.57 t·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 1.57 t·m	Cumple

Cortante en la zapata: -En dirección X: -En dirección Y:	Cortante: 0.00 t Cortante: 0.00 t	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: -Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m <sup>2</sup> Calculado: 20.16 t/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: -N33:	Mínimo: 30 cm Calculado: 63 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> -En dirección X: -En dirección Y:	Mínimo: 0.002 Calculado: 0.0021 Calculado: 0.0021	Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-98)</i> -Armado inferior dirección X: -Armado inferior dirección Y: -Armado superior dirección X: -Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011 Mínimo: 0.0002 Mínimo: 0.0002 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0001	Cumple Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i> -Parrilla inferior: -Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i> -Armado inferior dirección X: -Armado inferior dirección Y: -Armado superior dirección X: -Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> -Armado inferior dirección X: -Armado inferior dirección Y: -Armado superior dirección X: -Armado superior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> -Armado inf. dirección X hacia der: -Armado inf. dirección X hacia izq: -Armado inf. dirección Y hacia arriba: -Armado inf. dirección Y hacia abajo: -Armado sup. dirección X hacia der: -Armado sup. dirección X hacia izq: -Armado sup. dirección Y hacia arriba: -Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	

-Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N34		
Dimensiones: 135 x 135 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/16 Yi:Ø12c/16 Xs:Ø12c/16 Ys:Ø12c/16		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.666 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.523 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.666 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Vuelco de la zapata:		
-En dirección X (1)		No procede
-En dirección Y (1)		No procede
<i>(1) Sin momento de vuelco</i>		
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: 1.57 t·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 1.57 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 0.00 t	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 0.00 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
-Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m <sup>2</sup> Calculado: 20.16 t/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 (norma EHE-98)</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: -N34:		
	Mínimo: 30 cm Calculado: 63 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-En dirección X:	Mínimo: 0.002 Calculado: 0.0021	Cumple
-En dirección Y:	Calculado: 0.0021	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-98)</i>		
-Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011 Mínimo: 0.0002	Cumple
-Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
-Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
-Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple

<p>Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i></p> <p>-Parrilla inferior: -Parrilla superior:</p>	<p>Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm Calculado: 12 mm</p>	<p>Cumple Cumple</p>
<p>Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i></p> <p>-Armado inferior dirección X: -Armado inferior dirección Y: -Armado superior dirección X: -Armado superior dirección Y:</p>	<p>Máximo: 30 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm</p>	<p>Cumple Cumple Cumple Cumple</p>
<p>Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i></p> <p>-Armado inferior dirección X: -Armado inferior dirección Y: -Armado superior dirección X: -Armado superior dirección Y:</p>	<p>Mínimo: 10 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm</p>	<p>Cumple Cumple Cumple Cumple</p>
<p>Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i></p> <p>-Armado inf. dirección X hacia der: -Armado inf. dirección X hacia izq: -Armado inf. dirección Y hacia arriba: -Armado inf. dirección Y hacia abajo: -Armado sup. dirección X hacia der: -Armado sup. dirección X hacia izq: -Armado sup. dirección Y hacia arriba: -Armado sup. dirección Y hacia abajo:</p>	<p>Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm</p>	<p>Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple</p>
<p>Longitud mínima de las patillas: -Armado inf. dirección X hacia der: -Armado inf. dirección X hacia izq: -Armado inf. dirección Y hacia arriba: -Armado inf. dirección Y hacia abajo: -Armado sup. dirección X hacia der: -Armado sup. dirección X hacia izq: -Armado sup. dirección Y hacia arriba: -Armado sup. dirección Y hacia abajo:</p>	<p>Mínimo: 12 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm</p>	<p>Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple</p>
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N15		
Dimensiones: 135 x 135 x 70		
Armados: Xi:Ø12c/16 Yi:Ø12c/16 Xs:Ø12c/16 Ys:Ø12c/16		
Comprobación	Valores	Estado
<p>Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i></p> <p>-Tensión media en situaciones persistentes: -Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:</p>	<p>Máximo: 2 kp/cm<sup>2</sup> Calculado: 0.746 kp/cm<sup>2</sup> Máximo: 2.5 kp/cm<sup>2</sup> Calculado: 0.578 kp/cm<sup>2</sup></p>	<p>Cumple Cumple</p>



-Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.746 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Vuelco de la zapata: -En dirección X (1) -En dirección Y (1) (1) Sin momento de vuelco		No procede No procede
Flexión en la zapata: -En dirección X: -En dirección Y:	Momento: 1.82 t·m Momento: 1.82 t·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: -En dirección X: -En dirección Y:	Cortante: 0.00 t Cortante: 0.00 t	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: -Situaciones persistentes: Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 509.68 t/m <sup>2</sup> Calculado: 23.43 t/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: Artículo 59.8.1 (norma EHE-98)	Mínimo: 25 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: -N15:	Mínimo: 30 cm Calculado: 63 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: Criterio de CYPE Ingenieros -En dirección X: -En dirección Y:	Mínimo: 0.002 Calculado: 0.0021 Calculado: 0.0021	Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: Artículo 42.3.2 (norma EHE-98) -Armado inferior dirección X: -Armado inferior dirección Y: -Armado superior dirección X: -Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011 Mínimo: 0.0002 Mínimo: 0.0002 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0001	Cumple Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98) -Parrilla inferior: -Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: Artículo 59.8.2 (norma EHE-98) -Armado inferior dirección X: -Armado inferior dirección Y: -Armado superior dirección X: -Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991 -Armado inferior dirección X: -Armado inferior dirección Y: -Armado superior dirección X: -Armado superior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud de anclaje: Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991 -Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple

-Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
-Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
-Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

## 3.2.- Vigas

### 3.2.1.- Descripción

Referencias	Geometría	Armado
C.1 [N15-N13]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2 Ø12 Inferior: 2 Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
C [N24-N31]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2 Ø12 Inferior: 2 Ø12 Estribos: 1xØ6c/25
C [N31-N32]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2 Ø12 Inferior: 2 Ø12 Estribos: 1xØ6c/25
C [N33-N28] y C [N8-N13]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2 Ø12 Inferior: 2 Ø12 Estribos: 1xØ6c/25
C [N28-N34]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2 Ø12 Inferior: 2 Ø12 Estribos: 1xØ6c/25
C [N22-N20]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2 Ø12 Inferior: 2 Ø12 Estribos: 1xØ6c/25
C [N20-N1] y C [N6-N7]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2 Ø12 Inferior: 2 Ø12 Estribos: 1xØ6c/25
C [N2-N3]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2 Ø12 Inferior: 2 Ø12 Estribos: 1xØ6c/25
C [N3-N4]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2 Ø12 Inferior: 2 Ø12 Estribos: 1xØ6c/25
C [N5-N6]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2 Ø12 Inferior: 2 Ø12 Estribos: 1xØ6c/25
VC.T-4 [N32-N33], VC.T-4 [N1-N2] y VC.T-4 [N7-N8]	Ancho: 40.0 cm Canto: 70.0 cm	Superior: 6 Ø25 Inferior: 3 Ø12 Piel: 1x2 Ø12 Estribos: 1xØ8c/30

### 3.2.2.- Medición

Referencia: C.1 [N15-N13]		B 400 S, CN		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x3.31	6.62
	Peso (kg)		2x2.94	5.88
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x3.31	6.62
	Peso (kg)		2x2.94	5.88
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	7x1.33		9.31
	Peso (kg)	7x0.52		3.67
Totales	Longitud (m)	9.31	13.24	
	Peso (kg)	3.67	11.76	15.43
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	10.24	14.56	
	Peso (kg)	4.04	12.93	16.97

Referencia: C [N24-N31]		B 400 S, CN		Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x4.54	9.08
	Peso (kg)		2x4.03	8.06
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x4.54	9.08
	Peso (kg)		2x4.03	8.06
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	13x1.30		16.90
	Peso (kg)	13x0.29		3.75
Totales	Longitud (m)	16.90	18.16	
	Peso (kg)	3.75	16.12	19.87
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	18.59	19.98	
	Peso (kg)	4.13	17.73	21.86

Referencia: C [N31-N32]		B 400 S, CN		Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x4.42	8.84
	Peso (kg)		2x3.92	7.85
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x4.42	8.84
	Peso (kg)		2x3.92	7.85
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	13x1.30		16.90
	Peso (kg)	13x0.29		3.75
Totales	Longitud (m)	16.90	17.68	
	Peso (kg)	3.75	15.70	19.45
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	18.59	19.45	
	Peso (kg)	4.13	17.27	21.40

Referencias: C [N33-N28] y C [N8-N13]		B 400 S, CN		Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x3.21	6.42
	Peso (kg)		2x2.85	5.70
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x3.21	6.42
	Peso (kg)		2x2.85	5.70
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	8x1.30		10.40
	Peso (kg)	8x0.29		2.31
Totales	Longitud (m)	10.40	12.84	
	Peso (kg)	2.31	11.40	13.71
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	11.44	14.12	
	Peso (kg)	2.54	12.54	15.08

Referencia: C [N28-N34]		B 400 S, CN		Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x3.31	6.62
	Peso (kg)		2x2.94	5.88

Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x3.31	6.62
	Peso (kg)		2x2.94	5.88
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	8x1.30		10.40
	Peso (kg)	8x0.29		2.31
Totales	Longitud (m)	10.40	13.24	
	Peso (kg)	2.31	11.76	14.07
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	11.44	14.56	
	Peso (kg)	2.54	12.94	15.48

Referencia: C [N22-N20]		B 400 S, CN		Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x4.53	9.06
	Peso (kg)		2x4.02	8.04
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x4.53	9.06
	Peso (kg)		2x4.02	8.04
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	11x1.30		14.30
	Peso (kg)	11x0.29		3.17
Totales	Longitud (m)	14.30	18.12	
	Peso (kg)	3.17	16.08	19.25
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	15.73	19.93	
	Peso (kg)	3.49	17.68	21.17

Referencias: C [N20-N1] y C [N6-N7]		B 400 S, CN		Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x4.43	8.86
	Peso (kg)		2x3.93	7.87
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x4.43	8.86
	Peso (kg)		2x3.93	7.87
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	10x1.30		13.00
	Peso (kg)	10x0.29		2.88
Totales	Longitud (m)	13.00	17.72	
	Peso (kg)	2.88	15.74	18.62
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	14.30	19.49	
	Peso (kg)	3.17	17.31	20.48

Referencia: C [N2-N3]		B 400 S, CN		Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x3.21	6.42
	Peso (kg)		2x2.85	5.70
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x3.21	6.42
	Peso (kg)		2x2.85	5.70
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	5x1.30		6.50
	Peso (kg)	5x0.29		1.44
Totales	Longitud (m)	6.50	12.84	
	Peso (kg)	1.44	11.40	12.84
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	7.15	14.12	
	Peso (kg)	1.58	12.54	14.12

Referencia: C [N3-N4]		B 400 S, CN		Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x3.30	6.60
	Peso (kg)		2x2.93	5.86
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x3.30	6.60
	Peso (kg)		2x2.93	5.86
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	6x1.30		7.80
	Peso (kg)	6x0.29		1.73
Totales	Longitud (m)	7.80	13.20	
	Peso (kg)	1.73	11.72	13.45
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	8.58	14.52	
	Peso (kg)	1.90	12.90	14.80

Referencia: C [N5-N6]		B 400 S, CN		Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x4.52	9.04
	Peso (kg)		2x4.01	8.03
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x4.52	9.04
	Peso (kg)		2x4.01	8.03
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	13x1.30		16.90
	Peso (kg)	13x0.29		3.75
Totales	Longitud (m)	16.90	18.08	
	Peso (kg)	3.75	16.06	19.81
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	18.59	19.89	
	Peso (kg)	4.13	17.66	21.79

Referencias: VC.T-4 [N32-N33], VC.T-4 [N1-N2] y VC.T-4 [N7-N8]		B 400 S, CN			Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	Ø25	
Armado viga - Armado de piel	Longitud (m)		2x8.90		17.80
	Peso (kg)		2x7.90		15.80
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		3x8.90		26.70
	Peso (kg)		3x7.90		23.71
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)			6x9.30	55.80
	Peso (kg)			6x35.84	215.02
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	26x1.93			50.18
	Peso (kg)	26x0.76			19.80
Totales	Longitud (m)	50.18	44.50	55.80	
	Peso (kg)	19.80	39.51	215.02	274.33
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	55.20	48.95	61.38	
	Peso (kg)	21.78	43.46	236.52	301.76

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 400 S, CN (kg)				Hormigon (m³)		
	Ø6	Ø8	Ø12	Ø25	Total	HA-25, Control Estadístico	Limpieza
Referencia: C.1 [N15-N13]		4.03	12.94		16.97		0.27
Referencia: C [N24-N31]	4.13		17.73		21.86		0.46
Referencia: C [N31-N32]	4.13		17.27		21.40		0.44
Referencias: C [N33-N28] y C [N8-N13]	2x2.54		2x12.54		30.16		2x0.25
Referencia: C [N28-N34]	2.54		12.94		15.48		0.27
Referencia: C [N22-N20]	3.48		17.69		21.17		0.36
Referencias: C [N20-N1] y C [N6-N7]	2x3.17		2x17.31		40.96		2x0.35
Referencia: C [N2-N3]	1.58		12.54		14.12		0.15
Referencia: C [N3-N4]	1.91		12.89		14.80		0.17
Referencia: C [N5-N6]	4.12		17.67		21.79		0.46
Referencias: VC.T-4 [N32-N33], VC.T-4 [N1-N2] y VC.T-4 [N7-N8]		3x21.78	3x43.46	3x236.52	905.28		3x2.03
Totales	33.31	69.37	311.75	709.56	1123.99		9.87

### 3.2.3.- Comprobación

Referencia: C.1 [N15-N13] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 8.3 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 8.3 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 3.7 cm	

-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: -Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-98)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-98)</i>	Máximo: 30 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C [N24-N31] (Viga centradora) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ6c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga centradora: <i>Criterio de CYPE Ingenieros: El ancho de la viga debe ser mayor o igual a un veinteavo de la luz de cálculo, y no inferior a 20 cm.</i>	Mínimo: 20 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga centradora: <i>Criterio de CYPE Ingenieros: El canto de la viga debe ser mayor o igual a un doceavo de la luz de cálculo, y no inferior a 25 cm.</i>	Mínimo: 27.4 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 6 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 24.4 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 3.7 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 26.4 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26.4 cm	Cumple
Separación máxima estribos: -Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-98)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-98)</i>	Máximo: 30 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 26.4 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26.4 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C [N31-N32] (Viga centradora) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ6c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga centradora: <i>Criterio de CYPE Ingenieros: El ancho de la viga debe ser mayor o igual a un veinteavo de la luz de cálculo, y no inferior a 20 cm.</i>	Mínimo: 20 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga centradora: <i>Criterio de CYPE Ingenieros: El canto de la viga debe ser mayor o igual a un doceavo de la luz de cálculo, y no inferior a 25 cm.</i>	Mínimo: 26.4 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 6 mm	Cumple

Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 24.4 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 3.7 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 26.4 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26.4 cm	Cumple
Separación máxima estribos: -Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-98)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-98)</i>	Máximo: 30 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 26.4 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26.4 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C [N33-N28] (Viga centradora) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ6c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga centradora: <i>Criterio de CYPE Ingenieros: El ancho de la viga debe ser mayor o igual a un veinteavo de la luz de cálculo, y no inferior a 20 cm.</i>	Mínimo: 20 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga centradora: <i>Criterio de CYPE Ingenieros: El canto de la viga debe ser mayor o igual a un doceavo de la luz de cálculo, y no inferior a 25 cm.</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 6 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 24.4 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 3.7 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 26.4 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26.4 cm	Cumple
Separación máxima estribos: -Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-98)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-98)</i>	Máximo: 30 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 26.4 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26.4 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C [N28-N34] (Viga centradora) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ6c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga centradora: <i>Criterio de CYPE Ingenieros: El ancho de la viga debe ser mayor o igual a un veinteavo de la luz de cálculo, y no inferior a 20 cm.</i>	Mínimo: 20 cm Calculado: 40 cm	Cumple

Recomendación para el canto mínimo de la viga centradora: <i>Criterio de CYPE Ingenieros: El canto de la viga debe ser mayor o igual a un doceavo de la luz de cálculo, y no inferior a 25 cm.</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 6 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 24.4 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 (norma EHE-98)</i> -Armadura superior: -Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26.4 cm Calculado: 26.4 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: -Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-98)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-98)</i> -Armadura superior: -Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26.4 cm Calculado: 26.4 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C [N22-N20] (Viga centradora) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ6c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga centradora: <i>Criterio de CYPE Ingenieros: El ancho de la viga debe ser mayor o igual a un veinteavo de la luz de cálculo, y no inferior a 20 cm.</i>	Mínimo: 20 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga centradora: <i>Criterio de CYPE Ingenieros: El canto de la viga debe ser mayor o igual a un doceavo de la luz de cálculo, y no inferior a 25 cm.</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 6 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 24.4 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 (norma EHE-98)</i> -Armadura superior: -Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26.4 cm Calculado: 26.4 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: -Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-98)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-98)</i> -Armadura superior: -Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26.4 cm Calculado: 26.4 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C [N20-N1] (Viga centradora) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ6c/25		
Comprobación	Valores	Estado



Recomendación para el ancho mínimo de la viga centradora: <i>Criterio de CYPE Ingenieros: El ancho de la viga debe ser mayor o igual a un veinteavo de la luz de cálculo, y no inferior a 20 cm.</i>	Mínimo: 20 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga centradora: <i>Criterio de CYPE Ingenieros: El canto de la viga debe ser mayor o igual a un doceavo de la luz de cálculo, y no inferior a 25 cm.</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 6 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 24.4 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 (norma EHE-98)</i> -Armadura superior: -Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26.4 cm Calculado: 26.4 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: -Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-98)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-98)</i> -Armadura superior: -Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26.4 cm Calculado: 26.4 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C [N2-N3] (Viga centradora) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 - Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ6c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga centradora: <i>Criterio de CYPE Ingenieros: El ancho de la viga debe ser mayor o igual a un veinteavo de la luz de cálculo, y no inferior a 20 cm.</i>	Mínimo: 20 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga centradora: <i>Criterio de CYPE Ingenieros: El canto de la viga debe ser mayor o igual a un doceavo de la luz de cálculo, y no inferior a 25 cm.</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 6 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 24.4 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 (norma EHE-98)</i> -Armadura superior: -Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26.4 cm Calculado: 26.4 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: -Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-98)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-98)</i> -Armadura superior: -Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26.4 cm Calculado: 26.4 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C [N3-N4] (Viga centradora) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 - Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ6c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga centradora: <i>Criterio de CYPE Ingenieros: El ancho de la viga debe ser mayor o igual a un veinteavo de la luz de cálculo, y no inferior a 20 cm.</i>	Mínimo: 20 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga centradora: <i>Criterio de CYPE Ingenieros: El canto de la viga debe ser mayor o igual a un doceavo de la luz de cálculo, y no inferior a 25 cm.</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 6 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 24.4 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 (norma EHE-98)</i> -Armadura superior: -Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26.4 cm Calculado: 26.4 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: -Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-98)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-98)</i> -Armadura superior: -Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26.4 cm Calculado: 26.4 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C [N5-N6] (Viga centradora) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 - Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ6c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga centradora: <i>Criterio de CYPE Ingenieros: El ancho de la viga debe ser mayor o igual a un veinteavo de la luz de cálculo, y no inferior a 20 cm.</i>	Mínimo: 20 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga centradora: <i>Criterio de CYPE Ingenieros: El canto de la viga debe ser mayor o igual a un doceavo de la luz de cálculo, y no inferior a 25 cm.</i>	Mínimo: 27.2 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 6 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 24.4 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 (norma EHE-98)</i> -Armadura superior: -Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26.4 cm Calculado: 26.4 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: -Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-98)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-98)</i> -Armadura superior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26.4 cm	Cumple

-Armadura inferior:	Calculado: 26.4 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C [N6-N7] (Viga centradora) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 - Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ6c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga centradora: <i>Criterio de CYPE Ingenieros: El ancho de la viga debe ser mayor o igual a un veinteavo de la luz de cálculo, y no inferior a 20 cm.</i>	Mínimo: 20 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga centradora: <i>Criterio de CYPE Ingenieros: El canto de la viga debe ser mayor o igual a un doceavo de la luz de cálculo, y no inferior a 25 cm.</i>	Mínimo: 26.5 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 6 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 24.4 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 3.7 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 26.4 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26.4 cm	Cumple
Separación máxima estribos: -Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-98)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-98)</i>	Máximo: 30 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 26.4 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26.4 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C [N8-N13] (Viga centradora) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ6c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga centradora: <i>Criterio de CYPE Ingenieros: El ancho de la viga debe ser mayor o igual a un veinteavo de la luz de cálculo, y no inferior a 20 cm.</i>	Mínimo: 20 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga centradora: <i>Criterio de CYPE Ingenieros: El canto de la viga debe ser mayor o igual a un doceavo de la luz de cálculo, y no inferior a 25 cm.</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 6 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 24.4 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 3.7 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 26.4 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26.4 cm	Cumple
Separación máxima estribos: -Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-98)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 25 cm	Cumple

Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-98)</i>	Máximo: 30 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 26.4 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 26.4 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: VC.T-4 [N32-N33] (Viga centradora) -Dimensiones: 40.0 cm x 70.0 cm -Armadura superior: 6 Ø25 -Armadura de piel: 1x2 Ø12 -Armadura inferior: 3 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
<b>Comprobación</b>	<b>Valores</b>	<b>Estado</b>
Recomendación para el ancho mínimo de la viga centradora: <i>Criterio de CYPE Ingenieros: El ancho de la viga debe ser mayor o igual a un veinteavo de la luz de cálculo, y no inferior a 20 cm.</i>	Mínimo: 39.7 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga centradora: <i>Criterio de CYPE Ingenieros: El canto de la viga debe ser mayor o igual a un doceavo de la luz de cálculo, y no inferior a 25 cm.</i>	Mínimo: 66.2 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 8 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 3.7 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 6.1 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 12.4 cm	Cumple
-Armadura de piel:	Calculado: 23.6 cm	Cumple
Separación máxima estribos: -Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-98)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-98)</i>	Máximo: 30 cm	
-Armadura superior:	Calculado: 6.1 cm	Cumple
-Armadura inferior:	Calculado: 12.4 cm	Cumple
-Armadura de piel:	Calculado: 23.6 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: VC.T-4 [N1-N2] (Viga centradora) -Dimensiones: 40.0 cm x 70.0 cm -Armadura superior: 6 Ø25 -Armadura de piel: 1x2 Ø12 -Armadura inferior: 3 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
<b>Comprobación</b>	<b>Valores</b>	<b>Estado</b>
Recomendación para el ancho mínimo de la viga centradora: <i>Criterio de CYPE Ingenieros: El ancho de la viga debe ser mayor o igual a un veinteavo de la luz de cálculo, y no inferior a 20 cm.</i>	Mínimo: 36.7 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga centradora: <i>Criterio de CYPE Ingenieros: El canto de la viga debe ser mayor o igual a un doceavo de la luz de cálculo, y no inferior a 25 cm.</i>	Mínimo: 61.2 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 8 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple

<b>Separación mínima armadura longitudinal:</b> <i>Artículo 66.4.1 (norma EHE-98)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior: - Armadura de piel:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 6.1 cm Calculado: 12.4 cm Calculado: 23.6 cm	 Cumple Cumple Cumple
<b>Separación máxima estribos:</b> - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-98)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	 Cumple
<b>Separación máxima armadura longitudinal:</b> <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-98)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior: - Armadura de piel:	Máximo: 30 cm Calculado: 6.1 cm Calculado: 12.4 cm Calculado: 23.6 cm	 Cumple Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: VC.T-4 [N7-N8] (Viga centradora) -Dimensiones: 40.0 cm x 70.0 cm -Armadura superior: 6 Ø25 -Armadura de piel: 1x2 Ø12 -Armadura inferior: 3 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
<b>Comprobación</b>	<b>Valores</b>	<b>Estado</b>
<b>Recomendación para el ancho mínimo de la viga centradora:</b> <i>Criterio de CYPE Ingenieros: El ancho de la viga debe ser mayor o igual a un veinteaño de la luz de cálculo, y no inferior a 20 cm.</i>	Mínimo: 39.7 cm Calculado: 40 cm	 Cumple
<b>Recomendación para el canto mínimo de la viga centradora:</b> <i>Criterio de CYPE Ingenieros: El canto de la viga debe ser mayor o igual a un doceavo de la luz de cálculo, y no inferior a 25 cm.</i>	Mínimo: 66.2 cm Calculado: 70 cm	 Cumple
<b>Diámetro mínimo estribos:</b>	Mínimo: 8 mm Calculado: 8 mm	 Cumple
<b>Separación mínima entre estribos:</b> <i>Artículo 66.4.1 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	 Cumple
<b>Separación mínima armadura longitudinal:</b> <i>Artículo 66.4.1 (norma EHE-98)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior: - Armadura de piel:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 6.1 cm Calculado: 12.4 cm Calculado: 23.6 cm	 Cumple Cumple Cumple
<b>Separación máxima estribos:</b> - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-98)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	 Cumple
<b>Separación máxima armadura longitudinal:</b> <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-98)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior: - Armadura de piel:	Máximo: 30 cm Calculado: 6.1 cm Calculado: 12.4 cm Calculado: 23.6 cm	 Cumple Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

## PARTE 2

### VIGA MLE 120X840 - MARQUISA (C)

PROYECTO	PISTAS DE PADEL EN INSTALACIONES DEPORTIVAS ES VIVER, EIVISSA
REF/OS	3407/2997-2
FECHA	24/2/2010
ELEMENTO	viga 15 m.

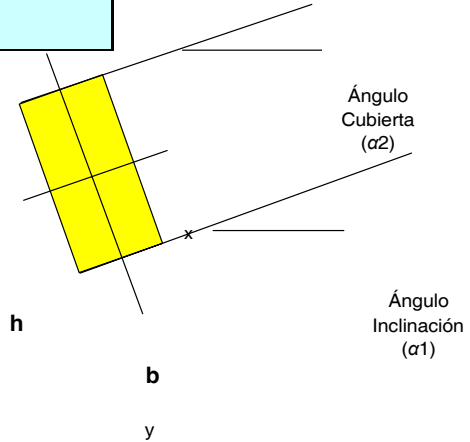
CLASE RESIST. MLE GL-  h (h,c)

CLASE DE SERVICIO

DURACIÓN DE LA CARGA  
 Permanente A Mas de 10 años  
 Larga duració B 6 meses-10 años  
 Media duració C 1 semana-6meses

ALTITUD > 1000 m.  1=SI

RESISTENCIA AL FUEGO



#### CORREA

Base	12 cm	Flexión f <sub>mgk</sub>	240	Kg/cm <sup>2</sup>
Altura	84 cm	E <sub>0,g,medio</sub>	116000	Kg/cm <sup>2</sup>
Longitud	15,26 m	Cte f <sub>vgk</sub>	27	Kg/cm <sup>2</sup>
Ángulo inclinación (α <sub>1</sub> )	0 °	C tr f <sub>c90gk</sub>	27	Kg/cm <sup>3</sup>
Ángulo cubierta (α <sub>2</sub> )	0 °	Densidad	380	Kg/cm <sup>3</sup>
Intereje (dist. real)	4,23 m	Peso propio	38,304	Kg/m
K <sub>hx</sub>	1,100	Y <sub>m</sub>	1,25	
K <sub>hy</sub>	1,000			
CONTRAFLECHA	4 cm			
LONGITUD APOYO	13 cm	K <sub>c 90</sub>	1,75	

#### CARGAS REPARTIDAS

P	Carga perm.	52 Kg/m <sup>2</sup>
N	Nieve	20 Kg/m <sup>2</sup>
V <sub>p</sub>	Viento presión	63 Kg/m <sup>2</sup>
V <sub>s</sub>	Viento succión	75,6 Kg/m <sup>2</sup>
M	Uso/Mantenimiento	40 Kg/m <sup>2</sup>

#### BLOQUEO LATERAL

Nº dist sup	0	15,26 m
Nº dist inf	0	15,26 m
Cara sup protegida	1	1=SI
Pandeo lateral superior	0	1=SI
Pandeo lateral inferior	1	1=SI
K <sub>crit</sub>	0,3432	
K <sub>crit</sub>	0,3432	

#### PUNTUALES

M2	Uso/Mantenimiento	100 Kg	D(m)	
AA-1	Carga puntual 1	0 Kg	4 m.	Del apoyo izdo
AA-2	Carga puntual 2	0 Kg	2 m.	Del apoyo izdo
AA-3	Carga puntual 3	0 Kg	2 m.	Del apoyo izdo

I <sub>x</sub> =	592704,00	cm <sup>4</sup>
W <sub>x</sub> =	14112,00	cm <sup>3</sup>
I <sub>y</sub> =	12096,00	cm <sup>4</sup>
W <sub>y</sub> =	2016,00	cm <sup>3</sup>

Si hay varias cargas cargar más hacia la izda para que la reacción sea la máxima

## RESULTADOS

#### REACCIONES EN APOYOS CASOS SIMPLES

R <sub>p</sub>	1971	Kg
R <sub>N</sub>	645	Kg
R <sub>VP</sub>	2033	Kg
R <sub>VS</sub>	-2440	Kg
R <sub>M1</sub>	1291	Kg
R <sub>M2</sub>	50	Kg

#### COMBINACIONES MÁS DESFAVORABLES

TENSIÓN	%	COMBINACIÓN ELU
FLEXIÓN	96,91	COMB 3 : 1,35 P + 1,5 V <sub>p</sub> + 0,75 N
CORTANTE	70,77	COMB 3 : 1,35 P + 1,5 V <sub>p</sub> + 0,75 N
COMP.TRANSVERSAL	79,86	COMB 3 : 1,35 P + 1,5 V <sub>p</sub> + 0,75 N
DEFORMACIÓN	% (L/250)	COMBINACIÓN ELS
u máx (cm)	64,64	COMB 8 : P + V <sub>p</sub> + 0,5 N

## CÁLCULO DE TENSIONES (ELU)

### COMB 1 : 1,35 P

Cargas Repartidas			$q_x$ (kg/m)	$q_y$ (Kg/m)	$M_x$ (Kg.m)	$M_y$ (Kg.m)	$\sigma_{mxd}$ (Kg/cm <sup>2</sup> )	$\sigma_{myd}$ (Kg/cm <sup>2</sup> )
1,35 P	82,4	Kg/m <sup>2</sup>	0,00	348,66	0,00	10148,85	0,00	71,92
Cargas Puntuales			$Q_x$ (kg)	$Q_y$ (Kg)	$M_x$ (Kg.m)	$M_y$ (Kg.m)	$\sigma_{mxd}$ Kg/cm <sup>2</sup>	$\sigma_{myd}$ Kg/cm <sup>3</sup>
1,35 AA-1	0	4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1,35 AA-2	0	2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1,35 AA-3	0	2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
							$\sigma_{tot}$	71,92

Reacciones			V (Kg)	$R_x$ (Kg)	$R_y$ (Kg)
			2660,25	0,00	2660,25

Compresión transversal			$\sigma_{c90d}$	$f_{c90d}$	$k_{c90} \cdot f_{c90d}$	$\sigma_{c90d} / k_{c90} \cdot f_{c90d}$
			11,67	12,96	22,68	0,51
						OK

Cortante			$T_d$	$f_{vd}$	$T_d / f_{vd}$	
			5,91	12,96	0,46	
						OK

Flexión			$\sigma_{md}$	$K_{mod}$	$f_{md}$	$k_{crit} \cdot f_{md}$	$\sigma_{md} / k_{crit} \cdot f_{md}$
			79,11	0,60	126,72	126,72	0,62
							OK

### COMB 2 : 1,35 P + 1,5 N + 0,9 Vp

Cargas Repartidas			$q_x$ (kg/m)	$q_y$ (Kg/m)	$M_x$ (Kg.m)	$M_y$ (Kg.m)	$\sigma_{mxd}$ (Kg/cm <sup>2</sup> )	$\sigma_{myd}$ (Kg/cm <sup>2</sup> )
1,35 P	82,4	Kg/m <sup>2</sup>	0,00	348,66	0,00	10148,85	0,00	71,92
1,5 N	30	Kg/m <sup>2</sup>	0,00	126,90	0,00	3693,86	0,00	26,18
0,9 Vp	56,7	Kg/m <sup>2</sup>	0,00	239,84	0,00	6981,40	0,00	49,47
Cargas Puntuales			$Q_x$ (kg)	$Q_y$ (Kg)	$M_x$ (Kg.m)	$M_y$ (Kg.m)	$\sigma_{mxd}$ Kg/cm <sup>2</sup>	$\sigma_{myd}$ Kg/cm <sup>3</sup>
1,35 AA-1	0	4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1,35 AA-2	0	2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1,35 AA-3	0	2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
							$\sigma_{tot}$	147,56

Reacciones			V (Kg)	$R_x$ (Kg)	$R_y$ (Kg)
			5458,48	0,00	5458,48

Compresión transversal			$\sigma_{c90d}$	$f_{c90d}$	$k_{c90} \cdot f_{c90d}$	$\sigma_{c90d} / k_{c90} \cdot f_{c90d}$
			23,94	19,44	34,02	0,70
						OK

Cortante			$T_d$	$f_{vd}$	$T_d / f_{vd}$	
			12,12	19,44	0,62	
						OK

Flexión			$\sigma_{md}$	$K_{mod}$	$f_{md}$	$k_{crit} \cdot f_{md}$	$\sigma_{md} / k_{crit} \cdot f_{md}$
			162,32	0,90	190,08	190,08	0,85
							OK

### COMB 3 : 1,35 P + 1,5 Vp + 0,75 N

Cargas Repartidas			$q_x$ (kg/m)	$q_y$ (Kg/m)	$M_x$ (Kg.m)	$M_y$ (Kg.m)	$\sigma_{mxd}$ (Kg/cm <sup>2</sup> )	$\sigma_{myd}$ (Kg/cm <sup>2</sup> )
1,35 P	82,4	Kg/m <sup>2</sup>	0,00	348,66	0,00	10148,85	0,00	71,92
0,75 N	15	Kg/m <sup>2</sup>	0,00	63,45	0,00	1846,93	0,00	13,09
1,5 Vp	94,5	Kg/m <sup>2</sup>	0,00	399,74	0,00	11635,67	0,00	82,45
Cargas Puntuales			$Q_x$ (kg)	$Q_y$ (Kg)	$M_x$ (Kg.m)	$M_y$ (Kg.m)	$\sigma_{mxd}$ Kg/cm <sup>2</sup>	$\sigma_{myd}$ Kg/cm <sup>3</sup>
1,35 AA-1	0	4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1,35 AA-2	0	2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1,35 AA-3	0	2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
							$\sigma_{tot}$	167,46

Reacciones			V (Kg)	$R_x$ (Kg)	$R_y$ (Kg)
			6194,35	0,00	6194,35

Compresión transversal			$\sigma_{c90d}$	$f_{c90d}$	$k_{c90} \cdot f_{c90d}$	$\sigma_{c90d} / k_{c90} \cdot f_{c90d}$
			27,17	19,44	34,02	0,80
						OK

Cortante			$T_d$	$f_{vd}$	$T_d / f_{vd}$	
			13,76	19,44	0,71	
						OK

Flexión			$\sigma_{md}$	$K_{mod}$	$f_{md}$	$k_{crit} \cdot f_{md}$	$\sigma_{md} / k_{crit} \cdot f_{md}$
			184,20	0,90	190,08	190,08	0,97
							OK

**COMB 4 : 1,35 P + 1,5 M1**

Cargas Repartidas			qx (kg/m)	qy (Kg/m)	Mx (Kg.m)	My (Kg.m)	$\sigma_{mxd}$ (Kg/cm <sup>2</sup> )	$\sigma_{myd}$ (Kg/cm <sup>2</sup> )
1,35 P	82,4	Kg/m2	0,00	348,66	0,00	10148,85	0,00	71,92
1,5 M1	60	Kg/m2	0,00	253,80	0,00	7387,72	0,00	52,35
Cargas Puntuales			Qx (kg)	Qy (Kg)	Mx (Kg.m)	My (Kg.m)	$\sigma_{mxd}$ Kg/cm <sup>2</sup>	$\sigma_{myd}$ Kg/cm <sup>3</sup>
1,35 AA-1	0	4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1,35 AA-2	0	2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1,35 AA-3	0	2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
							$\sigma_{tot}$	124,27

Reacciones	V (Kg)	Rx (Kg)	Ry (Kg)
	4596,74	0,00	4596,74

Compresión transversal	$\sigma_{c90d}$	$f_{c90d}$	$k_{c90} \cdot f_{c90d}$	$\sigma_{c90d} / k_{c90} \cdot f_{c90d}$
	20,16	17,28	30,24	0,67
				OK

Cortante	$T_d$	$f_{vd}$	$T_d / f_{vd}$
	10,21	17,28	0,59
			OK

Flexión	$\sigma_{md}$	$K_{mod}$	$f_{md}$	$k_{crit} \cdot f_{md}$	$\sigma_{md} / k_{crit} \cdot f_{md}$
	136,69	0,80	168,96	168,96	0,81
					OK

**COMB 5 : 1,35 P + 1,5 M2**

Cargas Repartidas			qx (kg/m)	qy (Kg/m)	Mx (Kg.m)	My (Kg.m)	$\sigma_{mxd}$ (Kg/cm <sup>2</sup> )	$\sigma_{myd}$ (Kg/cm <sup>2</sup> )
1,35 P	82,4	Kg/m2	0,00	348,66	0,00	10148,85	0,00	71,92
Cargas Puntuales			Qx (kg)	Qy (Kg)	Mx (Kg.m)	My (Kg.m)	$\sigma_{mxd}$ (Kg/cm <sup>2</sup> )	$\sigma_{myd}$ (Kg/cm <sup>2</sup> )
1,5 M2	150	Kg D(m)	0,00	75,00	0,00	572,25	0,00	4,06
1,35 AA-1	0	4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1,35 AA-2	0	2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1,35 AA-3	0	2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
							$\sigma_{tot}$	75,97

Reacciones	V (Kg)	Rx (Kg)	Ry (Kg)
	2735,25	0,00	2735,25

Compresión transversal	$\sigma_{c90d}$	$f_{c90d}$	$k_{c90} \cdot f_{c90d}$	$\sigma_{c90d} / k_{c90} \cdot f_{c90d}$
	12,00	17,28	30,24	0,40
				OK

Cortante	$T_d$	$f_{vd}$	$T_d / f_{vd}$
	6,08	17,28	0,35
			OK

Flexión	$\sigma_{md}$	$K_{mod}$	$f_{md}$	$k_{crit} \cdot f_{md}$	$\sigma_{md} / k_{crit} \cdot f_{md}$
	83,57	0,80	168,96	168,96	0,49
					OK

**COMB 6 : 0,8 P + 1,5 Vs**

Cargas Repartidas			qx (kg/m)	qy (Kg/m)	Mx (Kg.m)	My (Kg.m)	$\sigma_{mxd}$ (Kg/cm <sup>2</sup> )	$\sigma_{myd}$ (Kg/cm <sup>2</sup> )
0,8 P	48,8	Kg/m2	0,00	206,61	0,00	6014,13	0,00	42,62
1,5 Vs	-113,4	Kg/m2	0,00	-479,68	0,00	-13962,80	0,00	-98,94
Cargas Puntuales			Qx (kg)	Qy (Kg)	Mx (Kg.m)	My (Kg.m)	$\sigma_{mxd}$ (Kg/cm <sup>2</sup> )	$\sigma_{myd}$ (Kg/cm <sup>2</sup> )
0,8 AA-1	0	4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,8 AA-2	0	2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,8 AA-3	0	2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
							$\sigma_{tot}$	-56,33

Reacciones	V (Kg)	Rx (Kg)	Ry (Kg)
	2083,53	0,00	-2083,53

Compresión transversal	$\sigma_{c90d}$	$f_{c90d}$	$k_{c90} \cdot f_{c90d}$	$\sigma_{c90d} / k_{c90} \cdot f_{c90d}$
	9,14	19,44	34,02	0,27
				OK

Cortante	$T_d$	$f_{vd}$	$T_d / f_{vd}$
	4,63	19,44	0,24
			OK

Flexión	$\sigma_{md}$	$K_{mod}$	$f_{md}$	$k_{crit} \cdot f_{md}$	$\sigma_{md} / k_{crit} \cdot f_{md}$
	-43,37	0,90	190,08	65,23	0,66
					OK



## CÁLCULO DE DEFORMACIONES (EL)

L / 150 = 10,2 cm  
L / 250 = 6,104 cm

### COMB 7 : P + N + 0,6 Vp

Cargas Repartidas			$q_x$ (kg/m)	$q_y$ (Kg/m)	$1+K_{def}$	$u_{xnet}$ (cm)	$u_{ynet}$ (cm)	
P	61,1 Kg/m <sup>2</sup>		0,00	258,26	1,8	0,00	4,77	
N	20 Kg/m <sup>2</sup>		0,00	84,60	1	0,00	0,87	
0,6 Vp	37,8 Kg/m <sup>2</sup>		0,00	159,89	1	0,00	1,64	
Cargas Puntuales			Ox (kg)	Oy (Kg)	$1+K_{def}$	$u_{xnet}$ (cm)	$u_{ynet}$ (cm)	
AA-1	0 Kg	D(m) 4	0,00	0,00	1,8	0,00	0,00	
AA-2	0 Kg	2	0,00	0,00	1,8	0,00	0,00	
AA-3	0 Kg	2	0,00	0,00	1,8	0,00	0,00	
							0,00	7,29
<b>CF</b>								4
<b><math>u_{net}</math> (cm)</b>							3,29	OK

### COMB 8 : P + Vp + 0,5 N

Cargas Repartidas			$q_x$ (kg/m)	$q_y$ (Kg/m)	$1+K_{def}$	$u_{xnet}$ (cm)	$u_{ynet}$ (cm)	
P	61,1 Kg/m <sup>2</sup>		0,00	258,26	1,8	0,00	4,77	
0,5 N	10 Kg/m <sup>2</sup>		0,00	42,30	1	0,00	0,43	
Vp	63 Kg/m <sup>2</sup>		0,00	266,49	1	0,00	2,74	
Cargas Puntuales			Ox (kg)	Oy (Kg)	$1+K_{def}$	$u_{xnet}$ (cm)	$u_{ynet}$ (cm)	
AA-1	0 Kg	D(m) 4	0,00	0,00	1,8	0,00	0,00	
AA-2	0 Kg	2	0,00	0,00	1,8	0,00	0,00	
AA-3	0 Kg	2	0,00	0,00	1,8	0,00	0,00	
							0,00	7,95
<b>CF</b>								4
<b><math>u_{net}</math> (cm)</b>							3,95	OK

### COMB 9 : P + M1

Cargas Repartidas			$q_x$ (kg/m)	$q_y$ (Kg/m)	$1+K_{def}$	$u_{xnet}$ (cm)	$u_{ynet}$ (cm)	
P	61,1 Kg/m <sup>2</sup>		0,00	258,26	1,8	0,00	4,77	
M1	40 Kg/m <sup>2</sup>		0,00	169,20	1	0,00	1,74	
Cargas Puntuales			Ox (kg)	Oy (Kg)	$1+K_{def}$	$u_{xnet}$ (cm)	$u_{ynet}$ (cm)	
AA-1	0 Kg	D(m) 4	0,00	0,00	1,8	0,00	0,00	
AA-2	0 Kg	2	0,00	0,00	1,8	0,00	0,00	
AA-3	0 Kg	2	0,00	0,00	1,8	0,00	0,00	
							0,00	6,51
<b>CF</b>								4
<b><math>u_{net}</math> (cm)</b>							2,51	OK

### COMB 10 : P + M2

Cargas Repartidas			$q_x$ (kg/m)	$q_y$ (Kg/m)	$1+K_{def}$	$u_{xnet}$ (cm)	$u_{ynet}$ (cm)	
P	61,1 Kg/m <sup>2</sup>		0,00	258,26	1,8	0,00	4,77	
Cargas Puntuales			Ox (kg)	Oy (Kg)	$1+K_{def}$	$u_{xnet}$ (cm)	$u_{ynet}$ (cm)	
M2	100 Kg	D(m) 4	0,00	50,00	1	0,00	0,11	
AA-1	0 Kg	2	0,00	0,00	1,8	0,00	0,00	
AA-2	0 Kg	2	0,00	0,00	1,8	0,00	0,00	
AA-3	0 Kg	2	0,00	0,00	1,8	0,00	0,00	
							0,00	4,88
<b>CF</b>								4
<b><math>u_{net}</math> (cm)</b>							0,88	OK

### COMB 11 : P + Vs

Cargas Repartidas			$q_x$ (kg/m)	$q_y$ (Kg/m)	$1+K_{def}$	$u_{xnet}$ (cm)	$u_{ynet}$ (cm)	
P	61,1 Kg/m <sup>2</sup>		0,00	258,26	1,8	0,00	4,77	
Vs	-75,6 Kg/m <sup>2</sup>		0,00	-319,788	1	0,00	-3,28	
Cargas Puntuales			Ox (kg)	Oy (Kg)	$1+K_{def}$	$u_{xnet}$ (cm)	$u_{ynet}$ (cm)	
M2	100 Kg	D(m) 4	0,00	50,00	1	0,00	0,11	
AA-1	0 Kg	2	0,00	0,00	1,8	0,00	0,00	
AA-2	0 Kg	2	0,00	0,00	1,8	0,00	0,00	
AA-3	0 Kg	2	0,00	0,00	1,8	0,00	0,00	
							0,00	1,60
<b>CF</b>								4
<b><math>u_{net}</math> (cm)</b>							2,40	OK



AA-1	0	4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
AA-2	0	2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
AA-3	0	2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

0,00  
62,04

1

	V (Kg)	K <sub>f</sub>	R <sub>x</sub> (Kg)	R <sub>y</sub> (Kg)
Reacciones	2987,21	1,5	0,00	2987,21

Cortante	T <sub>d</sub>	12,87 Kg/cm <sup>2</sup>
	Kg/cm <sup>2</sup> f <sub>v</sub>	31,05 Kg/cm <sup>2</sup>
	Kg/cm <sup>2</sup> T <sub>d</sub>	f <sub>v</sub> / T <sub>d</sub> 0,41

OK

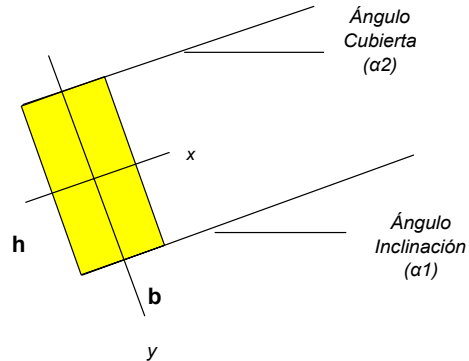
	K <sub>hx</sub>	1,1
	K <sub>hy</sub>	1,00
Flexión	σ <sub>md</sub> Kg/cm <sup>2</sup>	178,24
	f <sub>md</sub>	303,60
	σ <sub>md</sub> / f <sub>md</sub>	0,59

OK

## VIGA MLE 160X880 - MARQUISA (C)

PROYECTO	PISTAS DE PADEL EN INSTALACIONES DEPORTIVAS ES VIVER, EIVISSA
REF/OS	3407/2997-2
FECHA	03/03/2010
ELEMENTO	viga 15 m.

CLASE RESIST. MLE GL-	24	h	(h,c)
CLASE DE SERVICIO	2		
DURACIÓN DE LA CARGA	Permanente	A	Mas de 10 años
	Larga duració	B	6 meses-10 años
	Media duració	C	1 semana-6meses
	Corta duració	D	<1 semana
ALTITUD > 1000 m.	0	1=SI	
RESISTENCIA AL FUEGO	30		



### CORREA

### VALORES CARACTERÍSTICOS

Base	16 cm	Flexión f <sub>mgk</sub>	240	Kg/cm <sup>2</sup>
Altura	88 cm	E <sub>0,g,medio</sub>	116000	Kg/cm <sup>2</sup>
Longitud	15,26 m	Cte f <sub>vgk</sub>	27	Kg/cm <sup>2</sup>
Ángulo inclinación (α1)	0 °	C tr f <sub>c90gk</sub>	27	Kg/cm <sup>3</sup>
Ángulo cubierta (α2)	0 °	Densidad	380	Kg/cm <sup>3</sup>
Intereje (dist. real)	6,34 m	Peso propio	53,504	Kg/m
K <sub>hx</sub>	1,100	γ <sub>m</sub>	1,25	
K <sub>hy</sub>	1,000			
CONTRAFLECHA	4 cm			
LONGITUD APOYO	13 cm	K <sub>c 90</sub>	1,75	

### CARGAS REPARTIDAS

P	Carga perm.	52 Kg/m <sup>2</sup>
N	Nieve	20 Kg/m <sup>2</sup>
V <sub>p</sub>	Viento presión	63 Kg/m <sup>2</sup>
V <sub>s</sub>	Viento succión	75,6 Kg/m <sup>2</sup>
M1	Uso/Mantenimiento	40 Kg/m <sup>2</sup>

### BLOQUEO LATERAL

Nº dist sup	0	15,26 m
Nº dist inf	0	15,26 m
Cara sup protegida	1	1=SI
Pandeo lateral superior	0	1=SI
Pandeo lateral inferior	1	1=SI
K <sub>crit</sub>	0,5772	
K <sub>crit</sub>	0,5772	
l <sub>x</sub>	908629,33 cm <sup>4</sup>	
W <sub>x</sub>	20650,67 cm <sup>3</sup>	
l <sub>y</sub>	30037,33 cm <sup>4</sup>	
W <sub>y</sub>	3754,67 cm <sup>3</sup>	

### PUNTUALES

M2	Uso/Mantenimiento	100 Kg	D(m)	
AA-1	Carga puntual 1	0 Kg	4 m.	Del apoyo izdo
AA-2	Carga puntual 2	0 Kg	2 m.	Del apoyo izdo
AA-3	Carga puntual 3	0 Kg	2 m.	Del apoyo izdo

Si hay varias cargas cargar más hacia la izda para que la reacción sea la máxima

## RESULTADOS

### REACCIONES EN APOYOS CASOS SIMPLES

R <sub>p</sub>	2924	Kg
R <sub>N</sub>	967	Kg
R <sub>Vp</sub>	3048	Kg
R <sub>Vs</sub>	-3657	Kg
R <sub>M1</sub>	1935	Kg
R <sub>M2</sub>	50	Kg

### COMBINACIONES MÁS DESFAVORABLES

TENSIÓN	%	COMBINACIÓN ELU
FLEXIÓN	98,83	COMB 3 : 1,35 P + 1,5 V <sub>p</sub> + 0,75 N
CORTANTE	75,61	COMB 3 : 1,35 P + 1,5 V <sub>p</sub> + 0,75 N
COMP.TRANSVERSAL	89,38	COMB 3 : 1,35 P + 1,5 V <sub>p</sub> + 0,75 N
DEFORMACIÓN	% (L/250)	COMBINACIÓN ELS
u máx (cm)	60,96	COMB 8 : P + V <sub>p</sub> + 0,5 N

## CÁLCULO DE TENSIONES (ELU)

### COMB 1 : 1,35 P

Cargas Repartidas		qx (kg/m)	qy (Kg/m)	Mx (Kg.m)	My (Kg.m)	$\sigma_{mxd}$ (Kg/cm <sup>2</sup> )	$\sigma_{myd}$ (Kg/cm <sup>2</sup> )
1,35 P	81,6 Kg/m <sup>2</sup>	0,00	517,30	0,00	15057,75	0,00	72,92
Cargas Puntuales		Qx (kg)	Qy (Kg)	Mx (Kg.m)	My (Kg.m)	$\sigma_{mxd}$ Kg/cm <sup>2</sup>	$\sigma_{myd}$ Kg/cm <sup>3</sup>
1,35 AA-1	0 4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1,35 AA-2	0 2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1,35 AA-3	0 2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$\sigma_{tot}$						0,00	72,92

Reacciones		V (Kg)	Rx (Kg)	Ry (Kg)
		3946,99	0,00	3946,99

Compresión transversal		$\sigma_{c90d}$	$f_{c90d}$	$k_{c90} \cdot f_{c90d}$	$\sigma_{c90d} / k_{c90} \cdot f_{c90d}$
		12,96 Kg/cm <sup>2</sup>	12,96 Kg/cm <sup>2</sup>	22,68 Kg/cm <sup>2</sup>	0,57
					OK

Cortante		$T_d$	$f_{vd}$	$T_d / f_{vd}$
		6,28 Kg/cm <sup>2</sup>	12,96 Kg/cm <sup>2</sup>	0,48
				OK

Flexión		$\sigma_{md}$	$K_{mod}$	$f_{md}$	$k_{crit} \cdot f_{md}$	$\sigma_{md} / k_{crit} \cdot f_{md}$
		80,21 Kg/cm <sup>2</sup>	0,60	126,72 Kg/cm <sup>2</sup>	126,72 Kg/cm <sup>2</sup>	0,63
						OK

### COMB 2 : 1,35 P + 1,5 N + 0,9 Vp

Cargas Repartidas		qx (kg/m)	qy (Kg/m)	Mx (Kg.m)	My (Kg.m)	$\sigma_{mxd}$ (Kg/cm <sup>2</sup> )	$\sigma_{myd}$ (Kg/cm <sup>2</sup> )
1,35 P	81,6 Kg/m <sup>2</sup>	0,00	517,30	0,00	15057,75	0,00	72,92
1,5 N	30 Kg/m <sup>2</sup>	0,00	190,20	0,00	5536,43	0,00	26,81
0,9 Vp	56,7 Kg/m <sup>2</sup>	0,00	359,48	0,00	10463,85	0,00	50,67
Cargas Puntuales		Qx (kg)	Qy (Kg)	Mx (Kg.m)	My (Kg.m)	$\sigma_{mxd}$ Kg/cm <sup>2</sup>	$\sigma_{myd}$ Kg/cm <sup>3</sup>
1,35 AA-1	0 4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1,35 AA-2	0 2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1,35 AA-3	0 2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$\sigma_{tot}$						0,00	150,40

Reacciones		V (Kg)	Rx (Kg)	Ry (Kg)
		8141,03	0,00	8141,03

Compresión transversal		$\sigma_{c90d}$	$f_{c90d}$	$k_{c90} \cdot f_{c90d}$	$\sigma_{c90d} / k_{c90} \cdot f_{c90d}$
		26,78 Kg/cm <sup>2</sup>	19,44 Kg/cm <sup>2</sup>	34,02 Kg/cm <sup>2</sup>	0,79
					OK

Cortante		$T_d$	$f_{vd}$	$T_d / f_{vd}$
		12,94 Kg/cm <sup>2</sup>	19,44 Kg/cm <sup>2</sup>	0,67
				OK

Flexión		$\sigma_{md}$	$K_{mod}$	$f_{md}$	$k_{crit} \cdot f_{md}$	$\sigma_{md} / k_{crit} \cdot f_{md}$
		165,44 Kg/cm <sup>2</sup>	0,90	190,08 Kg/cm <sup>2</sup>	190,08 Kg/cm <sup>2</sup>	0,87
						OK

### COMB 3 : 1,35 P + 1,5 Vp + 0,75 N

Cargas Repartidas		qx (kg/m)	qy (Kg/m)	Mx (Kg.m)	My (Kg.m)	$\sigma_{mxd}$ (Kg/cm <sup>2</sup> )	$\sigma_{myd}$ (Kg/cm <sup>2</sup> )
1,35 P	81,6 Kg/m <sup>2</sup>	0,00	517,30	0,00	15057,75	0,00	72,92
0,75 N	15 Kg/m <sup>2</sup>	0,00	95,10	0,00	2768,21	0,00	13,40
1,5 Vp	94,5 Kg/m <sup>2</sup>	0,00	599,13	0,00	17439,75	0,00	84,45
Cargas Puntuales		Qx (kg)	Qy (Kg)	Mx (Kg.m)	My (Kg.m)	$\sigma_{mxd}$ Kg/cm <sup>2</sup>	$\sigma_{myd}$ Kg/cm <sup>3</sup>
1,35 AA-1	0 4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1,35 AA-2	0 2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1,35 AA-3	0 2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$\sigma_{tot}$						0,00	170,77

Reacciones		V (Kg)	Rx (Kg)	Ry (Kg)
		9243,96	0,00	9243,96

Compresión transversal		$\sigma_{c90d}$	$f_{c90d}$	$k_{c90} \cdot f_{c90d}$	$\sigma_{c90d} / k_{c90} \cdot f_{c90d}$
		30,41 Kg/cm <sup>2</sup>	19,44 Kg/cm <sup>2</sup>	34,02 Kg/cm <sup>2</sup>	0,89
					OK

Cortante		$T_d$	$f_{vd}$	$T_d / f_{vd}$
		14,70 Kg/cm <sup>2</sup>	19,44 Kg/cm <sup>2</sup>	0,76
				OK

Flexión		$\sigma_{md}$	$K_{mod}$	$f_{md}$	$k_{crit} \cdot f_{md}$	$\sigma_{md} / k_{crit} \cdot f_{md}$
		187,85 Kg/cm <sup>2</sup>	0,90	190,08 Kg/cm <sup>2</sup>	190,08 Kg/cm <sup>2</sup>	0,99
						OK

**COMB 4 : 1,35 P + 1,5 M1**

Cargas Repartidas			qx (kg/m)	qy (Kg/m)	Mx (Kg.m)	My (Kg.m)	$\sigma_{mxd}$ (Kg/cm <sup>2</sup> )	$\sigma_{myd}$ (Kg/cm <sup>2</sup> )
1,35 P	81,6	Kg/m2	0,00	517,30	0,00	15057,75	0,00	72,92
1,5 M1	60	Kg/m2	0,00	380,40	0,00	11072,85	0,00	53,62
Cargas Puntuales			Qx (kg)	Qy (Kg)	Mx (Kg.m)	My (Kg.m)	$\sigma_{mxd}$ Kg/cm <sup>2</sup>	$\sigma_{myd}$ Kg/cm <sup>2</sup>
1,35 AA-1	0	4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1,35 AA-2	0	2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1,35 AA-3	0	2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
							$\sigma_{tot}$	126,54
Reacciones			V (Kg)	Rx (Kg)	Ry (Kg)			
			6849,44	0,00	6849,44			
Compresión transversal			$\sigma_{c90d}$	22,53	Kg/cm2			
			$f_{c90d}$	17,28	Kg/cm2			
			$k_{c90} \cdot f_{c90d}$	30,24	Kg/cm2			
			$\sigma_{c90d} / k_{c90} \cdot f_{c90d}$	0,75				
				OK				
Cortante			$T_d$	10,89	Kg/cm2			
			$f_{vd}$	17,28	Kg/cm2			
			$T_d / f_{vd}$	0,63				
				OK				

Flexión	
$\sigma_{md}$	139,19 Kg/cm2
$K_{mod}$	0,80
$f_{md}$	168,96 Kg/cm2
$k_{crit} \cdot f_{md}$	168,96 Kg/cm2
$\sigma_{md} / k_{crit} \cdot f_{md}$	0,82
	OK

**COMB 5 : 1,35 P + 1,5 M2**

Cargas Repartidas			qx (kg/m)	qy (Kg/m)	Mx (Kg.m)	My (Kg.m)	$\sigma_{mxd}$ (Kg/cm <sup>2</sup> )	$\sigma_{myd}$ (Kg/cm <sup>2</sup> )
1,35 P	81,6	Kg/m2	0,00	517,30	0,00	15057,75	0,00	72,92
Cargas Puntuales			Qx (kg)	Qy (Kg)	Mx (Kg.m)	My (Kg.m)	$\sigma_{mxd}$ (Kg/cm <sup>2</sup> )	$\sigma_{myd}$ (Kg/cm <sup>2</sup> )
1,5 M2	150	Kg D(m)	0,00	75,00	0,00	572,25	0,00	2,77
1,35 AA-1	0	4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1,35 AA-2	0	2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1,35 AA-3	0	2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
							$\sigma_{tot}$	75,69
Reacciones			V (Kg)	Rx (Kg)	Ry (Kg)			
			4021,99	0,00	4021,99			
Compresión transversal			$\sigma_{c90d}$	13,23	Kg/cm2			
			$f_{c90d}$	17,28	Kg/cm2			
			$k_{c90} \cdot f_{c90d}$	30,24	Kg/cm2			
			$\sigma_{c90d} / k_{c90} \cdot f_{c90d}$	0,44				
				OK				
Cortante			$T_d$	6,40	Kg/cm2			
			$f_{vd}$	17,28	Kg/cm2			
			$T_d / f_{vd}$	0,37				
				OK				

Flexión	
$\sigma_{md}$	83,26 Kg/cm2
$K_{mod}$	0,80
$f_{md}$	168,96 Kg/cm2
$k_{crit} \cdot f_{md}$	168,96 Kg/cm2
$\sigma_{md} / k_{crit} \cdot f_{md}$	0,49
	OK

**COMB 6 : 0,8 P + 1,5 Vs**

Cargas Repartidas			qx (kg/m)	qy (Kg/m)	Mx (Kg.m)	My (Kg.m)	$\sigma_{mxd}$ (Kg/cm <sup>2</sup> )	$\sigma_{myd}$ (Kg/cm <sup>2</sup> )
0,8 P	48,4	Kg/m2	0,00	306,55	0,00	8923,11	0,00	43,21
1,5 Vs	-113,4	Kg/m2	0,00	-718,96	0,00	-20927,69	0,00	-101,34
Cargas Puntuales			Qx (kg)	Qy (Kg)	Mx (Kg.m)	My (Kg.m)	$\sigma_{mxd}$ (Kg/cm <sup>2</sup> )	$\sigma_{myd}$ (Kg/cm <sup>2</sup> )
0,8 AA-1	0	4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,8 AA-2	0	2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,8 AA-3	0	2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
							$\sigma_{tot}$	-58,13
Reacciones			V (Kg)	Rx (Kg)	Ry (Kg)			
			3146,68	0,00	-3146,68			
Compresión transversal			$\sigma_{c90d}$	10,35	Kg/cm2			
			$f_{c90d}$	19,44	Kg/cm2			
			$k_{c90} \cdot f_{c90d}$	34,02	Kg/cm2			
			$\sigma_{c90d} / k_{c90} \cdot f_{c90d}$	0,30				
				OK				
Cortante			$T_d$	5,00	Kg/cm2			
			$f_{vd}$	19,44	Kg/cm2			
			$T_d / f_{vd}$	0,26				
				OK				

Flexión	
$\sigma_{md}$	-44,76 Kg/cm2
$K_{mod}$	0,90
$f_{md}$	190,08 Kg/cm2
$k_{crit} \cdot f_{md}$	109,72 Kg/cm2
$\sigma_{md} / k_{crit} \cdot f_{md}$	0,41
	OK

## CÁLCULO DE DEFORMACIONES (ELS)

L / 150 = 10,2 cm  
L / 250 = 6,104 cm

### COMB 7 : P + N + 0,6 Vp

Cargas Repartidas			$q_x$ (kg/m)	$q_y$ (Kg/m)	$1+K_{def}$	$u_{xnet}$ (cm)	$u_{ynet}$ (cm)	
P	60,4 Kg/m <sup>2</sup>		0,00	383,18	1,8	0,00	4,62	
N	20 Kg/m <sup>2</sup>		0,00	126,80	1	0,00	0,85	
0,6 Vp	37,8 Kg/m <sup>2</sup>		0,00	239,65	1	0,00	1,61	
Cargas Puntuales			$Q_x$ (kg)	$Q_y$ (Kg)	$1+K_{def}$	$u_{xnet}$ (cm)	$u_{ynet}$ (cm)	
AA-1	0 Kg	D(m) 4	0,00	0,00	1,8	0,00	0,00	
AA-2	0 Kg	2	0,00	0,00	1,8	0,00	0,00	
AA-3	0 Kg	2	0,00	0,00	1,8	0,00	0,00	
						0,00	7,08	
						<b>CF</b>	4	
						<b><math>u_{net}</math> (cm)</b>	3,08	OK

### COMB 8 : P + Vp + 0,5 N

Cargas Repartidas			$q_x$ (kg/m)	$q_y$ (Kg/m)	$1+K_{def}$	$u_{xnet}$ (cm)	$u_{ynet}$ (cm)	
P	60,4 Kg/m <sup>2</sup>		0,00	383,18	1,8	0,00	4,62	
0,5 N	10 Kg/m <sup>2</sup>		0,00	63,40	1	0,00	0,42	
Vp	63 Kg/m <sup>2</sup>		0,00	399,42	1	0,00	2,68	
Cargas Puntuales			$Q_x$ (kg)	$Q_y$ (Kg)	$1+K_{def}$	$u_{xnet}$ (cm)	$u_{ynet}$ (cm)	
AA-1	0 Kg	D(m) 4	0,00	0,00	1,8	0,00	0,00	
AA-2	0 Kg	2	0,00	0,00	1,8	0,00	0,00	
AA-3	0 Kg	2	0,00	0,00	1,8	0,00	0,00	
						0,00	7,72	
						<b>CF</b>	4	
						<b><math>u_{net}</math> (cm)</b>	3,72	OK

### COMB 9 : P + M1

Cargas Repartidas			$q_x$ (kg/m)	$q_y$ (Kg/m)	$1+K_{def}$	$u_{xnet}$ (cm)	$u_{ynet}$ (cm)	
P	60,4 Kg/m <sup>2</sup>		0,00	383,18	1,8	0,00	4,62	
M1	40 Kg/m <sup>2</sup>		0,00	253,60	1	0,00	1,70	
Cargas Puntuales			$Q_x$ (kg)	$Q_y$ (Kg)	$1+K_{def}$	$u_{xnet}$ (cm)	$u_{ynet}$ (cm)	
AA-1	0 Kg	D(m) 4	0,00	0,00	1,8	0,00	0,00	
AA-2	0 Kg	2	0,00	0,00	1,8	0,00	0,00	
AA-3	0 Kg	2	0,00	0,00	1,8	0,00	0,00	
						0,00	6,32	
						<b>CF</b>	4	
						<b><math>u_{net}</math> (cm)</b>	2,32	OK

### COMB 10 : P + M2

Cargas Repartidas			$q_x$ (kg/m)	$q_y$ (Kg/m)	$1+K_{def}$	$u_{xnet}$ (cm)	$u_{ynet}$ (cm)	
P	60,4 Kg/m <sup>2</sup>		0,00	383,18	1,8	0,00	4,62	
Cargas Puntuales			$Q_x$ (kg)	$Q_y$ (Kg)	$1+K_{def}$	$u_{xnet}$ (cm)	$u_{ynet}$ (cm)	
M2	100 Kg	D(m) 4	0,00	50,00	1	0,00	0,07	
AA-1	0 Kg		0,00	0,00	1,8	0,00	0,00	
AA-2	0 Kg	2	0,00	0,00	1,8	0,00	0,00	
AA-3	0 Kg	2	0,00	0,00	1,8	0,00	0,00	
						0,00	4,69	
						<b>CF</b>	4	
						<b><math>u_{net}</math> (cm)</b>	0,69	OK

### COMB 11 : P + Vs

Cargas Repartidas			$q_x$ (kg/m)	$q_y$ (Kg/m)	$1+K_{def}$	$u_{xnet}$ (cm)	$u_{ynet}$ (cm)	
P	60,4 Kg/m <sup>2</sup>		0,00	383,18	1,8	0,00	4,62	
Vs	-75,6 Kg/m <sup>2</sup>		0,00	-479,304	1	0,00	-3,21	
Cargas Puntuales			$Q_x$ (kg)	$Q_y$ (Kg)	$1+K_{def}$	$u_{xnet}$ (cm)	$u_{ynet}$ (cm)	
M2	100 Kg	D(m) 4	0,00	50,00	1	0,00	0,07	
AA-1	0 Kg		0,00	0,00	1,8	0,00	0,00	
AA-2	0 Kg	2	0,00	0,00	1,8	0,00	0,00	
AA-3	0 Kg	2	0,00	0,00	1,8	0,00	0,00	
						0,00	1,48	
						<b>CF</b>	4	
						<b><math>u_{net}</math> (cm)</b>	2,52	OK





AA-1	0	4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
AA-2	0	2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
AA-3	0	2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

0,00  
34,85

1

	V (Kg)	K <sub>f</sub>	R <sub>x</sub> (Kg)	R <sub>y</sub> (Kg)
<b>Reacciones</b>	4447,48	1,15	0,00	4447,48

<b>Cortante</b>	T <sub>d</sub>	11,24 Kg/cm <sup>2</sup>
	f <sub>v,d</sub>	31,05 Kg/cm <sup>2</sup>
	T <sub>d</sub> / f <sub>v,d</sub>	0,36
		OK

<b>Flexion</b>	K <sub>hx</sub>	1,1
	K <sub>hy</sub>	1,00
	σ <sub>md</sub> Kg/cm <sup>2</sup>	148,33 Kg/cm <sup>2</sup>
	f <sub>md</sub>	303,60 Kg/cm <sup>2</sup>
	σ <sub>md</sub> / f <sub>md</sub>	0,49
		OK

## VIGA MLE 120X720 MARQUISA (C)

PROYECTO	PISTAS DE PADEL EN INSTALACIONES DEPORTIVAS ES VIVER, EIVISSA
REF/OS	3407/2997-2
FECHA	24/2/2010
ELEMENTO	viga 13m.

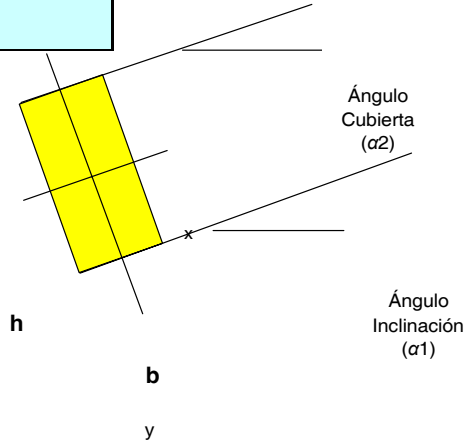
CLASE RESIST. MLE GL-  h (h,c)

CLASE DE SERVICIO

DURACIÓN DE LA CARGA  
 Permanente A Mas de 10 años  
 Larga duració B 6 meses-10 años  
 Media duració C 1 semana-6meses

ALTITUD > 1000 m.  1=SI

RESISTENCIA AL FUEGO



### CORREA

Base	12 cm	Flexión f <sub>mgk</sub>	240	Kg/cm <sup>2</sup>
Altura	72 cm	E <sub>0,g,medio</sub>	116000	Kg/cm <sup>2</sup>
Longitud	13,02 m	Cte f <sub>vgk</sub>	27	Kg/cm <sup>2</sup>
Ángulo inclinación (α <sub>1</sub> )	0 °	C tr f <sub>c90gk</sub>	27	Kg/cm <sup>3</sup>
Ángulo cubierta (α <sub>2</sub> )	0 °	Densidad	380	Kg/cm <sup>3</sup>
Intereje (dist. real)	4,23 m	Peso propio	32,832	Kg/m
K <sub>hx</sub>	1,100	Y <sub>m</sub>	1,25	
K <sub>hy</sub>	1,000			
CONTRAFLECHA	4 cm			
LONGITUD APOYO	13 cm	K <sub>c 90</sub>	1,75	

### CARGAS REPARTIDAS

P	Carga perm.	52 Kg/m <sup>2</sup>
N	Nieve	20 Kg/m <sup>2</sup>
V <sub>p</sub>	Viento presión	63 Kg/m <sup>2</sup>
V <sub>s</sub>	Viento succión	75,6 Kg/m <sup>2</sup>
M	Uso/Mantenimiento	40 Kg/m <sup>2</sup>

### BLOQUEO LATERAL

Nº dist sup	3	3,26 m
Nº dist inf	2	4,34 m
Cara sup protegida	1	1=SI
Pandeo lateral superior	0	1=SI
Pandeo lateral inferior	1	1=SI

### PUNTALES

M2	Uso/Mantenimiento	100 Kg	D(m)	
AA-1	Carga puntual 1	0 Kg	4 m.	Del apoyo izdo
AA-2	Carga puntual 2	0 Kg	2 m.	Del apoyo izdo
AA-3	Carga puntual 3	0 Kg	2 m.	Del apoyo izdo

l<sub>x</sub>= 373248,00 cm<sup>4</sup>

W<sub>x</sub>= 10368,00 cm<sup>3</sup>

l<sub>y</sub>= 10368,00 cm<sup>4</sup>

W<sub>y</sub>= 1728,00 cm<sup>3</sup>

Si hay varias cargas cargar más hacia la izda para que la reacción sea la máxima

## RESULTADOS

### REACCIONES EN APOYOS CASOS SIMPLES

R <sub>p</sub>	1646	Kg
R <sub>N</sub>	551	Kg
R <sub>VP</sub>	1735	Kg
R <sub>VS</sub>	-2082	Kg
R <sub>M1</sub>	1101	Kg
R <sub>M2</sub>	50	Kg

### COMBINACIONES MÁS DESFAVORABLES

TENSIÓN	%	COMBINACIÓN ELU
FLEXIÓN	95,15	COMB 3 : 1,35 P + 1,5 V <sub>p</sub> + 0,75 N
CORTANTE	69,81	COMB 3 : 1,35 P + 1,5 V <sub>p</sub> + 0,75 N
COMP.TRANSVERSAL	67,52	COMB 3 : 1,35 P + 1,5 V <sub>p</sub> + 0,75 N
DEFORMACIÓN	% (L/250)	COMBINACIÓN ELS
u máx (cm)	49,94	COMB 8 : P + V <sub>p</sub> + 0,5 N

## CÁLCULO DE TENSIONES (ELU)

### COMB 1 : 1,35 P

Cargas Repartidas		$q_x$ (kg/m)	$q_y$ (Kg/m)	$M_x$ (Kg.m)	$M_y$ (Kg.m)	$\sigma_{mxd}$ (Kg/cm <sup>2</sup> )	$\sigma_{myd}$ (Kg/cm <sup>2</sup> )
1,35 P	80,7 Kg/m <sup>2</sup>	0,00	341,27	0,00	7231,51	0,00	69,75
Cargas Puntuales		$Q_x$ (kg)	$Q_y$ (Kg)	$M_x$ (Kg.m)	$M_y$ (Kg.m)	$\sigma_{mxd}$ Kg/cm <sup>2</sup>	$\sigma_{myd}$ Kg/cm <sup>2</sup>
1,35 AA-1	0 4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1,35 AA-2	0 2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1,35 AA-3	0 2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
				$\sigma_{tot}$		0,00	69,75

Reacciones		V (Kg)	$R_x$ (Kg)	$R_y$ (Kg)
		2221,66	0,00	2221,66

Compresión transversal		$\sigma_{c90d}$	$f_{c90d}$	$k_{c90} \cdot f_{c90d}$	$\sigma_{c90d} / k_{c90} \cdot f_{c90d}$
		9,74 Kg/cm <sup>2</sup>	12,96 Kg/cm <sup>2</sup>	22,68 Kg/cm <sup>2</sup>	0,43
		OK			

Cortante		$T_d$	$f_{vd}$	$T_d / f_{vd}$
		5,76 Kg/cm <sup>2</sup>	12,96 Kg/cm <sup>2</sup>	0,44
		OK		

Flexión		$\sigma_{md}$	$K_{mod}$	$f_{md}$	$k_{crit} \cdot f_{md}$	$\sigma_{md} / k_{crit} \cdot f_{md}$
		76,72 Kg/cm <sup>2</sup>	0,60	126,72 Kg/cm <sup>2</sup>	126,72 Kg/cm <sup>2</sup>	0,61
		OK				

### COMB 2 : 1,35 P + 1,5 N + 0,9 Vp

Cargas Repartidas		$q_x$ (kg/m)	$q_y$ (Kg/m)	$M_x$ (Kg.m)	$M_y$ (Kg.m)	$\sigma_{mxd}$ (Kg/cm <sup>2</sup> )	$\sigma_{myd}$ (Kg/cm <sup>2</sup> )
1,35 P	80,7 Kg/m <sup>2</sup>	0,00	341,27	0,00	7231,51	0,00	69,75
1,5 N	30 Kg/m <sup>2</sup>	0,00	126,90	0,00	2689,02	0,00	25,94
0,9 Vp	56,7 Kg/m <sup>2</sup>	0,00	239,84	0,00	5082,24	0,00	49,02
Cargas Puntuales		$Q_x$ (kg)	$Q_y$ (Kg)	$M_x$ (Kg.m)	$M_y$ (Kg.m)	$\sigma_{mxd}$ Kg/cm <sup>2</sup>	$\sigma_{myd}$ Kg/cm <sup>2</sup>
1,35 AA-1	0 4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1,35 AA-2	0 2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1,35 AA-3	0 2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
				$\sigma_{tot}$		0,00	144,70

Reacciones		V (Kg)	$R_x$ (Kg)	$R_y$ (Kg)
		4609,15	0,00	4609,15

Compresión transversal		$\sigma_{c90d}$	$f_{c90d}$	$k_{c90} \cdot f_{c90d}$	$\sigma_{c90d} / k_{c90} \cdot f_{c90d}$
		20,22 Kg/cm <sup>2</sup>	19,44 Kg/cm <sup>2</sup>	34,02 Kg/cm <sup>2</sup>	0,59
		OK			

Cortante		$T_d$	$f_{vd}$	$T_d / f_{vd}$
		11,94 Kg/cm <sup>2</sup>	19,44 Kg/cm <sup>2</sup>	0,61
		OK		

Flexión		$\sigma_{md}$	$K_{mod}$	$f_{md}$	$k_{crit} \cdot f_{md}$	$\sigma_{md} / k_{crit} \cdot f_{md}$
		159,17 Kg/cm <sup>2</sup>	0,90	190,08 Kg/cm <sup>2</sup>	190,08 Kg/cm <sup>2</sup>	0,84
		OK				

### COMB 3 : 1,35 P + 1,5 Vp + 0,75 N

Cargas Repartidas		$q_x$ (kg/m)	$q_y$ (Kg/m)	$M_x$ (Kg.m)	$M_y$ (Kg.m)	$\sigma_{mxd}$ (Kg/cm <sup>2</sup> )	$\sigma_{myd}$ (Kg/cm <sup>2</sup> )
1,35 P	80,7 Kg/m <sup>2</sup>	0,00	341,27	0,00	7231,51	0,00	69,75
0,75 N	15 Kg/m <sup>2</sup>	0,00	63,45	0,00	1344,51	0,00	12,97
1,5 Vp	94,5 Kg/m <sup>2</sup>	0,00	399,74	0,00	8470,40	0,00	81,70
Cargas Puntuales		$Q_x$ (kg)	$Q_y$ (Kg)	$M_x$ (Kg.m)	$M_y$ (Kg.m)	$\sigma_{mxd}$ Kg/cm <sup>2</sup>	$\sigma_{myd}$ Kg/cm <sup>2</sup>
1,35 AA-1	0 4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1,35 AA-2	0 2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1,35 AA-3	0 2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
				$\sigma_{tot}$		0,00	164,41

Reacciones		V (Kg)	$R_x$ (Kg)	$R_y$ (Kg)
		5237,00	0,00	5237,00

Compresión transversal		$\sigma_{c90d}$	$f_{c90d}$	$k_{c90} \cdot f_{c90d}$	$\sigma_{c90d} / k_{c90} \cdot f_{c90d}$
		22,97 Kg/cm <sup>2</sup>	19,44 Kg/cm <sup>2</sup>	34,02 Kg/cm <sup>2</sup>	0,68
		OK			

Cortante		$T_d$	$f_{vd}$	$T_d / f_{vd}$
		13,57 Kg/cm <sup>2</sup>	19,44 Kg/cm <sup>2</sup>	0,70
		OK		

Flexión		$\sigma_{md}$	$K_{mod}$	$f_{md}$	$k_{crit} \cdot f_{md}$	$\sigma_{md} / k_{crit} \cdot f_{md}$
		180,86 Kg/cm <sup>2</sup>	0,90	190,08 Kg/cm <sup>2</sup>	190,08 Kg/cm <sup>2</sup>	0,95
		OK				

**COMB 4 : 1,35 P + 1,5 M1**

Cargas Repartidas			qx (kg/m)	qy (Kg/m)	Mx (Kg.m)	My (Kg.m)	$\sigma_{mxd}$ (Kg/cm <sup>2</sup> )	$\sigma_{myd}$ (Kg/cm <sup>2</sup> )
1,35 P	80,7	Kg/m2	0,00	341,27	0,00	7231,51	0,00	69,75
1,5 M1	60	Kg/m2	0,00	253,80	0,00	5378,03	0,00	51,87
Cargas Puntuales			Qx (kg)	Qy (Kg)	Mx (Kg.m)	My (Kg.m)	$\sigma_{mxd}$ Kg/cm <sup>2</sup>	$\sigma_{myd}$ Kg/cm <sup>2</sup>
1,35 AA-1	0	4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1,35 AA-2	0	2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1,35 AA-3	0	2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
							$\sigma_{tot}$	121,62

Reacciones	V (Kg)	Rx (Kg)	Ry (Kg)
	3873,90	0,00	3873,90

Flexión	$\sigma_{md}$	Kg/cm2
	133,78	
	$K_{mod}$	0,80
	$f_{md}$	168,96 Kg/cm2
	$k_{crit} \cdot f_{md}$	168,96 Kg/cm2
	$\sigma_{md} / k_{crit} \cdot f_{md}$	0,79
		OK

Compresión transversal	$\sigma_{c90d}$	Kg/cm2
	16,99	
	$f_{c90d}$	17,28 Kg/cm2
	$k_{c90} \cdot f_{c90d}$	30,24 Kg/cm2
	$\sigma_{c90d} / k_{c90} \cdot f_{c90d}$	0,56
		OK

Cortante	$T_d$	Kg/cm2
	10,04	
	$f_{vd}$	17,28 Kg/cm2
	$T_d / f_{vd}$	0,58
		OK

**COMB 5 : 1,35 P + 1,5 M2**

Cargas Repartidas			qx (kg/m)	qy (Kg/m)	Mx (Kg.m)	My (Kg.m)	$\sigma_{mxd}$ (Kg/cm <sup>2</sup> )	$\sigma_{myd}$ (Kg/cm <sup>2</sup> )
1,35 P	80,7	Kg/m2	0,00	341,27	0,00	7231,51	0,00	69,75
Cargas Puntuales			Qx (kg)	Qy (Kg)	Mx (Kg.m)	My (Kg.m)	$\sigma_{mxd}$ (Kg/cm <sup>2</sup> )	$\sigma_{myd}$ (Kg/cm <sup>2</sup> )
1,5 M2	150	Kg D(m)	0,00	75,00	0,00	488,25	0,00	4,71
1,35 AA-1	0	4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1,35 AA-2	0	2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1,35 AA-3	0	2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
							$\sigma_{tot}$	74,46

Reacciones	V (Kg)	Rx (Kg)	Ry (Kg)
	2296,66	0,00	2296,66

Flexión	$\sigma_{md}$	Kg/cm2
	81,90	
	$K_{mod}$	0,80
	$f_{md}$	168,96 Kg/cm2
	$k_{crit} \cdot f_{md}$	168,96 Kg/cm2
	$\sigma_{md} / k_{crit} \cdot f_{md}$	0,48
		OK

Compresión transversal	$\sigma_{c90d}$	Kg/cm2
	10,07	
	$f_{c90d}$	17,28 Kg/cm2
	$k_{c90} \cdot f_{c90d}$	30,24 Kg/cm2
	$\sigma_{c90d} / k_{c90} \cdot f_{c90d}$	0,33
		OK

Cortante	$T_d$	Kg/cm2
	5,95	
	$f_{vd}$	17,28 Kg/cm2
	$T_d / f_{vd}$	0,34
		OK

**COMB 6 : 0,8 P + 1,5 Vs**

Cargas Repartidas			qx (kg/m)	qy (Kg/m)	Mx (Kg.m)	My (Kg.m)	$\sigma_{mxd}$ (Kg/cm <sup>2</sup> )	$\sigma_{myd}$ (Kg/cm <sup>2</sup> )
0,8 P	47,8	Kg/m2	0,00	202,23	0,00	4285,34	0,00	41,33
1,5 Vs	-113,4	Kg/m2	0,00	-479,68	0,00	-10164,49	0,00	-98,04
Cargas Puntuales			Qx (kg)	Qy (Kg)	Mx (Kg.m)	My (Kg.m)	$\sigma_{mxd}$ (Kg/cm <sup>2</sup> )	$\sigma_{myd}$ (Kg/cm <sup>2</sup> )
0,8 AA-1	0	4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,8 AA-2	0	2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,8 AA-3	0	2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
							$\sigma_{tot}$	-56,70

Reacciones	V (Kg)	Rx (Kg)	Ry (Kg)
	1806,19	0,00	-1806,19

Flexión	$\sigma_{md}$	Kg/cm2
	-43,66	
	$K_{mod}$	0,90
	$f_{md}$	190,08 Kg/cm2
	$k_{crit} \cdot f_{md}$	176,38 Kg/cm2
	$\sigma_{md} / k_{crit} \cdot f_{md}$	0,25
		OK

Compresión transversal	$\sigma_{c90d}$	Kg/cm2
	7,92	
	$f_{c90d}$	19,44 Kg/cm2
	$k_{c90} \cdot f_{c90d}$	34,02 Kg/cm2
	$\sigma_{c90d} / k_{c90} \cdot f_{c90d}$	0,23
		OK

Cortante	$T_d$	Kg/cm2
	4,68	
	$f_{vd}$	19,44 Kg/cm2
	$T_d / f_{vd}$	0,24
		OK

## CÁLCULO DE DEFORMACIONES (EL)

L / 150 = 8,7 cm  
L / 250 = 5,208 cm

### COMB 7 : P + N + 0,6 Vp

Cargas Repartidas			$q_x$ (kg/m)	$q_y$ (Kg/m)	$1+K_{def}$	$u_{xnet}$ (cm)	$u_{ynet}$ (cm)	
P	59,8 Kg/m <sup>2</sup>		0,00	252,79	1,8	0,00	3,93	
N	20 Kg/m <sup>2</sup>		0,00	84,60	1	0,00	0,73	
0,6 Vp	37,8 Kg/m <sup>2</sup>		0,00	159,89	1	0,00	1,38	
Cargas Puntuales			$Q_x$ (kg)	$Q_y$ (Kg)	$1+K_{def}$	$u_{xnet}$ (cm)	$u_{ynet}$ (cm)	
AA-1	0 Kg	D(m) 4	0,00	0,00	1,8	0,00	0,00	
AA-2	0 Kg	2	0,00	0,00	1,8	0,00	0,00	
AA-3	0 Kg	2	0,00	0,00	1,8	0,00	0,00	
							0,00	6,05
<b>CF</b>								4
<b><math>u_{net}</math> (cm)</b>							2,05	<b>OK</b>

### COMB 8 : P + Vp + 0,5 N

Cargas Repartidas			$q_x$ (kg/m)	$q_y$ (Kg/m)	$1+K_{def}$	$u_{xnet}$ (cm)	$u_{ynet}$ (cm)	
P	59,8 Kg/m <sup>2</sup>		0,00	252,79	1,8	0,00	3,93	
0,5 N	10 Kg/m <sup>2</sup>		0,00	42,30	1	0,00	0,37	
Vp	63 Kg/m <sup>2</sup>		0,00	266,49	1	0,00	2,30	
Cargas Puntuales			$Q_x$ (kg)	$Q_y$ (Kg)	$1+K_{def}$	$u_{xnet}$ (cm)	$u_{ynet}$ (cm)	
AA-1	0 Kg	D(m) 4	0,00	0,00	1,8	0,00	0,00	
AA-2	0 Kg	2	0,00	0,00	1,8	0,00	0,00	
AA-3	0 Kg	2	0,00	0,00	1,8	0,00	0,00	
							0,00	6,60
<b>CF</b>								4
<b><math>u_{net}</math> (cm)</b>							2,60	<b>OK</b>

### COMB 9 : P + M1

Cargas Repartidas			$q_x$ (kg/m)	$q_y$ (Kg/m)	$1+K_{def}$	$u_{xnet}$ (cm)	$u_{ynet}$ (cm)	
P	59,8 Kg/m <sup>2</sup>		0,00	252,79	1,8	0,00	3,93	
M1	40 Kg/m <sup>2</sup>		0,00	169,20	1	0,00	1,46	
Cargas Puntuales			$Q_x$ (kg)	$Q_y$ (Kg)	$1+K_{def}$	$u_{xnet}$ (cm)	$u_{ynet}$ (cm)	
AA-1	0 Kg	D(m) 4	0,00	0,00	1,8	0,00	0,00	
AA-2	0 Kg	2	0,00	0,00	1,8	0,00	0,00	
AA-3	0 Kg	2	0,00	0,00	1,8	0,00	0,00	
							0,00	5,39
<b>CF</b>								4
<b><math>u_{net}</math> (cm)</b>							1,39	<b>OK</b>

### COMB 10 : P + M2

Cargas Repartidas			$q_x$ (kg/m)	$q_y$ (Kg/m)	$1+K_{def}$	$u_{xnet}$ (cm)	$u_{ynet}$ (cm)	
P	59,8 Kg/m <sup>2</sup>		0,00	252,79	1,8	0,00	3,93	
Cargas Puntuales			$Q_x$ (kg)	$Q_y$ (Kg)	$1+K_{def}$	$u_{xnet}$ (cm)	$u_{ynet}$ (cm)	
M2	100 Kg	D(m) 4	0,00	50,00	1	0,00	0,11	
AA-1	0 Kg	2	0,00	0,00	1,8	0,00	0,00	
AA-2	0 Kg	2	0,00	0,00	1,8	0,00	0,00	
AA-3	0 Kg	2	0,00	0,00	1,8	0,00	0,00	
							0,00	4,04
<b>CF</b>								4
<b><math>u_{net}</math> (cm)</b>							0,04	<b>OK</b>

### COMB 11 : P + Vs

Cargas Repartidas			$q_x$ (kg/m)	$q_y$ (Kg/m)	$1+K_{def}$	$u_{xnet}$ (cm)	$u_{ynet}$ (cm)	
P	59,8 Kg/m <sup>2</sup>		0,00	252,79	1,8	0,00	3,93	
Vs	-75,6 Kg/m <sup>2</sup>		0,00	-319,788	1	0,00	-2,76	
Cargas Puntuales			$Q_x$ (kg)	$Q_y$ (Kg)	$1+K_{def}$	$u_{xnet}$ (cm)	$u_{ynet}$ (cm)	
M2	100 Kg	D(m) 4	0,00	50,00	1	0,00	0,11	
AA-1	0 Kg	2	0,00	0,00	1,8	0,00	0,00	
AA-2	0 Kg	2	0,00	0,00	1,8	0,00	0,00	
AA-3	0 Kg	2	0,00	0,00	1,8	0,00	0,00	
							0,00	1,27
<b>CF</b>								4
<b><math>u_{net}</math> (cm)</b>							2,73	<b>OK</b>



AA-1	0	4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
AA-2	0	2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
AA-3	0	2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

0,00

60,15

1

Reacciones	V (Kg)	K <sub>f</sub>	R <sub>x</sub> (Kg)	R <sub>y</sub> (Kg)
	2513,10	1,5	0,00	2513,10

Cortante	T <sub>d</sub>	12,70 Kg/cm <sup>2</sup>
	Kg/cm <sup>2</sup> f <sub>v</sub>	31,05 Kg/cm <sup>2</sup>
	Kg/cm <sup>2</sup> T <sub>d</sub> / f <sub>v</sub>	0,41

OK

Flexión	K <sub>hx</sub>	1,1
	K <sub>hy</sub>	1,00
	σ <sub>md</sub> Kg/cm <sup>2</sup>	176,6
	f <sub>md</sub>	303,60
	σ <sub>md</sub> / f <sub>md</sub>	0,58

OK

# VIGA MLE 160X760 MARQUISA (C)

PROYECTO	PISTAS DE PADEL EN INSTALACIONES DEPORTIVAS ES VIVER, EIVISSA
REF/OS	3407/2997-2
FECHA	03/03/2010
ELEMENTO	viga 13m.

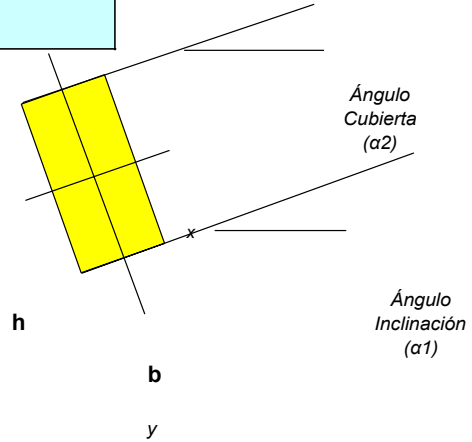
CLASE RESIST. MLE GL-  h (h,c)

CLASE DE SERVICIO

DURACIÓN DE LA CARGA  
 Permanente A Mas de 10 años  
 Larga duració B 6 meses-10 años  
 Media duració C 1 semana-6meses

ALTITUD > 1000 m.  1=SI

RESISTENCIA AL FUEGO



## CORREA

## VALORES CARACTERÍSTICOS

Base	16 cm	Flexión f <sub>mgk</sub>	240	Kg/cm <sup>2</sup>
Altura	76 cm	E <sub>0,g,medio</sub>	116000	Kg/cm <sup>2</sup>
Longitud	13,02 m	Cte f <sub>vgk</sub>	27	Kg/cm <sup>2</sup>
Ángulo inclinación (α <sub>1</sub> )	0 °	C tr f <sub>c90gk</sub>	27	Kg/cm <sup>3</sup>
Ángulo cubierta (α <sub>2</sub> )	0 °	Densidad	380	Kg/cm <sup>3</sup>
Intereje (dist. real)	6,34 m	Peso propio	46,208	Kg/m
Khx	1,100	Y <sub>m</sub> =	1,25	
Khy	1,000			
CONTRAFLECHA	4 cm			
LONGITUD APOYO	13 cm	K <sub>c 90</sub>	1,75	

## CARGAS REPARTIDAS

P	Carga perm.	52 Kg/m <sup>2</sup>
N	Nieve	20 Kg/m <sup>2</sup>
V <sub>p</sub>	Viento presión	63 Kg/m <sup>2</sup>
V <sub>s</sub>	Viento succión	75,6 Kg/m <sup>2</sup>
M <sub>1</sub>	Uso/Mantenimiento	40 Kg/m <sup>2</sup>

## BLOQUEO LATERAL

Nº dist sup	3	3,26 m
Nº dist inf	2	4,34 m
Cara sup protegida	1	1=SI
Pandeo lateral superior	0	1=SI
Pandeo lateral inferior	1	1=SI
K <sub>crit</sub>	1,0000	
K <sub>crit</sub>	1,0000	
I <sub>x</sub> =	585301,33	cm <sup>4</sup>
W <sub>x</sub> =	15402,67	cm <sup>3</sup>
I <sub>y</sub> =	25941,33	cm <sup>4</sup>
W <sub>y</sub> =	3242,67	cm <sup>3</sup>

## PUNTALES

M <sub>2</sub>	Uso/Mantenimiento	100 Kg	D(m)	
AA-1	Carga puntual 1	0 Kg	4 m.	Del apoyo izdo
AA-2	Carga puntual 2	0 Kg	2 m.	Del apoyo izdo
AA-3	Carga puntual 3	0 Kg	2 m.	Del apoyo izdo

Si hay varias cargas cargar más hacia la izda para que la reacción sea la máxima

## RESULTADOS

### REACCIONES EN APOYOS CASOS SIMPLES

R <sub>P</sub> =	2447	Kg
R <sub>N</sub> =	825	Kg
R <sub>VP</sub> =	2600	Kg
R <sub>VS</sub> =	-3120	Kg
R <sub>M1</sub> =	1651	Kg
R <sub>M2</sub> =	50	Kg

### COMBINACIONES MÁS DESFAVORABLES

TENSIÓN	%	COMBINACIÓN ELU
FLEXIÓN	95,67	COMB 3 : 1,35 P + 1,5 V <sub>p</sub> + 0,75 N
CORTANTE	74,09	COMB 3 : 1,35 P + 1,5 V <sub>p</sub> + 0,75 N
COMP.TRANSVERSAL	75,64	COMB 3 : 1,35 P + 1,5 V <sub>p</sub> + 0,75 N
DEFORMACIÓN	% (L/250)	COMBINACIÓN ELS
u máx (cm)	43,77	COMB 8 : P + V <sub>p</sub> + 0,5 N



## CÁLCULO DE TENSIONES (ELU)

### COMB 1 : 1,35 P

Cargas Repartidas			q <sub>x</sub> (kg/m)	q <sub>y</sub> (Kg/m)	M <sub>x</sub> (Kg.m)	M <sub>y</sub> (Kg.m)	σ <sub>mx</sub> (Kg/cm <sup>2</sup> )	σ <sub>my</sub> (Kg/cm <sup>2</sup> )
1,35 P	80,0	Kg/m <sup>2</sup>	0,00	507,45	0,00	10752,87	0,00	69,81
Cargas Puntuales			Q <sub>x</sub> (kg)	Q <sub>y</sub> (Kg)	M <sub>x</sub> (Kg.m)	M <sub>y</sub> (Kg.m)	σ <sub>mx</sub> Kg/cm <sup>2</sup>	σ <sub>my</sub> Kg/cm <sup>3</sup>
1,35 AA-1	0	4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1,35 AA-2	0	2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1,35 AA-3	0	2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
σ <sub>tot</sub>							0,00	69,81

Reacciones			V (Kg)	R <sub>x</sub> (Kg)	R <sub>y</sub> (Kg)
			3303,49	0,00	3303,49

Compresión transversal			σ <sub>c 90 d</sub>	f <sub>c 90 d</sub>	k <sub>c 90</sub> · f <sub>c 90 d</sub>	σ <sub>c 90 d</sub> / k <sub>c 90</sub> · f <sub>c 90 d</sub>
			10,87	12,96	22,68	0,48
						OK

Cortante			T <sub>d</sub>	f <sub>v d</sub>	T <sub>d</sub> / f <sub>v d</sub>
			6,08	12,96	0,47
					OK

Flexión			σ <sub>md</sub>	K <sub>mod</sub>	f <sub>md</sub>	k <sub>crit</sub> · f <sub>md</sub>	σ <sub>md</sub> / k <sub>crit</sub> · f <sub>md</sub>
			76,79	0,60	126,72	126,72	0,61
							OK

### COMB 2 : 1,35 P + 1,5 N + 0,9 Vp

Cargas Repartidas			q <sub>x</sub> (kg/m)	q <sub>y</sub> (Kg/m)	M <sub>x</sub> (Kg.m)	M <sub>y</sub> (Kg.m)	σ <sub>mx</sub> (Kg/cm <sup>2</sup> )	σ <sub>my</sub> (Kg/cm <sup>2</sup> )
1,35 P	80,0	Kg/m <sup>2</sup>	0,00	507,45	0,00	10752,87	0,00	69,81
1,5 N	30	Kg/m <sup>2</sup>	0,00	190,20	0,00	4030,35	0,00	26,17
0,9 Vp	56,7	Kg/m <sup>2</sup>	0,00	359,48	0,00	7617,36	0,00	49,45
Cargas Puntuales			Q <sub>x</sub> (kg)	Q <sub>y</sub> (Kg)	M <sub>x</sub> (Kg.m)	M <sub>y</sub> (Kg.m)	σ <sub>mx</sub> Kg/cm <sup>2</sup>	σ <sub>my</sub> Kg/cm <sup>3</sup>
1,35 AA-1	0	4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1,35 AA-2	0	2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1,35 AA-3	0	2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
σ <sub>tot</sub>							0,00	145,43

Reacciones			V (Kg)	R <sub>x</sub> (Kg)	R <sub>y</sub> (Kg)
			6881,90	0,00	6881,90

Compresión transversal			σ <sub>c 90 d</sub>	f <sub>c 90 d</sub>	k <sub>c 90</sub> · f <sub>c 90 d</sub>	σ <sub>c 90 d</sub> / k <sub>c 90</sub> · f <sub>c 90 d</sub>
			22,64	19,44	34,02	0,67
						OK

Cortante			T <sub>d</sub>	f <sub>v d</sub>	T <sub>d</sub> / f <sub>v d</sub>
			12,67	19,44	0,65
					OK

Flexión			σ <sub>md</sub>	K <sub>mod</sub>	f <sub>md</sub>	k <sub>crit</sub> · f <sub>md</sub>	σ <sub>md</sub> / k <sub>crit</sub> · f <sub>md</sub>
			159,98	0,90	190,08	190,08	0,84
							OK

### COMB 3 : 1,35 P + 1,5 Vp + 0,75 N

Cargas Repartidas			q <sub>x</sub> (kg/m)	q <sub>y</sub> (Kg/m)	M <sub>x</sub> (Kg.m)	M <sub>y</sub> (Kg.m)	σ <sub>mx</sub> (Kg/cm <sup>2</sup> )	σ <sub>my</sub> (Kg/cm <sup>2</sup> )
1,35 P	80,0	Kg/m <sup>2</sup>	0,00	507,45	0,00	10752,87	0,00	69,81
0,75 N	15	Kg/m <sup>2</sup>	0,00	95,10	0,00	2015,17	0,00	13,08
1,5 Vp	94,5	Kg/m <sup>2</sup>	0,00	599,13	0,00	12695,59	0,00	82,42
Cargas Puntuales			Q <sub>x</sub> (kg)	Q <sub>y</sub> (Kg)	M <sub>x</sub> (Kg.m)	M <sub>y</sub> (Kg.m)	σ <sub>mx</sub> Kg/cm <sup>2</sup>	σ <sub>my</sub> Kg/cm <sup>3</sup>
1,35 AA-1	0	4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1,35 AA-2	0	2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1,35 AA-3	0	2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
σ <sub>tot</sub>							0,00	165,32

Reacciones			V (Kg)	R <sub>x</sub> (Kg)	R <sub>y</sub> (Kg)
			7822,93	0,00	7822,93

Compresión transversal			σ <sub>c 90 d</sub>	f <sub>c 90 d</sub>	k <sub>c 90</sub> · f <sub>c 90 d</sub>	σ <sub>c 90 d</sub> / k <sub>c 90</sub> · f <sub>c 90 d</sub>
			25,73	19,44	34,02	0,76
						OK

Cortante			T <sub>d</sub>	f <sub>v d</sub>	T <sub>d</sub> / f <sub>v d</sub>
			14,40	19,44	0,74
					OK

Flexión			σ <sub>md</sub>	K <sub>mod</sub>	f <sub>md</sub>	k <sub>crit</sub> · f <sub>md</sub>	σ <sub>md</sub> / k <sub>crit</sub> · f <sub>md</sub>
			181,85	0,90	190,08	190,08	0,96
							OK

**COMB 4 : 1,35 P + 1,5 M1**

Cargas Repartidas			q <sub>x</sub> (kg/m)	q <sub>y</sub> (Kg/m)	M <sub>x</sub> (Kg.m)	M <sub>y</sub> (Kg.m)	σ <sub>mx</sub> (Kg/cm <sup>2</sup> )	σ <sub>my</sub> (Kg/cm <sup>2</sup> )
1,35 P	80,0	Kg/m2	0,00	507,45	0,00	10752,87	0,00	69,81
1,5 M1	60	Kg/m2	0,00	380,40	0,00	8060,70	0,00	52,33
Cargas Puntuales			Q <sub>x</sub> (kg)	Q <sub>y</sub> (Kg)	M <sub>x</sub> (Kg.m)	M <sub>y</sub> (Kg.m)	σ <sub>mx</sub> Kg/cm <sup>2</sup>	σ <sub>my</sub> Kg/cm <sup>2</sup>
1,35 AA-1	0	4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1,35 AA-2	0	2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1,35 AA-3	0	2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
σ <sub>tot</sub>							0,00	122,14

	V (Kg)	R <sub>x</sub> (Kg)	R <sub>y</sub> (Kg)
Reacciones	5779,90	0,00	5779,90

Flexión	σ <sub>md</sub>	K <sub>mod</sub>	f <sub>md</sub>	k <sub>crit</sub> · f <sub>md</sub>	σ <sub>md</sub> / k <sub>crit</sub> · f <sub>md</sub>
	134,36	0,80	168,96	168,96	0,80
					OK

Compresión transversal	σ <sub>c90d</sub>	f <sub>c90d</sub>	k <sub>c90</sub> · f <sub>c90d</sub>	σ <sub>c90d</sub> / k <sub>c90</sub> · f <sub>c90d</sub>
	19,01	17,28	30,24	0,63
				OK

Cortante	T <sub>d</sub>	f <sub>v d</sub>	T <sub>d</sub> / f <sub>v d</sub>
	10,64	17,28	0,62
			OK

**COMB 5 : 1,35 P + 1,5 M2**

Cargas Repartidas			q <sub>x</sub> (kg/m)	q <sub>y</sub> (Kg/m)	M <sub>x</sub> (Kg.m)	M <sub>y</sub> (Kg.m)	σ <sub>mx</sub> (Kg/cm <sup>2</sup> )	σ <sub>my</sub> (Kg/cm <sup>2</sup> )
1,35 P	80,0	Kg/m2	0,00	507,45	0,00	10752,87	0,00	69,81
Cargas Puntuales			Q <sub>x</sub> (kg)	Q <sub>y</sub> (Kg)	M <sub>x</sub> (Kg.m)	M <sub>y</sub> (Kg.m)	σ <sub>mx</sub> (Kg/cm <sup>2</sup> )	σ <sub>my</sub> (Kg/cm <sup>2</sup> )
1,5 M2	150	Kg D(m)	0,00	75,00	0,00	488,25	0,00	3,17
1,35 AA-1	0	4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1,35 AA-2	0	2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1,35 AA-3	0	2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
σ <sub>tot</sub>							0,00	72,98

	V (Kg)	R <sub>x</sub> (Kg)	R <sub>y</sub> (Kg)
Reacciones	3378,49	0,00	3378,49

Flexión	σ <sub>md</sub>	K <sub>mod</sub>	f <sub>md</sub>	k <sub>crit</sub> · f <sub>md</sub>	σ <sub>md</sub> / k <sub>crit</sub> · f <sub>md</sub>
	80,28	0,80	168,96	168,96	0,48
					OK

Compresión transversal	σ <sub>c90d</sub>	f <sub>c90d</sub>	k <sub>c90</sub> · f <sub>c90d</sub>	σ <sub>c90d</sub> / k <sub>c90</sub> · f <sub>c90d</sub>
	11,11	17,28	30,24	0,37
				OK

Cortante	T <sub>d</sub>	f <sub>v d</sub>	T <sub>d</sub> / f <sub>v d</sub>
	6,22	17,28	0,36
			OK

**COMB 6 : 0,8 P + 1,5 Vs**

Cargas Repartidas			q <sub>x</sub> (kg/m)	q <sub>y</sub> (Kg/m)	M <sub>x</sub> (Kg.m)	M <sub>y</sub> (Kg.m)	σ <sub>mx</sub> (Kg/cm <sup>2</sup> )	σ <sub>my</sub> (Kg/cm <sup>2</sup> )
0,8 P	47,4	Kg/m2	0,00	300,71	0,00	6372,07	0,00	41,37
1,5 Vs	-113,4	Kg/m2	0,00	-718,96	0,00	-15234,71	0,00	-98,91
Cargas Puntuales			Q <sub>x</sub> (kg)	Q <sub>y</sub> (Kg)	M <sub>x</sub> (Kg.m)	M <sub>y</sub> (Kg.m)	σ <sub>mx</sub> (Kg/cm <sup>2</sup> )	σ <sub>my</sub> (Kg/cm <sup>2</sup> )
0,8 AA-1	0	4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,8 AA-2	0	2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,8 AA-3	0	2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
σ <sub>tot</sub>							0,00	-57,54

	V (Kg)	R <sub>x</sub> (Kg)	R <sub>y</sub> (Kg)
Reacciones	2722,78	0,00	-2722,78

Flexión	σ <sub>md</sub>	K <sub>mod</sub>	f <sub>md</sub>	k <sub>crit</sub> · f <sub>md</sub>	σ <sub>md</sub> / k <sub>crit</sub> · f <sub>md</sub>
	-44,31	0,90	190,08	190,08	0,23
					OK

Compresión transversal	σ <sub>c90d</sub>	f <sub>c90d</sub>	k <sub>c90</sub> · f <sub>c90d</sub>	σ <sub>c90d</sub> / k <sub>c90</sub> · f <sub>c90d</sub>
	8,96	19,44	34,02	0,26
				OK

Cortante	T <sub>d</sub>	f <sub>v d</sub>	T <sub>d</sub> / f <sub>v d</sub>
	5,01	19,44	0,26
			OK

## CÁLCULO DE DEFORMACIONES (ELS)

L / 150 = 8,7 cm  
L / 250 = 5,208 cm

### COMB 7 : P + N + 0,6 Vp

Cargas Repartidas			$q_x$ (kg/m)	$q_y$ (Kg/m)	1+K <sub>def</sub>	$u_{xnet}$ (cm)	$u_{ynet}$ (cm)	
P	59,3 Kg/m <sup>2</sup>		0,00	375,89	1,8	0,00	3,73	
N	20 Kg/m <sup>2</sup>		0,00	126,80	1	0,00	0,70	
0,6 Vp	37,8 Kg/m <sup>2</sup>		0,00	239,65	1	0,00	1,32	
Cargas Puntuales			Ox (kg)	Oy (Kg)	1+K <sub>def</sub>	$u_{xnet}$ (cm)	$u_{ynet}$ (cm)	
AA-1	0 Kg	D(m) 4	0,00	0,00	1,8	0,00	0,00	
AA-2	0 Kg	2	0,00	0,00	1,8	0,00	0,00	
AA-3	0 Kg	2	0,00	0,00	1,8	0,00	0,00	
						0,00	5,75	
						<b>CF</b>	4	
						<b><math>u_{net}</math> (cm)</b>	<b>1,75</b>	<b>OK</b>

### COMB 8 : P + Vp + 0,5 N

Cargas Repartidas			$q_x$ (kg/m)	$q_y$ (Kg/m)	1+K <sub>def</sub>	$u_{xnet}$ (cm)	$u_{ynet}$ (cm)	
P	59,3 Kg/m <sup>2</sup>		0,00	375,89	1,8	0,00	3,73	
0,5 N	10 Kg/m <sup>2</sup>		0,00	63,40	1	0,00	0,35	
Vp	63 Kg/m <sup>2</sup>		0,00	399,42	1	0,00	2,20	
Cargas Puntuales			Ox (kg)	Oy (Kg)	1+K <sub>def</sub>	$u_{xnet}$ (cm)	$u_{ynet}$ (cm)	
AA-1	0 Kg	D(m) 4	0,00	0,00	1,8	0,00	0,00	
AA-2	0 Kg	2	0,00	0,00	1,8	0,00	0,00	
AA-3	0 Kg	2	0,00	0,00	1,8	0,00	0,00	
						0,00	6,28	
						<b>CF</b>	4	
						<b><math>u_{net}</math> (cm)</b>	<b>2,28</b>	<b>OK</b>

### COMB 9 : P + M1

Cargas Repartidas			$q_x$ (kg/m)	$q_y$ (Kg/m)	1+K <sub>def</sub>	$u_{xnet}$ (cm)	$u_{ynet}$ (cm)	
P	59,3 Kg/m <sup>2</sup>		0,00	375,89	1,8	0,00	3,73	
M1	40 Kg/m <sup>2</sup>		0,00	253,60	1	0,00	1,40	
Cargas Puntuales			Ox (kg)	Oy (Kg)	1+K <sub>def</sub>	$u_{xnet}$ (cm)	$u_{ynet}$ (cm)	
AA-1	0 Kg	D(m) 4	0,00	0,00	1,8	0,00	0,00	
AA-2	0 Kg	2	0,00	0,00	1,8	0,00	0,00	
AA-3	0 Kg	2	0,00	0,00	1,8	0,00	0,00	
						0,00	5,13	
						<b>CF</b>	4	
						<b><math>u_{net}</math> (cm)</b>	<b>1,13</b>	<b>OK</b>

### COMB 10 : P + M2

Cargas Repartidas			$q_x$ (kg/m)	$q_y$ (Kg/m)	1+K <sub>def</sub>	$u_{xnet}$ (cm)	$u_{ynet}$ (cm)	
P	59,3 Kg/m <sup>2</sup>		0,00	375,89	1,8	0,00	3,73	
Cargas Puntuales			Ox (kg)	Oy (Kg)	1+K <sub>def</sub>	$u_{xnet}$ (cm)	$u_{ynet}$ (cm)	
M2	100 Kg	D(m)	0,00	50,00	1	0,00	0,07	
AA-1	0 Kg	4	0,00	0,00	1,8	0,00	0,00	
AA-2	0 Kg	2	0,00	0,00	1,8	0,00	0,00	
AA-3	0 Kg	2	0,00	0,00	1,8	0,00	0,00	
						0,00	3,80	
						<b>CF</b>	4	
						<b><math>u_{net}</math> (cm)</b>	<b>0,20</b>	<b>OK</b>

### COMB 11 : P + Vs

Cargas Repartidas			$q_x$ (kg/m)	$q_y$ (Kg/m)	1+K <sub>def</sub>	$u_{xnet}$ (cm)	$u_{ynet}$ (cm)	
P	59,3 Kg/m <sup>2</sup>		0,00	375,89	1,8	0,00	3,73	
Vs	-75,6 Kg/m <sup>2</sup>		0,00	-479,304	1	0,00	-2,64	
Cargas Puntuales			Ox (kg)	Oy (Kg)	1+K <sub>def</sub>	$u_{xnet}$ (cm)	$u_{ynet}$ (cm)	
M2	100 Kg	D(m)	0,00	50,00	1	0,00	0,07	
AA-1	0 Kg	4	0,00	0,00	1,8	0,00	0,00	
AA-2	0 Kg	2	0,00	0,00	1,8	0,00	0,00	
AA-3	0 Kg	2	0,00	0,00	1,8	0,00	0,00	
						0,00	1,16	
						<b>CF</b>	4	
						<b><math>u_{net}</math> (cm)</b>	<b>2,84</b>	<b>OK</b>



AA-1	0	4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
AA-2	0	2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
AA-3	0	2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

0,00  
31,32

1

	V (Kg)	K <sub>f</sub>	R <sub>x</sub> (Kg)	R <sub>y</sub> (Kg)
<b>Reacciones</b>	3747,14	1,15	0,00	3747,14

<b>Cortante</b>	T <sub>d</sub>	f <sub>v d</sub>	T <sub>d</sub> / f <sub>v d</sub>
		11,02 Kg/cm <sup>2</sup>	
		31,05 Kg/cm <sup>2</sup>	
		0,35	
		OK	

<b>Flexion</b>	K <sub>hx</sub>	K <sub>hy</sub>	σ <sub>md</sub> Kg/cm <sup>2</sup>	f <sub>md</sub>	σ <sub>md</sub> / f <sub>md</sub>
		1,1			
		1,00			
			144,46 Kg/cm <sup>2</sup>		
				303,60 Kg/cm <sup>2</sup>	
					0,48
					OK

## CORREA MLE 100X280 - MARQUISA (C)

PROYECTO	PISTAS DE PADEL EN INSTALACIONES DEPORTIVAS ES VIVER, EIVISSA
REF/OS	3407/2997-2
FECHA	24/2/2010
ELEMENTO	Correa

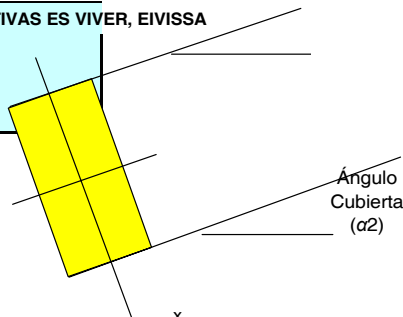
CLASE RESIST. MLE GL-  h (h,c)

CLASE DE SERVICIO

DURACIÓN DE LA CARGA  
 Permanente A Mas de 10 años  
 Larga duració B 6 meses-10 años  
 Media duració C 1 semana-6meses

ALTITUD > 1000 m.  1=SI

RESISTENCIA AL FUEGO



Ángulo Cubierta (α2)

Ángulo Inclinación (α1)

### CORREA

Base	10 cm	Flexión f <sub>mgk</sub>	240	Kg/cm <sup>2</sup>
Altura	28 cm	E <sub>0,g,medio</sub>	116000	Kg/cm <sup>2</sup>
Longitud	4,23 m	Cte f <sub>vgk</sub>	27	Kg/cm <sup>2</sup>
Ángulo inclinación (α1)	0 °	C tr f <sub>c90gk</sub>	27	Kg/cm <sup>3</sup>
Ángulo cubierta (α2)	0 °	Densidad	380	Kg/cm <sup>3</sup>
Intereje (dist. real)	3,8 m	Peso propio	10,64	Kg/m
K <sub>hx</sub>	1,100	Y <sub>m</sub>	1,25	
K <sub>hy</sub>	1,079			
CONTRAFLECHA	0 cm			
LONGITUD APOYO	9 cm	K <sub>c 90</sub>	1,75	

### CARGAS REPARTIDAS

P	Carga perm.	49 Kg/m <sup>2</sup>
N	Nieve	20 Kg/m <sup>2</sup>
V <sub>p</sub>	Viento presión	63 Kg/m <sup>2</sup>
V <sub>s</sub>	Viento succión	75,6 Kg/m <sup>2</sup>
M	Uso/Mantenimiento	40 Kg/m <sup>2</sup>

### BLOQUEO LATERAL

Nº dist sup	0	4,23 m
Nº dist inf	0	4,23 m
Cara sup protegida	1	1=SI
Pandeo lateral superior	0	1=SI
Pandeo lateral inferior	1	1=SI

### PUNTALES

M2	Uso/Mantenimiento	100 Kg	D(m)	
AA-1	Carga puntual 1	0 Kg	4 m.	Del apoyo izdo
AA-2	Carga puntual 2	0 Kg	2 m.	Del apoyo izdo
AA-3	Carga puntual 3	0 Kg	2 m.	Del apoyo izdo

I <sub>x</sub> =	18293,33	cm <sup>4</sup>
W <sub>x</sub> =	1306,67	cm <sup>3</sup>
I <sub>y</sub> =	2333,33	cm <sup>4</sup>
W <sub>y</sub> =	466,67	cm <sup>3</sup>

Si hay varias cargas cargar más hacia la izda para que la reacción sea la máxima

## RESULTADOS

### REACCIONES EN APOYOS CASOS SIMPLES

R <sub>p</sub>	416	Kg
R <sub>N</sub>	161	Kg
R <sub>Vp</sub>	506	Kg
R <sub>Vs</sub>	-608	Kg
R <sub>M1</sub>	321	Kg
R <sub>M2</sub>	50	Kg

### COMBINACIONES MÁS DESFAVORABLES

TENSIÓN	%	COMBINACIÓN ELU
FLEXIÓN	62,58	COMB 3 : 1,35 P + 1,5 V <sub>p</sub> + 0,75 N
CORTANTE	59,31	COMB 3 : 1,35 P + 1,5 V <sub>p</sub> + 0,75 N
COMP.TRANSVERSAL	28,26	COMB 3 : 1,35 P + 1,5 V <sub>p</sub> + 0,75 N
DEFORMACIÓN	% (L/250)	COMBINACIÓN ELS
u máx (cm)	73,34	COMB 8 : P + V <sub>p</sub> + 0,5 N

## CÁLCULO DE TENSIONES (ELU)

### COMB 1 : 1,35 P

Cargas Repartidas		$q_x$ (kg/m)	$q_y$ (Kg/m)	$M_x$ (Kg.m)	$M_y$ (Kg.m)	$\sigma_{mxd}$ (Kg/cm <sup>2</sup> )	$\sigma_{myd}$ (Kg/cm <sup>2</sup> )
1,35 P	69,9 Kg/m <sup>2</sup>	0,00	265,73	0,00	594,34	0,00	45,49
Cargas Puntuales		$Q_x$ (kg)	$Q_y$ (Kg)	$M_x$ (Kg.m)	$M_y$ (Kg.m)	$\sigma_{mxd}$ Kg/cm <sup>2</sup>	$\sigma_{myd}$ Kg/cm <sup>3</sup>
1,35 AA-1	0 4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1,35 AA-2	0 2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1,35 AA-3	0 2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
				$\sigma_{tot}$		0,00	45,49

Reacciones		V (Kg)	$R_x$ (Kg)	$R_y$ (Kg)
		562,03	0,00	562,03

Compresión transversal		$\sigma_{c90d}$	$f_{c90d}$	$k_{c90} \cdot f_{c90d}$	$\sigma_{c90d} / k_{c90} \cdot f_{c90d}$
		3,75 Kg/cm <sup>2</sup>	12,96 Kg/cm <sup>2</sup>	22,68 Kg/cm <sup>2</sup>	0,17
		OK			

Cortante		$T_d$	$f_{vd}$	$T_d / f_{vd}$
		4,49 Kg/cm <sup>2</sup>	12,96 Kg/cm <sup>2</sup>	0,35
		OK		

Flexión		$\sigma_{md}$	$K_{mod}$	$f_{md}$	$k_{crit} \cdot f_{md}$	$\sigma_{md} / k_{crit} \cdot f_{md}$
		50,03 Kg/cm <sup>2</sup>	0,60	136,76 Kg/cm <sup>2</sup>	136,76 Kg/cm <sup>2</sup>	0,37
		OK				

### COMB 2 : 1,35 P + 1,5 N + 0,9 Vp

Cargas Repartidas		$q_x$ (kg/m)	$q_y$ (Kg/m)	$M_x$ (Kg.m)	$M_y$ (Kg.m)	$\sigma_{mxd}$ (Kg/cm <sup>2</sup> )	$\sigma_{myd}$ (Kg/cm <sup>2</sup> )
1,35 P	69,9 Kg/m <sup>2</sup>	0,00	265,73	0,00	594,34	0,00	45,49
1,5 N	30 Kg/m <sup>2</sup>	0,00	114,00	0,00	254,97	0,00	19,51
0,9 Vp	56,7 Kg/m <sup>2</sup>	0,00	215,46	0,00	481,90	0,00	36,88
Cargas Puntuales		$Q_x$ (kg)	$Q_y$ (Kg)	$M_x$ (Kg.m)	$M_y$ (Kg.m)	$\sigma_{mxd}$ Kg/cm <sup>2</sup>	$\sigma_{myd}$ Kg/cm <sup>3</sup>
1,35 AA-1	0 4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1,35 AA-2	0 2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1,35 AA-3	0 2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
				$\sigma_{tot}$		0,00	101,88

Reacciones		V (Kg)	$R_x$ (Kg)	$R_y$ (Kg)
		1258,84	0,00	1258,84

Compresión transversal		$\sigma_{c90d}$	$f_{c90d}$	$k_{c90} \cdot f_{c90d}$	$\sigma_{c90d} / k_{c90} \cdot f_{c90d}$
		8,39 Kg/cm <sup>2</sup>	19,44 Kg/cm <sup>2</sup>	34,02 Kg/cm <sup>2</sup>	0,25
		OK			

Cortante		$T_d$	$f_{vd}$	$T_d / f_{vd}$
		10,07 Kg/cm <sup>2</sup>	19,44 Kg/cm <sup>2</sup>	0,52
		OK		

Flexión		$\sigma_{md}$	$K_{mod}$	$f_{md}$	$k_{crit} \cdot f_{md}$	$\sigma_{md} / k_{crit} \cdot f_{md}$
		112,07 Kg/cm <sup>2</sup>	0,90	205,13 Kg/cm <sup>2</sup>	205,13 Kg/cm <sup>2</sup>	0,55
		OK				

### COMB 3 : 1,35 P + 1,5 Vp + 0,75 N

Cargas Repartidas		$q_x$ (kg/m)	$q_y$ (Kg/m)	$M_x$ (Kg.m)	$M_y$ (Kg.m)	$\sigma_{mxd}$ (Kg/cm <sup>2</sup> )	$\sigma_{myd}$ (Kg/cm <sup>2</sup> )
1,35 P	69,9 Kg/m <sup>2</sup>	0,00	265,73	0,00	594,34	0,00	45,49
0,75 N	15 Kg/m <sup>2</sup>	0,00	57,00	0,00	127,49	0,00	9,76
1,5 Vp	94,5 Kg/m <sup>2</sup>	0,00	359,10	0,00	803,17	0,00	61,47
Cargas Puntuales		$Q_x$ (kg)	$Q_y$ (Kg)	$M_x$ (Kg.m)	$M_y$ (Kg.m)	$\sigma_{mxd}$ Kg/cm <sup>2</sup>	$\sigma_{myd}$ Kg/cm <sup>3</sup>
1,35 AA-1	0 4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1,35 AA-2	0 2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1,35 AA-3	0 2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
				$\sigma_{tot}$		0,00	116,71

Reacciones		V (Kg)	$R_x$ (Kg)	$R_y$ (Kg)
		1442,08	0,00	1442,08

Compresión transversal		$\sigma_{c90d}$	$f_{c90d}$	$k_{c90} \cdot f_{c90d}$	$\sigma_{c90d} / k_{c90} \cdot f_{c90d}$
		9,61 Kg/cm <sup>2</sup>	19,44 Kg/cm <sup>2</sup>	34,02 Kg/cm <sup>2</sup>	0,28
		OK			

Cortante		$T_d$	$f_{vd}$	$T_d / f_{vd}$
		11,53 Kg/cm <sup>2</sup>	19,44 Kg/cm <sup>2</sup>	0,59
		OK		

Flexión		$\sigma_{md}$	$K_{mod}$	$f_{md}$	$k_{crit} \cdot f_{md}$	$\sigma_{md} / k_{crit} \cdot f_{md}$
		128,38 Kg/cm <sup>2</sup>	0,90	205,13 Kg/cm <sup>2</sup>	205,13 Kg/cm <sup>2</sup>	0,63
		OK				

**COMB 4 : 1,35 P + 1,5 M1**

Cargas Repartidas			q <sub>x</sub> (kg/m)	q <sub>y</sub> (Kg/m)	M <sub>x</sub> (Kg.m)	M <sub>y</sub> (Kg.m)	σ <sub>mx</sub> (Kg/cm <sup>2</sup> )	σ <sub>my</sub> (Kg/cm <sup>2</sup> )
1,35 P	69,9	Kg/m2	0,00	265,73	0,00	594,34	0,00	45,49
1,5 M1	60	Kg/m2	0,00	228,00	0,00	509,95	0,00	39,03
Cargas Puntuales			Q <sub>x</sub> (kg)	Q <sub>y</sub> (Kg)	M <sub>x</sub> (Kg.m)	M <sub>y</sub> (Kg.m)	σ <sub>mx</sub> Kg/cm <sup>2</sup>	σ <sub>my</sub> Kg/cm <sup>2</sup>
1,35 AA-1	0	4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1,35 AA-2	0	2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1,35 AA-3	0	2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
							σ <sub>tot</sub>	84,51

Reacciones	V (Kg)	R <sub>x</sub> (Kg)	R <sub>y</sub> (Kg)
	1044,25	0,00	1044,25

Flexión	σ <sub>md</sub>	K <sub>mod</sub>	f <sub>md</sub>	k <sub>crit</sub> · f <sub>md</sub>	σ <sub>md</sub> / k <sub>crit</sub> · f <sub>md</sub>
	92,96	0,80	182,34	182,34	0,51
					OK

Compresión transversal	σ <sub>c90d</sub>	f <sub>c90d</sub>	k <sub>c90</sub> · f <sub>c90d</sub>	σ <sub>c90d</sub> / k <sub>c90</sub> · f <sub>c90d</sub>
	6,96	17,28	30,24	0,23
				OK

Cortante	T <sub>d</sub>	f <sub>vd</sub>	T <sub>d</sub> / f <sub>vd</sub>
	8,35	17,28	0,48
			OK

**COMB 5 : 1,35 P + 1,5 M2**

Cargas Repartidas			q <sub>x</sub> (kg/m)	q <sub>y</sub> (Kg/m)	M <sub>x</sub> (Kg.m)	M <sub>y</sub> (Kg.m)	σ <sub>mx</sub> (Kg/cm <sup>2</sup> )	σ <sub>my</sub> (Kg/cm <sup>2</sup> )
1,35 P	69,9	Kg/m2	0,00	265,73	0,00	594,34	0,00	45,49
Cargas Puntuales			Q <sub>x</sub> (kg)	Q <sub>y</sub> (Kg)	M <sub>x</sub> (Kg.m)	M <sub>y</sub> (Kg.m)	σ <sub>mx</sub> (Kg/cm <sup>2</sup> )	σ <sub>my</sub> (Kg/cm <sup>2</sup> )
1,5 M2	150	Kg	0,00	75,00	0,00	158,63	0,00	12,14
1,35 AA-1	0	4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1,35 AA-2	0	2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1,35 AA-3	0	2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
							σ <sub>tot</sub>	57,63

Reacciones	V (Kg)	R <sub>x</sub> (Kg)	R <sub>y</sub> (Kg)
	637,03	0,00	637,03

Flexión	σ <sub>md</sub>	K <sub>mod</sub>	f <sub>md</sub>	k <sub>crit</sub> · f <sub>md</sub>	σ <sub>md</sub> / k <sub>crit</sub> · f <sub>md</sub>
	63,39	0,80	182,34	182,34	0,35
					OK

Compresión transversal	σ <sub>c90d</sub>	f <sub>c90d</sub>	k <sub>c90</sub> · f <sub>c90d</sub>	σ <sub>c90d</sub> / k <sub>c90</sub> · f <sub>c90d</sub>
	4,25	17,28	30,24	0,14
				OK

Cortante	T <sub>d</sub>	f <sub>vd</sub>	T <sub>d</sub> / f <sub>vd</sub>
	5,09	17,28	0,29
			OK

**COMB 6 : 0,8 P + 1,5 Vs**

Cargas Repartidas			q <sub>x</sub> (kg/m)	q <sub>y</sub> (Kg/m)	M <sub>x</sub> (Kg.m)	M <sub>y</sub> (Kg.m)	σ <sub>mx</sub> (Kg/cm <sup>2</sup> )	σ <sub>my</sub> (Kg/cm <sup>2</sup> )
0,8 P	41,4	Kg/m2	0,00	157,47	0,00	352,20	0,00	26,95
1,5 Vs	-113,4	Kg/m2	0,00	-430,92	0,00	-963,80	0,00	-73,76
Cargas Puntuales			Q <sub>x</sub> (kg)	Q <sub>y</sub> (Kg)	M <sub>x</sub> (Kg.m)	M <sub>y</sub> (Kg.m)	σ <sub>mx</sub> (Kg/cm <sup>2</sup> )	σ <sub>my</sub> (Kg/cm <sup>2</sup> )
0,8 AA-1	0	4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,8 AA-2	0	2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,8 AA-3	0	2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
							σ <sub>tot</sub>	-46,81

Reacciones	V (Kg)	R <sub>x</sub> (Kg)	R <sub>y</sub> (Kg)
	578,34	0,00	-578,34

Flexión	σ <sub>md</sub>	K <sub>mod</sub>	f <sub>md</sub>	k <sub>crit</sub> · f <sub>md</sub>	σ <sub>md</sub> / k <sub>crit</sub> · f <sub>md</sub>
	-36,04	0,90	205,13	205,13	0,18
					OK

Compresión transversal	σ <sub>c90d</sub>	f <sub>c90d</sub>	k <sub>c90</sub> · f <sub>c90d</sub>	σ <sub>c90d</sub> / k <sub>c90</sub> · f <sub>c90d</sub>
	3,86	19,44	34,02	0,11
				OK

Cortante	T <sub>d</sub>	f <sub>vd</sub>	T <sub>d</sub> / f <sub>vd</sub>
	4,62	19,44	0,24
			OK



## CÁLCULO DE DEFORMACIONES (EL)

L / 150 = 2,8 cm  
L / 250 = 1,692 cm

### COMB 7 : P + N + 0,6 Vp

Cargas Repartidas			$q_x$ (kg/m)	$q_y$ (Kg/m)	1+K <sub>def</sub>	$u_{xnet}$ (cm)	$u_{ynet}$ (cm)	
P	51,8 Kg/m <sup>2</sup>		0,00	196,84	1,8	0,00	0,70	
N	20 Kg/m <sup>2</sup>		0,00	76,00	1	0,00	0,15	
0,6 Vp	37,8 Kg/m <sup>2</sup>		0,00	143,64	1	0,00	0,28	
Cargas Puntuales			Ox (kg)	Oy (Kg)	1+K <sub>def</sub>	$u_{xnet}$ (cm)	$u_{ynet}$ (cm)	
AA-1	0 Kg	D(m) 4	0,00	0,00	1,8	0,00	0,00	
AA-2	0 Kg	2	0,00	0,00	1,8	0,00	0,00	
AA-3	0 Kg	2	0,00	0,00	1,8	0,00	0,00	
							0,00	1,13
<b>CF</b>								0
<b><math>u_{net}</math> (cm)</b>							1,13	OK

### COMB 8 : P + Vp + 0,5 N

Cargas Repartidas			$q_x$ (kg/m)	$q_y$ (Kg/m)	1+K <sub>def</sub>	$u_{xnet}$ (cm)	$u_{ynet}$ (cm)	
P	51,8 Kg/m <sup>2</sup>		0,00	196,84	1,8	0,00	0,70	
0,5 N	10 Kg/m <sup>2</sup>		0,00	38,00	1	0,00	0,07	
Vp	63 Kg/m <sup>2</sup>		0,00	239,40	1	0,00	0,47	
Cargas Puntuales			Ox (kg)	Oy (Kg)	1+K <sub>def</sub>	$u_{xnet}$ (cm)	$u_{ynet}$ (cm)	
AA-1	0 Kg	D(m) 4	0,00	0,00	1,8	0,00	0,00	
AA-2	0 Kg	2	0,00	0,00	1,8	0,00	0,00	
AA-3	0 Kg	2	0,00	0,00	1,8	0,00	0,00	
							0,00	1,24
<b>CF</b>								0
<b><math>u_{net}</math> (cm)</b>							1,24	OK

### COMB 9 : P + M1

Cargas Repartidas			$q_x$ (kg/m)	$q_y$ (Kg/m)	1+K <sub>def</sub>	$u_{xnet}$ (cm)	$u_{ynet}$ (cm)	
P	51,8 Kg/m <sup>2</sup>		0,00	196,84	1,8	0,00	0,70	
M1	40 Kg/m <sup>2</sup>		0,00	152,00	1	0,00	0,30	
Cargas Puntuales			Ox (kg)	Oy (Kg)	1+K <sub>def</sub>	$u_{xnet}$ (cm)	$u_{ynet}$ (cm)	
AA-1	0 Kg	D(m) 4	0,00	0,00	1,8	0,00	0,00	
AA-2	0 Kg	2	0,00	0,00	1,8	0,00	0,00	
AA-3	0 Kg	2	0,00	0,00	1,8	0,00	0,00	
							0,00	0,99
<b>CF</b>								0
<b><math>u_{net}</math> (cm)</b>							0,99	OK

### COMB 10 : P + M2

Cargas Repartidas			$q_x$ (kg/m)	$q_y$ (Kg/m)	1+K <sub>def</sub>	$u_{xnet}$ (cm)	$u_{ynet}$ (cm)	
P	51,8 Kg/m <sup>2</sup>		0,00	196,84	1,8	0,00	0,70	
Cargas Puntuales			Ox (kg)	Oy (Kg)	1+K <sub>def</sub>	$u_{xnet}$ (cm)	$u_{ynet}$ (cm)	
M2	100 Kg	D(m) 4	0,00	50,00	1	0,00	0,07	
AA-1	0 Kg	2	0,00	0,00	1,8	0,00	0,00	
AA-2	0 Kg	2	0,00	0,00	1,8	0,00	0,00	
AA-3	0 Kg	2	0,00	0,00	1,8	0,00	0,00	
							0,00	0,77
<b>CF</b>								0
<b><math>u_{net}</math> (cm)</b>							0,77	OK

### COMB 11 : P + Vs

Cargas Repartidas			$q_x$ (kg/m)	$q_y$ (Kg/m)	1+K <sub>def</sub>	$u_{xnet}$ (cm)	$u_{ynet}$ (cm)	
P	51,8 Kg/m <sup>2</sup>		0,00	196,84	1,8	0,00	0,70	
Vs	-75,6 Kg/m <sup>2</sup>		0,00	-287,28	1	0,00	-0,56	
Cargas Puntuales			Ox (kg)	Oy (Kg)	1+K <sub>def</sub>	$u_{xnet}$ (cm)	$u_{ynet}$ (cm)	
M2	100 Kg	D(m) 4	0,00	50,00	1	0,00	0,07	
AA-1	0 Kg	2	0,00	0,00	1,8	0,00	0,00	
AA-2	0 Kg	2	0,00	0,00	1,8	0,00	0,00	
AA-3	0 Kg	2	0,00	0,00	1,8	0,00	0,00	
							0,00	0,21
<b>CF</b>								0
<b><math>u_{net}</math> (cm)</b>							0,21	OK



AA-1	0	4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
AA-2	0	2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
AA-3	0	2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
								0,00	152,03

Reacciones	V (Kg)	K <sub>f</sub>	R <sub>x</sub> (Kg)	R <sub>y</sub> (Kg)
	669,48	1,15	0,00	669,48

Cortante	T <sub>d</sub>	
		13,52 Kg/cm <sup>2</sup>
	v <sub>d</sub>	31,05 Kg/cm <sup>2</sup>
	T <sub>d</sub> / f <sub>v,d</sub>	0,44
		OK

Flexion	σ <sub>md</sub> Kg/cm	
		1,1
		1,09
		167,23 Kg/cm <sup>2</sup> f
	f <sub>md</sub>	327,64 Kg/cm <sup>2</sup>
	σ <sub>md</sub> / f <sub>md</sub>	0,51
		OK

**CORREA MLE 180X440 - MARQUISA (C)**

**CÁLCULO DE CORREAS - MARQUISA (C)**

PROYECTO	PISTAS DE PADEL EN INSTALACIONES DEPORTIVAS ES VIVER, EIVISSA
REF/IOS	3407/2997-2
FECHA	03/03/2010
ELEMENTO	Correa

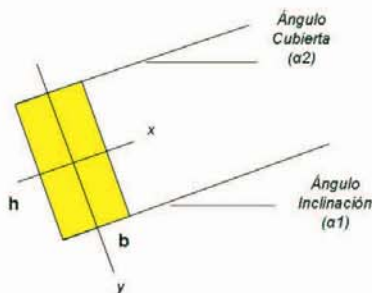
CLASE RESIST. MLE GL-  h (h,c)

CLASE DE SERVICIO

DURACIÓN DE LA CARGA  
 Permanente A Mas de 10 años  
 Larga duraci B 6 meses-10 años  
 Media duraci C 1 semana-6meses  
 Corta duraci D <1 semana

ALTITUD > 1000 m.  1=SI

RESISTENCIA AL FUEGO



CORREA		VALORES CARACTERÍSTICOS	
Base	18 cm	Flexión f <sub>mgk</sub>	240 Kg/cm <sup>2</sup>
Altura	44 cm	E <sub>o.g.medio</sub>	118000 Kg/cm <sup>2</sup>
Longitud	8,28 m	Cte f <sub>vgk</sub>	27 Kg/cm <sup>2</sup>
Ángulo inclinación (α1)	0°	C tr f <sub>oagk</sub>	27 Kg/cm <sup>3</sup>
Ángulo cubierta (α2)	0°	Densidad	380 Kg/cm <sup>3</sup>
Intereje (dist. real)	4,58 m	Peso propio	30,096 Kg/m
Khx	1,100	V <sub>m</sub>	1,25
Khy	1,032		
CONTRAFLECHA	0 cm		
LONGITUD APOYO	9 cm	K <sub>c.90</sub>	1,75

**CARGAS REPARTIDAS**

P Carga perm.	49 Kg/m <sup>2</sup>
N Nieve	20 Kg/m <sup>2</sup>
Vp Viento presión	63 Kg/m <sup>2</sup>
Vs Viento succión	75,6 Kg/m <sup>2</sup>
M1 Uso/Mantenimiento	40 Kg/m <sup>2</sup>

**BLOQUEO LATERAL**

Nº dist sup	0	8,28 m
Nº dist inf	0	8,28 m
Cara sup protegida	1	1=SI
Pandeo lateral superior	0	1=SI
Pandeo lateral inferior	1	1=SI

**CARGAS PUNTALES**

M2 Uso/Mantenimiento	100 Kg	D(m)	
AA-1 Carga puntual 1	0 Kg	4 m. Del apoyo izdo	
AA-2 Carga puntual 2	0 Kg	2 m. Del apoyo izdo	
AA-3 Carga puntual 3	0 Kg	2 m. Del apoyo izdo	

I <sub>x</sub>	127776,00 cm <sup>4</sup>
W <sub>x</sub>	5808,00 cm <sup>3</sup>
I <sub>y</sub>	21384,00 cm <sup>4</sup>
W <sub>y</sub>	2376,00 cm <sup>3</sup>

Si hay varias cargas cargar más hacia la izda para que la reacción sea la máxima

**RESULTADOS**

**REACCIONES EN APOYOS CASOS SIMPLES**

R <sub>P</sub>	1054 Kg
R <sub>N</sub>	379 Kg
R <sub>Vp</sub>	1195 Kg
R <sub>Vs</sub>	-1433 Kg
R <sub>M1</sub>	758 Kg
R <sub>M2</sub>	50 Kg

**COMBINACIONES MÁS DESFAVORABLES**

TENSIÓN	%	COMBINACIÓN ELU
FLEXIÓN	69,96	COMB 3 : 1,35 P + 1,5 Vp + 0,75 N
CORTANTE	50,88	COMB 3 : 1,35 P + 1,5 Vp + 0,75 N
COMP.TRANSVERSAL	38,09	COMB 3 : 1,35 P + 1,5 Vp + 0,75 N
DEFORMACIÓN	%(L/250)	COMBINACIÓN ELS
u máx (cm)	98,80	COMB 8 : P + Vp + 0,5 N

**CÁLCULO DE TENSIONES (ELU)**

**COMB 1 : 1,35 P**

Cargas Repartidas		$q_x$ (kg/m)	$q_y$ (Kg/m)	$M_x$ (Kg.m)	$M_y$ (Kg.m)	$\sigma_{mod}$ (Kg/cm <sup>2</sup> )	$\sigma_{mod}$ (Kg/cm <sup>2</sup> )
1,35 P	75,0 Kg/m <sup>2</sup>	0,00	343,60	0,00	2944,55	0,00	50,70
Cargas Puntuales		$Q_x$ (kg)	$Q_y$ (Kg)	$M_x$ (Kg.m)	$M_y$ (Kg.m)	$\sigma_{mod}$ Kg/cm <sup>2</sup>	$\sigma_{mod}$ Kg/cm <sup>2</sup>
1,35 AA-1	0 4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1,35 AA-2	0 2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1,35 AA-3	0 2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
						$\sigma_{tot}$	0,00 50,70

Reacciones		V (Kg)	$R_x$ (Kg)	$R_y$ (Kg)
		1422,49	0,00	1422,49

Compresión transversal		$\sigma_{c90d}$	$f_{c90d}$	$k_{c90} \cdot f_{c90d}$	$\sigma_{c90d} / k_{c90} \cdot f_{c90d}$
		5,27 Kg/cm <sup>2</sup>	12,96 Kg/cm <sup>2</sup>	22,68 Kg/cm <sup>2</sup>	0,23
		OK			

Cortante		$T_d$	$f_{v,d}$	$T_d / f_{v,d}$
		4,02 Kg/cm <sup>2</sup>	12,96 Kg/cm <sup>2</sup>	0,31
		OK		

Flexión		$\sigma_{md}$	$K_{mod}$	$f_{md}$	$k_{crit} \cdot f_{md}$	$\sigma_{md} / k_{crit} \cdot f_{md}$
		55,77 Kg/cm <sup>2</sup>	0,60	130,71 Kg/cm <sup>2</sup>	130,71 Kg/cm <sup>2</sup>	0,43
		OK				

**COMB 2 : 1,35 P + 1,5 N + 0,9 Vp**

Cargas Repartidas		$q_x$ (kg/m)	$q_y$ (Kg/m)	$M_x$ (Kg.m)	$M_y$ (Kg.m)	$\sigma_{mod}$ (Kg/cm <sup>2</sup> )	$\sigma_{mod}$ (Kg/cm <sup>2</sup> )
1,35 P	75,0 Kg/m <sup>2</sup>	0,00	343,60	0,00	2944,55	0,00	50,70
1,5 N	30 Kg/m <sup>2</sup>	0,00	137,40	0,00	1177,49	0,00	20,27
0,9 Vp	56,7 Kg/m <sup>2</sup>	0,00	259,69	0,00	2225,46	0,00	38,32
Cargas Puntuales		$Q_x$ (kg)	$Q_y$ (Kg)	$M_x$ (Kg.m)	$M_y$ (Kg.m)	$\sigma_{mod}$ Kg/cm <sup>2</sup>	$\sigma_{mod}$ Kg/cm <sup>2</sup>
1,35 AA-1	0 4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1,35 AA-2	0 2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1,35 AA-3	0 2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
						$\sigma_{tot}$	0,00 109,29

Reacciones		V (Kg)	$R_x$ (Kg)	$R_y$ (Kg)
		3066,43	0,00	3066,43

Compresión transversal		$\sigma_{c90d}$	$f_{c90d}$	$k_{c90} \cdot f_{c90d}$	$\sigma_{c90d} / k_{c90} \cdot f_{c90d}$
		11,36 Kg/cm <sup>2</sup>	19,44 Kg/cm <sup>2</sup>	34,02 Kg/cm <sup>2</sup>	0,33
		OK			

Cortante		$T_d$	$f_{v,d}$	$T_d / f_{v,d}$
		8,67 Kg/cm <sup>2</sup>	19,44 Kg/cm <sup>2</sup>	0,45
		OK		

Flexión		$\sigma_{md}$	$K_{mod}$	$f_{md}$	$k_{crit} \cdot f_{md}$	$\sigma_{md} / k_{crit} \cdot f_{md}$
		120,22 Kg/cm <sup>2</sup>	0,90	196,07 Kg/cm <sup>2</sup>	196,07 Kg/cm <sup>2</sup>	0,61
		OK				

**COMB 3 : 1,35 P + 1,5 Vp + 0,75 N**

Cargas Repartidas		$q_x$ (kg/m)	$q_y$ (Kg/m)	$M_x$ (Kg.m)	$M_y$ (Kg.m)	$\sigma_{mod}$ (Kg/cm <sup>2</sup> )	$\sigma_{mod}$ (Kg/cm <sup>2</sup> )
1,35 P	75,0 Kg/m <sup>2</sup>	0,00	343,60	0,00	2944,55	0,00	50,70
0,75 N	15 Kg/m <sup>2</sup>	0,00	68,70	0,00	588,75	0,00	10,14
1,5 Vp	94,5 Kg/m <sup>2</sup>	0,00	432,81	0,00	3709,10	0,00	63,86
Cargas Puntuales		$Q_x$ (kg)	$Q_y$ (Kg)	$M_x$ (Kg.m)	$M_y$ (Kg.m)	$\sigma_{mod}$ Kg/cm <sup>2</sup>	$\sigma_{mod}$ Kg/cm <sup>2</sup>
1,35 AA-1	0 4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1,35 AA-2	0 2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1,35 AA-3	0 2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
						$\sigma_{tot}$	0,00 124,70

Reacciones		V (Kg)	$R_x$ (Kg)	$R_y$ (Kg)
		3498,74	0,00	3498,74

Compresión transversal		$\sigma_{c90d}$	$f_{c90d}$	$k_{c90} \cdot f_{c90d}$	$\sigma_{c90d} / k_{c90} \cdot f_{c90d}$
		12,96 Kg/cm <sup>2</sup>	19,44 Kg/cm <sup>2</sup>	34,02 Kg/cm <sup>2</sup>	0,38
		OK			

Cortante		$T_d$	$f_{v,d}$	$T_d / f_{v,d}$
		9,89 Kg/cm <sup>2</sup>	19,44 Kg/cm <sup>2</sup>	0,51
		OK		

Flexión		$\sigma_{md}$	$K_{mod}$	$f_{md}$	$k_{crit} \cdot f_{md}$	$\sigma_{md} / k_{crit} \cdot f_{md}$
		137,17 Kg/cm <sup>2</sup>	0,90	196,07 Kg/cm <sup>2</sup>	196,07 Kg/cm <sup>2</sup>	0,70
		OK				

**COMB 4 : 1,35 P + 1,5 M1**

Cargas Repartidas				q <sub>s</sub> (kg/m)	q <sub>s</sub> (Kg/m)	M <sub>s</sub> (Kg.m)	M <sub>s</sub> (Kg.m)	σ <sub>med</sub> (Kg/cm <sup>2</sup> )	σ <sub>med</sub> (Kg/cm <sup>2</sup> )
1,35 P	75,0	Kg/m2		0,00	343,60	0,00	2944,55	0,00	50,70
1,5 M1	60	Kg/m2		0,00	274,80	0,00	2354,98	0,00	40,55
Cargas Puntuales		D(m)		Q <sub>s</sub> (kg)	Q <sub>s</sub> (Kg)	M <sub>s</sub> (Kg.m)	M <sub>s</sub> (Kg.m)	σ <sub>med</sub> (Kg/cm <sup>2</sup> )	σ <sub>med</sub> (Kg/cm <sup>2</sup> )
1,35 AA-1	0	4		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1,35 AA-2	0	2		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1,35 AA-3	0	2		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
								σ <sub>121</sub>	91,25

Reacciones		V (Kg)	R <sub>x</sub> (Kg)	R <sub>y</sub> (Kg)
		2560,16	0,00	2560,16

Compresión transversal		σ <sub>c 90 d</sub>	f <sub>c 90 d</sub>	k <sub>c 90</sub> · f <sub>c 90 d</sub>	σ <sub>c90d</sub> / k <sub>c90</sub> · f <sub>c 90 d</sub>
		9,48	17,28	30,24	0,31
		OK			

Cortante		T <sub>d</sub>	f <sub>v d</sub>	T <sub>d</sub> / f <sub>v d</sub>
		7,24	17,28	0,42
		OK		

Flexión		σ <sub>md</sub>	K <sub>mod</sub>	f <sub>md</sub>	k <sub>crit</sub> · f <sub>md</sub>	σ <sub>md</sub> / k <sub>crit</sub> · f <sub>md</sub>
		100,37	0,80	174,28	174,28	0,58
		OK				

**COMB 5 : 1,35 P + 1,5 M2**

Cargas Repartidas				q <sub>s</sub> (kg/m)	q <sub>s</sub> (Kg/m)	M <sub>s</sub> (Kg.m)	M <sub>s</sub> (Kg.m)	σ <sub>med</sub> (Kg/cm <sup>2</sup> )	σ <sub>med</sub> (Kg/cm <sup>2</sup> )
1,35 P	75,0	Kg/m2		0,00	343,60	0,00	2944,55	0,00	50,70
Cargas Puntuales		D(m)		Q <sub>s</sub> (kg)	Q <sub>s</sub> (Kg)	M <sub>s</sub> (Kg.m)	M <sub>s</sub> (Kg.m)	σ <sub>med</sub> (Kg/cm <sup>2</sup> )	σ <sub>med</sub> (Kg/cm <sup>2</sup> )
1,5 M2	150	Kg		0,00	75,00	0,00	310,50	0,00	5,35
1,35 AA-1	0	4		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1,35 AA-2	0	2		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1,35 AA-3	0	2		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
								σ <sub>121</sub>	56,04

Reacciones		V (Kg)	R <sub>x</sub> (Kg)	R <sub>y</sub> (Kg)
		1497,49	0,00	1497,49

Compresión transversal		σ <sub>c 90 d</sub>	f <sub>c 90 d</sub>	k <sub>c 90</sub> · f <sub>c 90 d</sub>	σ <sub>c90d</sub> / k <sub>c90</sub> · f <sub>c 90 d</sub>
		5,55	17,28	30,24	0,18
		OK			

Cortante		T <sub>d</sub>	f <sub>v d</sub>	T <sub>d</sub> / f <sub>v d</sub>
		4,23	17,28	0,24
		OK		

Flexión		σ <sub>md</sub>	K <sub>mod</sub>	f <sub>md</sub>	k <sub>crit</sub> · f <sub>md</sub>	σ <sub>md</sub> / k <sub>crit</sub> · f <sub>md</sub>
		61,65	0,80	174,28	174,28	0,35
		OK				

**COMB 6 : 0,8 P + 1,5 Vs**

Cargas Repartidas				q <sub>s</sub> (kg/m)	q <sub>s</sub> (Kg/m)	M <sub>s</sub> (Kg.m)	M <sub>s</sub> (Kg.m)	σ <sub>med</sub> (Kg/cm <sup>2</sup> )	σ <sub>med</sub> (Kg/cm <sup>2</sup> )
0,8 P	44,5	Kg/m2		0,00	203,61	0,00	1744,92	0,00	30,04
1,5 Vs	-113,4	Kg/m2		0,00	-519,37	0,00	-4450,91	0,00	-76,63
Cargas Puntuales		D(m)		Q <sub>s</sub> (kg)	Q <sub>s</sub> (Kg)	M <sub>s</sub> (Kg.m)	M <sub>s</sub> (Kg.m)	σ <sub>med</sub> (Kg/cm <sup>2</sup> )	σ <sub>med</sub> (Kg/cm <sup>2</sup> )
0,8 AA-1	0	4		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,8 AA-2	0	2		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,8 AA-3	0	2		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
								σ <sub>121</sub>	-46,59

Reacciones		V (Kg)	R <sub>x</sub> (Kg)	R <sub>y</sub> (Kg)
		1307,24	0,00	-1307,24

Compresión transversal		σ <sub>c 90 d</sub>	f <sub>c 90 d</sub>	k <sub>c 90</sub> · f <sub>c 90 d</sub>	σ <sub>c90d</sub> / k <sub>c90</sub> · f <sub>c 90 d</sub>
		4,84	19,44	34,02	0,14
		OK			

Cortante		T <sub>d</sub>	f <sub>v d</sub>	T <sub>d</sub> / f <sub>v d</sub>
		3,70	19,44	0,19
		OK		

Flexión		σ <sub>md</sub>	K <sub>mod</sub>	f <sub>md</sub>	k <sub>crit</sub> · f <sub>md</sub>	σ <sub>md</sub> / k <sub>crit</sub> · f <sub>md</sub>
		-35,87	0,90	196,07	196,07	0,18
		OK				



**CÁLCULO DE DEFORMACIONES (ELS)**

**COMB 7 : P + N + 0,6 Vp**

L / 150 = 5,5 cm  
L / 250 = 3,312 cm

Cargas Repartidas			$q_x$ (kg/m)	$q_y$ (Kg/m)	$1+K_{def}$	$u_{xnet}$ (cm)	$u_{ynet}$ (cm)
P	55,6 Kg/m <sup>2</sup>		0,00	254,52	1,8	0,00	1,89
N	20 Kg/m <sup>2</sup>		0,00	91,60	1	0,00	0,38
0,6 Vp	37,8 Kg/m <sup>2</sup>		0,00	173,12	1	0,00	0,71
Cargas Puntuales			Qx (kg)	Qy (Kg)	$1+K_{def}$	$u_{xnet}$ (cm)	$u_{ynet}$ (cm)
AA-1	0 Kg	D(m) 4	0,00	0,00	1,8	0,00	0,00
AA-2	0 Kg	2	0,00	0,00	1,8	0,00	0,00
AA-3	0 Kg	2	0,00	0,00	1,8	0,00	0,00
						0,00	2,98
						CF	0
						$u_{xnet}$ (cm)	2,98 OK

**COMB 8 : P + Vp + 0,5 N**

Cargas Repartidas			$q_x$ (kg/m)	$q_y$ (Kg/m)	$1+K_{def}$	$u_{xnet}$ (cm)	$u_{ynet}$ (cm)
P	55,6 Kg/m <sup>2</sup>		0,00	254,52	1,8	0,00	1,89
0,5 N	10 Kg/m <sup>2</sup>		0,00	45,80	1	0,00	0,19
Vp	63 Kg/m <sup>2</sup>		0,00	288,54	1	0,00	1,19
Cargas Puntuales			Qx (kg)	Qy (Kg)	$1+K_{def}$	$u_{xnet}$ (cm)	$u_{ynet}$ (cm)
AA-1	0 Kg	D(m) 4	0,00	0,00	1,8	0,00	0,00
AA-2	0 Kg	2	0,00	0,00	1,8	0,00	0,00
AA-3	0 Kg	2	0,00	0,00	1,8	0,00	0,00
						0,00	3,27
						CF	0
						$u_{xnet}$ (cm)	3,27 OK

**COMB 9 : P + M1**

Cargas Repartidas			$q_x$ (kg/m)	$q_y$ (Kg/m)	$1+K_{def}$	$u_{xnet}$ (cm)	$u_{ynet}$ (cm)
P	55,6 Kg/m <sup>2</sup>		0,00	254,52	1,8	0,00	1,89
M1	40 Kg/m <sup>2</sup>		0,00	183,20	1	0,00	0,76
Cargas Puntuales			Qx (kg)	Qy (Kg)	$1+K_{def}$	$u_{xnet}$ (cm)	$u_{ynet}$ (cm)
AA-1	0 Kg	D(m) 4	0,00	0,00	1,8	0,00	0,00
AA-2	0 Kg	2	0,00	0,00	1,8	0,00	0,00
AA-3	0 Kg	2	0,00	0,00	1,8	0,00	0,00
						0,00	2,65
						CF	0
						$u_{xnet}$ (cm)	2,65 OK

**COMB 10 : P + M2**

Cargas Repartidas			$q_x$ (kg/m)	$q_y$ (Kg/m)	$1+K_{def}$	$u_{xnet}$ (cm)	$u_{ynet}$ (cm)
P	55,6 Kg/m <sup>2</sup>		0,00	254,52	1,8	0,00	1,89
Cargas Puntuales			Qx (kg)	Qy (Kg)	$1+K_{def}$	$u_{xnet}$ (cm)	$u_{ynet}$ (cm)
M2	100 Kg	D(m) 4	0,00	50,00	1	0,00	0,08
AA-1	0 Kg	4	0,00	0,00	1,8	0,00	0,00
AA-2	0 Kg	2	0,00	0,00	1,8	0,00	0,00
AA-3	0 Kg	2	0,00	0,00	1,8	0,00	0,00
						0,00	1,97
						CF	0
						$u_{xnet}$ (cm)	1,97 OK

**COMB 11 : P + Vs**

Cargas Repartidas			$q_x$ (kg/m)	$q_y$ (Kg/m)	$1+K_{def}$	$u_{xnet}$ (cm)	$u_{ynet}$ (cm)
P	55,6 Kg/m <sup>2</sup>		0,00	254,52	1,8	0,00	1,89
Vs	-75,6 Kg/m <sup>2</sup>		0,00	-346,248	1	0,00	-1,43
Cargas Puntuales			Qx (kg)	Qy (Kg)	$1+K_{def}$	$u_{xnet}$ (cm)	$u_{ynet}$ (cm)
M2	100 Kg	D(m) 4	0,00	50,00	1	0,00	0,08
AA-1	0 Kg	4	0,00	0,00	1,8	0,00	0,00
AA-2	0 Kg	2	0,00	0,00	1,8	0,00	0,00
AA-3	0 Kg	2	0,00	0,00	1,8	0,00	0,00
						0,00	0,54
						CF	0
						$u_{xnet}$ (cm)	0,54 OK

**CÁLCULO DE TENSIONES A FUEGO (ELU)**

**COMB 1 : P + 0,2 N**

Cargas Repartidas		q <sub>x</sub> (kg/m)	q <sub>y</sub> (Kg/m)	M <sub>x</sub> (Kg.m)	M <sub>y</sub> (Kg.m)	σ <sub>max</sub> (Kg/cm <sup>2</sup> )	σ <sub>min</sub> (Kg/cm <sup>2</sup> )
P	55,6 Kg/m <sup>2</sup>	0,00	254,52	0,00	2181,16	0,00	62,18
0,2 N	10 Kg/m <sup>2</sup>	0,00	45,80	0,00	392,50	0,00	11,19
Cargas Puntuales		Q <sub>x</sub> (kg)	Q <sub>y</sub> (Kg)	M <sub>x</sub> (Kg.m)	M <sub>y</sub> (Kg.m)	σ <sub>max</sub> Kg/cm <sup>2</sup>	σ <sub>min</sub> Kg/cm <sup>2</sup>
AA-1	0 4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
AA-2	0 2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
AA-3	0 2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
						0,00	73,36

V (Kg)	K <sub>1</sub>	R <sub>x</sub> (Kg)	R <sub>y</sub> (Kg)
1243,31	1,16	0,00	1243,31

Cortante		T <sub>cd</sub>	f <sub>cd</sub>	T <sub>d</sub> / f <sub>cd</sub>
		5,45 Kg/cm <sup>2</sup>	31,06 Kg/cm <sup>2</sup>	0,18
				OK

Flexión		K <sub>hx</sub>	K <sub>hy</sub>	σ <sub>max</sub> Kg/cm <sup>2</sup>	f <sub>max</sub>	σ <sub>max</sub> / f <sub>max</sub>
		1,1	1,04	80,70 Kg/cm <sup>2</sup>	313,16 Kg/cm <sup>2</sup>	0,26
						OK

**COMB 2 : P + 0,5 Vp**

Cargas Repartidas		q <sub>x</sub> (kg/m)	q <sub>y</sub> (Kg/m)	M <sub>x</sub> (Kg.m)	M <sub>y</sub> (Kg.m)	σ <sub>max</sub> (Kg/cm <sup>2</sup> )	σ <sub>min</sub> (Kg/cm <sup>2</sup> )
P	55,6 Kg/m <sup>2</sup>	0,00	254,52	0,00	2181,16	0,00	62,18
0,5 Vp	31,5 Kg/m <sup>2</sup>	0,00	144,27	0,00	1236,37	0,00	36,24
Cargas Puntuales		Q <sub>x</sub> (kg)	Q <sub>y</sub> (Kg)	M <sub>x</sub> (Kg.m)	M <sub>y</sub> (Kg.m)	σ <sub>max</sub> Kg/cm <sup>2</sup>	σ <sub>min</sub> Kg/cm <sup>2</sup>
AA-1	0 4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
AA-2	0 2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
AA-3	0 2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
						0,00	97,42

V (Kg)	K <sub>1</sub>	R <sub>x</sub> (Kg)	R <sub>y</sub> (Kg)
1650,97	1,16	0,00	1650,97

Cortante		T <sub>cd</sub>	f <sub>cd</sub>	T <sub>d</sub> / f <sub>cd</sub>
		7,23 Kg/cm <sup>2</sup>	31,06 Kg/cm <sup>2</sup>	0,23
				OK

Flexión		K <sub>hx</sub>	K <sub>hy</sub>	σ <sub>max</sub> Kg/cm <sup>2</sup>	f <sub>max</sub>	σ <sub>max</sub> / f <sub>max</sub>
		1,1	1,04	107,16 Kg/cm <sup>2</sup>	313,16 Kg/cm <sup>2</sup>	0,34
						OK

**VICENT CARDONA ROIG**

ENGINYER INDUSTRIAL SUPERIOR

Col·legiat 417 – COEIB

Avda. Isidor Macabich, 28 1º 2ª

Telf. 971 317 051

Fax. 971 192 035

07800 – EIVISSA (BALEARS)

email:

[enginyer@austudio.es](mailto:enginyer@austudio.es)



**ANEXO Nº 6**

**HOJA DE CARACTERISTICAS DE PANELES SOLARES**

## Colector solar plano Captador solar SRV 2.3



**STUDIO**

**A.U. S.L.**

VICENT CARDONA ROIG  
**Enginyeria i Arquitectura**  
**Qualitat i Mediambient**  
**Interiorisme Topografia**

Av. Isidor Macabich 28 1-2<sup>a</sup> EIVISSA 07800

e-mail : [enginyer@austudio.es](mailto:enginyer@austudio.es)

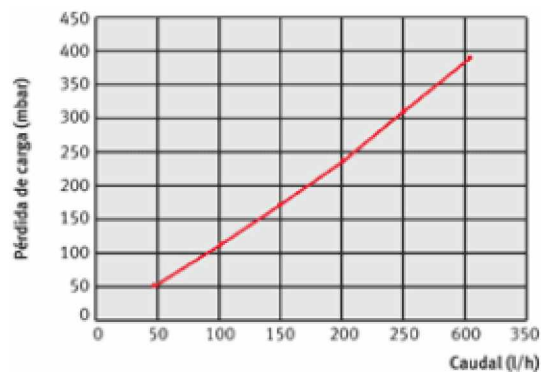
Tf :971.31.70.51 Fax: 971.19.20.35

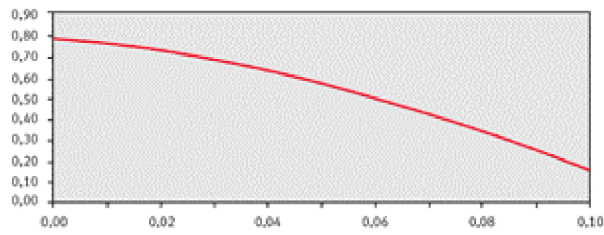
### Descripción de Producto

Captador solar SRV 2.3

### Características Técnicas

Superficie Externa (m)	2,51
Superficie apertura (m)	2,352
Superficie absorbente (m)	2,33
Longitud (mm)	2.033
Anchura (mm)	1.233
Profundidad (mm)	80
Peso en vacio (kg)	38
Contenido líquido (L)	1,85
Tubo absorbente Cu (diam.) (mm)	15
Presión Máxima de prueba	0,4
Absorbente Cu selectivo (mm)	0,4
Factor de absorción (%)	95
Factor de emisión (%)	5
Pérdida de carga (mbar)	100
Resistencia térmica máxima (°C)	210
Presión de régimen admisible (bar)	10
Caudal recomendado (l/h)	40
Conexiones (g)	-





Rendimiento térmico:

$\eta$  o 0,790

a1 2,414 W/m<sup>2</sup>K

a2 0,049 W/m<sup>2</sup>K<sup>2</sup>

Nota: Referente al área de apertura.

Potencia extraída por unidad de captador (W):  $T_m - T_a$  en K

400 W/m<sup>2</sup> 700 W/m<sup>2</sup> 1.000 W/m<sup>2</sup>

10 674,5 1.231,7 1.788,8

30 468,8 1.025,9 1.583,0

50 170,7 727,9 1.285,0

Temperatura de estancamiento (a 1.000 W/m<sup>2</sup> y 30 °C): 170,6.

## RESUMEN DE AHORRO ENERGETICO:

<b>AHORRO CALEFACCION PISCINA</b>	
80 PLACAS SD	51.6%
<b>TOTAL AHORRO CALEF. PISC.</b>	<b>51.6%</b>

EIVISSA febrero 2010

**VICENT CARDONA ROIG**

ENGINYER INDUSTRIAL SUPERIOR

Col·legiat 417 – COEIB

Avda. Isidor Macabich, 28 1º 2ª

Telf. 971 317 051

Fax. 971 192 035

07800 – EIVISSA (BALEARIS)

email: [studio@austudio.es](mailto:studio@austudio.es)

---

## Anexo de justificación de precios

---

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
----	--------	----	-------------	-------

---

# **ANEXO 7 ANEXO DE JUSTIFICACION DE PRECIOS**

## Anexo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>1 MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				
<b>1.1 Movimiento de tierras</b>				
<b>1.1.4 Vaciados y excavaciones</b>				
1.1.4.1	ADE010	m <sup>3</sup>	<b>Excavación en zanjas para cimentaciones en suelo de arcilla dura con grava compacta, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión, sin incluir transporte a vertedero autorizado.</b>	
		mq01ret020	0,126 h Retrocargadora s/neumáticos 75 CV.	15,00 1,89
		mq01exn050	0,252 h Retroexcavadora con martillo rompedor.	27,00 6,80
		mo062	0,220 h Peón ordinario construcción.	16,12 3,55
		%	2,000 % Medios auxiliares	12,24 0,24
			3,000 % Costes indirectos	12,48 0,37
			<b>Precio total por m<sup>3</sup> .</b>	<b>12,85</b>
1.1.4.2	GTA010	m <sup>3</sup>	<b>Transporte de tierras con camión a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia no limitada. Se considera un esponjamiento de un 20%.</b>	
		mq04cab050	0,123 h Camión basculante de 20 t. de carga.	30,90 3,80
		%	2,000 % Medios auxiliares	3,80 0,08
			3,000 % Costes indirectos	3,88 0,12
			<b>Precio total por m<sup>3</sup> .</b>	<b>4,00</b>

## Anexo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
<b>2 SANEAMIENTO</b>					
2.1	ISB020	<b>m</b>	<b>Bajante circular de acero prelacado, de Ø 120 mm.</b>		
	mt36csa020c	1,100 m	Bajante circular de acero prelacado, de Ø 120 mm. Incluso p/p de conexiones, codos y piezas especiales.	8,82	9,70
	mt36csa021c	0,500 Ud	Abrazadera para bajante circular de acero prelacado, de Ø 120 mm.	1,24	0,62
	mt36csa030	0,250 Ud	Material auxiliar para canalones y bajantes de instalaciones de evacuación de chapa de acero prelacado.	1,37	0,34
	mo004	0,070 h	Oficial 1ª fontanero.	20,59	1,44
	mo057	0,070 h	Ayudante fontanero.	17,41	1,22
	%	2,000 %	Medios auxiliares	13,32	0,27
		3,000 %	Costes indirectos	13,59	0,41
			<b>Precio total por m .</b>		<b>14,00</b>
2.2	ASA010	<b>Ud</b>	<b>Arqueta sifónica, prefabricada de polipropileno, registrable, de dimensiones interiores 40x40x40 cm.</b>		
	mt10hmf010ag cbbba	0,074 m³	Hormigón HM-20/B/20/l, fabricado en central, vertido con cubilote.	39,29	2,91
	mt11arp010b	1,000 Ud	Arqueta prefabricada registrable de polipropileno, con fondo precortado, 40x40x40 cm, para saneamiento.	27,43	27,43
	mt11arp050ba	1,000 Ud	Tapa de PVC, para arquetas de saneamiento de 40x40 cm.	17,70	17,70
	mt11arp040b	1,000 Ud	Placa para sifonar de polipropileno, para arquetas de saneamiento de 40x40 cm.	4,72	4,72
	mo011	0,353 h	Oficial 1ª construcción.	19,93	7,04
	mo062	0,263 h	Peón ordinario construcción.	16,12	4,24
	%	2,000 %	Medios auxiliares	64,04	1,28
		3,000 %	Costes indirectos	65,32	1,96
			<b>Precio total por Ud .</b>		<b>67,28</b>
2.3	ASC010	<b>m</b>	<b>Colector enterrado de saneamiento de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 160 mm de diámetro, con junta elástica. Incluidas todas las conexiones y conexionado ared existente.</b>		
	mt01ara010	0,318 m³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	7,89	2,51
	mt11tpb020bc	1,050 m	Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 160 mm de diámetro exterior y 3,9 mm de espesor, según UNE-EN 1401-1, incluso juntas y lubricante.	5,40	5,67
	mq04dua020	0,026 h	Dumper autocargable de 2 t de carga útil, con mecanismo hidráulico.	6,08	0,16
	mq02rop020	0,195 h	Pisón vibrante de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	5,58	1,09
	mq02cia020	0,003 h	Camión con cuba de agua.	27,82	0,08
	mo011	0,092 h	Oficial 1ª construcción.	19,93	1,83
	mo062	0,094 h	Peón ordinario construcción.	16,12	1,52
	mo004	0,194 h	Oficial 1ª fontanero.	20,59	3,99
	mo057	0,126 h	Ayudante fontanero.	17,41	2,19
	%	2,000 %	Medios auxiliares	19,04	0,38
		3,000 %	Costes indirectos	19,42	0,58
			<b>Precio total por m .</b>		<b>20,00</b>

## Anexo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
<b>3 HORMIGONES</b>					
3.1	CRL010	m <sup>2</sup>	<b>Capa de hormigón de limpieza HL-150/P/20 fabricado en central y vertido con cubilote, de 10 cm de espesor.</b>		
	mt10hmf010bg abcba	0,105 m <sup>3</sup>	Hormigón de limpieza HL-150/P/20, fabricado en central, vertido con cubilote.	38,67	4,06
	mo011	0,041 h	Oficial 1ª construcción.	19,93	0,82
	mo062	0,041 h	Peón ordinario construcción.	16,12	0,66
	%	2,000 %	Medios auxiliares	5,54	0,11
		3,000 %	Costes indirectos	5,65	0,17
			<b>Precio total por m<sup>2</sup> .</b>		<b>5,82</b>
3.2	CSZ010	m <sup>3</sup>	<b>Zapata de cimentación de hormigón armado HA-30/B/20/IIIa fabricado en central y vertido con cubilote, acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 80 kg/m<sup>3</sup>.</b>		
	mt07aco020a	8,000 Ud	Separador de plástico rígido, homologado para cimentaciones.	0,11	0,88
	mt07aco010c	80,000 kg	Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, elaborado en taller y colocado en obra, diámetros varios.	0,82	65,60
	mt10haf010dgb bbaba	1,100 m <sup>3</sup>	Hormigón HA-30/B/20/IIIa, fabricado en central vertido con cubilote.	73,30	80,63
	mt11var300	0,010 m	Tubo de PVC liso para pasatubos, varios diámetros.	6,95	0,07
	mo011	0,249 h	Oficial 1ª construcción.	19,93	4,96
	mo062	0,249 h	Peón ordinario construcción.	16,12	4,01
	%	2,000 %	Medios auxiliares	156,15	3,12
		3,000 %	Costes indirectos	159,27	4,78
			<b>Precio total por m<sup>3</sup> .</b>		<b>164,05</b>
3.3	CAV010	m <sup>3</sup>	<b>Viga de atado, HA-30/B/20/IIIa fabricado en central y vertido con cubilote, acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 60 kg/m<sup>3</sup>.</b>		
	mt07aco020a	10,000 Ud	Separador de plástico rígido, homologado para cimentaciones.	0,11	1,10
	mt07aco010c	60,000 kg	Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, elaborado en taller y colocado en obra, diámetros varios.	0,82	49,20
	mt10haf010dgb bbaba	1,050 m <sup>3</sup>	Hormigón HA-30/B/20/IIIa, fabricado en central vertido con cubilote.	73,30	76,97
	mt11var300	0,020 m	Tubo de PVC liso para pasatubos, varios diámetros.	6,95	0,14
	mo011	0,050 h	Oficial 1ª construcción.	19,93	1,00
	mo062	0,050 h	Peón ordinario construcción.	16,12	0,81
	%	2,000 %	Medios auxiliares	129,22	2,58
		3,000 %	Costes indirectos	131,80	3,95
			<b>Precio total por m<sup>3</sup> .</b>		<b>135,75</b>



## Anexo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>4 ESTRUCTURA</b>				
4.1	EAS005	Ud	<b>Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, de 250x250 mm y espesor 10 mm, con cuatro garrotas soldadas de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 12 mm de diámetro y 50 cm de longitud total.</b>	
	mt07ala011b	4,906 kg	Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfil plano laminado en caliente para aplicaciones estructurales.	1,71      8,39
	mt07aco010c	1,775 kg	Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, elaborado en taller y colocado en obra, diámetros varios.	0,82      1,46
	mo012	0,304 h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	19,93      6,06
	mo034	0,303 h	Ayudante montador de estructura metálica.	17,44      5,28
	%	2,000 %	Medios auxiliares	21,19      0,42
		3,000 %	Costes indirectos	21,61      0,65
<b>Precio total por Ud .</b>				<b>22,26</b>
4.2	MARQ01		<b>Estructura prefabricada Marquisa formada por:</b> <b>24 pilares dobles metálicos, de 6.50 m de luz mínima, de Ø150 mm. y e=4.5/5 mm. aprox., de diferentes alturas para formación de pendiente en alineaciones con interejos de 2.93 m, 3.0 m , 4.1 m, 4.23 m y 8.40 m, para el soporte de la estructura de madera laminada encolada.</b> <b>12 vigas principales, en madera laminada encolada,de 13.50 m de luz máxima y vuelo de 1.50 m, de sección constante, colocadas sobre pilares metálicos para el soporte de las correas.</b> <b>Conjunto de correas, en madera laminada encolada, semiembrochadas contra las vigas principales, colocadas con un intereje aproximado de 3.8 m y 4.5 m., para el soporte de los cabios.</b> <b>Conjunto de diagonales de MLE.</b> <b>Un conjunto de cabios, en madera laminada encolada, apoyados sobre las correas, colocados con un intereje aproximado de 1.53 m para el soporte de la cubierta.</b> <b>Arriostramientos de cubierta, según cálculo al viento, a base de varilla metálica formando cruces de San Andrés.</b> <b>Se incluye tratamiento tanto de las partes metalicas (tratamiento antioxidante y dos manos de acabado mediante pintura oxiron o similar color RAL 9006) como de la madera (tratamiento para exterior y proteccion uv). Tode ello segun planos y memoria de calidades que se adjunta.Se incluye montaje y todos los accesorios necesarios.</b>	
			Sin descomposición	61.395,99
		3,000 %	Costes indirectos	61.395,99      1.841,88
<b>Precio total redondeado por .</b>				<b>63.237,87</b>
4.3	MARQ02	m2	<b>Panel Sándwich de Madera, incluidos los sistemas de fijación y remates perimetrales, canalón y lámina PVDF incluidos,</b> <b>de las características siguientes:</b> <b>-Cara Vista : Tablero OSB IV de 10 mm.</b> <b>-Núcleo: Poliestireno EPS de 20 Kg/m² de 80 mm.</b> <b>-Cara superior: Chapa Lisa Acero prelacado liso de 0.6 mm.</b>	
			Sin descomposición	48,36
		3,000 %	Costes indirectos	48,36      1,45
<b>Precio total redondeado por m2 .</b>				<b>49,81</b>

## Anexo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
<b>5 APROVECHAMIENTO SOLAR</b>					
<b>5.1 Captación solar</b>					
5.1.1	ICS010	m	<b>Circuito primario de sistemas solares térmicos formada por tubo de cobre rígido, de 51/54 mm de diámetro, colocada superficialmente en el interior del edificio o en zanja y superficialmente en el exterior, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. l/ p.p. llaves de corte, codos, manguitos y demás accesorios, totalmente instalado según normativa vigente.</b>		
	mt37tca010h	1,050 m	Tubo de cobre rígido con pared de 1,5 mm de espesor y 51/54 mm de diámetro, según UNE-EN 1057.	9,13	9,59
	mt37tca011h	0,400 Ud	Accesorios para unión con soldadura de tubo de cobre rígido, de 51/54 mm de diámetro.	9,13	3,65
	mt17coe050id	1,000 m	Coquilla de espuma elastomérica, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, de 55,0 mm de diámetro interior y 27,0 mm de espesor (equivalente a 30,0 mm de RITE IT 1.2.4.2).	3,42	3,42
	mt17coe110	0,870 l	Adhesivo para coquilla elastomérica.	4,46	3,88
	mo002	0,102 h	Oficial 1ª calefactor.	15,23	1,55
	mo055	0,102 h	Ayudante calefactor.	17,41	1,78
	%	2,000 %	Medios auxiliares	23,87	0,48
		3,000 %	Costes indirectos	24,35	0,73
			<b>Precio total redondeado por m .</b>		<b>25,08</b>
5.1.2	ICF110	Ud	<b>Aerotermostato de agua caliente para instalación solar térmica, potencia disipadora 50 kW a 100°C de temperatura de entrada del agua,incluida valvula de tres vias,llaves,conductos,sondas e instalacion electrica. Totalmente instalado.</b>		
	mt38azi700aee	1,000 Ud	Aerotermostato de agua caliente para instalación solar térmica, potencia disipadora 50 kW a 100°C de temperatura de entrada del agua, de 612x673x340 mm, con ventilador axial, batería de tubos de cobre y aletas de aluminio, motor monofásico con protección IP65 y aislamiento clase F y envoltorio de chapa galvanizada con acabado exterior plastificado con PVC.	568,93	568,93
	mo003	0,085 h	Oficial 1ª instalador de climatización.	15,23	1,29
	mo056	0,087 h	Ayudante instalador de climatización.	17,41	1,51
	%	2,000 %	Medios auxiliares	571,73	11,43
		3,000 %	Costes indirectos	583,16	17,49
			<b>Precio total redondeado por Ud .</b>		<b>600,65</b>
5.1.3	ICS040	Ud	<b>Vaso de expansión cerrado con una capacidad de 100 l. Totalmente instalado. Incluidas llaves,conductos,sondas e instalacion electrica.</b>		
	mt38vex010l	1,000 Ud	Vaso de expansión cerrado con una capacidad de 100 l, 870 mm de altura, 450 mm de diámetro, con rosca de 1" de diámetro y 10 bar de presión.	192,44	192,44
	mt42www040	1,000 Ud	Manómetro con baño de glicerina y diámetro de esfera de 100 mm, con toma vertical, para montaje roscado de 1/2", escala de presión de 0 a 5 bar.	10,75	10,75
	mo002	0,941 h	Oficial 1ª calefactor.	15,23	14,33
	mo055	0,942 h	Ayudante calefactor.	17,41	16,40
	%	2,000 %	Medios auxiliares	233,92	4,68
		3,000 %	Costes indirectos	238,60	7,16
			<b>Precio total redondeado por Ud .</b>		<b>245,76</b>
5.1.4	EEU4U010	u	<b>deposito de expansion de 25 l de capacidad, de plancha de acero y membrana elástica, con conexion de 3/4' de d, colocado y roscado segun planos. Incluidas llaves,conductos,sondas e instalacion electrica.</b>		
	A013G000	0,257 h	Ajudant calefactor	17,58	4,52

## Anexo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	BEU4U010	1,050 u	Dipòsit exp.,25l,acer,mem.elàstica,connexió 3/4"d	46,52	48,85
	A012G000	0,257 h	Oficial 1a calefactor	20,49	5,27
		3,000 %	Costes indirectos	58,64	1,76
			<b>Precio total redondeado por u .</b>		<b>60,40</b>
5.1.5 D.LL.01			<b>Deposito de llenado y recogida con bomba, valvuleria y pp instalacion electrica y conexionado segun planos.</b>		
			Sin descomposición		446,07
		3,000 %	Costes indirectos	446,07	13,38
			<b>Precio total redondeado por .</b>		<b>459,45</b>
5.1.6 EN915427	u		<b>Vàlvula de seguridad con rosca, de recorrido corto, de diàmetre nominal 3/4"1", de 16 bar de PN, de bronce, montada y con conduccion a llenado o desague.</b>		
	BN915420	1,050 u	Vàlvula segur.+rosca,DN=3/4",PN=16bar,bronce	123,79	129,98
	A013M000	0,169 h	Ajudant muntador	17,61	2,98
	A012M000	0,169 h	Oficial 1a muntador	20,49	3,46
		3,000 %	Costes indirectos	136,42	4,09
			<b>Precio total redondeado por u .</b>		<b>140,51</b>
5.1.7 ICB010b	Ud		<b>Captador solar tèrmico formado por batería de 5 módulos, compuesto cada uno de ellos de un captador solar tèrmico plano, serie SRV 2.3 "SAUNIER DUVAL", con panel de montaje de 1232x2035x80 mm, superficie útil 2,327 m², rendimiento óptico 0,798 coeficiente de pérdidas primario 2,44 W/m²K y coeficiente de pérdidas secundario 0,05 W/m²K, colocados sobre estructura soporte para cubierta horizontal.Totalmente montado sobre cubierta.</b>		
	mt38css500aa	5,000 Ud	Captador solar tèrmico plano, serie SRV 2.3 "SAUNIER DUVAL", con panel de montaje de 1232x2035x80 mm, superficie útil 2,327 m², rendimiento óptico 0,798, coeficiente de pérdidas primario 2,44 W/m²K y coeficiente de pérdidas secundario 0,05 W/m²K, compuesto de: superficie absorbente y conductos de cobre; cubierta protectora de cristal de 4 mm de espesor.	156,79	783,95
	mt38css550ba eaa	1,000 Ud	Bastidor de captador solar tèrmico serie SR "SAUNIER DUVAL", para 5 paneles en montaje horizontal sobre cubierta plana, anclado mecánicamente con soporte ajustable a 0°, 30°, 40° y 50°.	153,58	153,58
	mt38css560	1,000 Ud	Kit de racores de entrada y salida para batería de captadores solares tèrmicos, serie SR "SAUNIER DUVAL".	22,44	22,44
	mt38css580	1,000 Ud	Purgador automático para captadores solares tèrmicos, "SAUNIER DUVAL".	26,19	26,19
	mt38csg110	1,000 Ud	Vàlvula de seguridad especial para aplicaciones de energía solar tèrmica, para una temperatura de trabajo de -30°C a +160°C.	18,69	18,69
	mt38css300	9,250 l	Líquido para relleno de captador solar tèrmico "SAUNIER DUVAL", presentado en bidones de 20 l.	2,69	24,88
	mt37sve010d	2,000 Ud	Vàlvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1 1/4".	10,93	21,86
	mo006	4,725 h	Oficial 1ª montador.	15,23	71,96
	mo050	4,725 h	Ayudante montador.	17,44	82,40
	%	2,000 %	Medios auxiliares	1.205,95	24,12
		3,000 %	Costes indirectos	1.230,07	36,90
			<b>Precio total redondeado por Ud .</b>		<b>1.266,97</b>
5.1.8 ICS020d	Ud		<b>Electrobomba centrífuga de tres velocidades, con una potencia de 0,11 kW.Incluidas llaves,conductos,sondas e instalacion electrica.</b>		
	mt37bce005aac	1,000 Ud	Electrobomba centrífuga de tres velocidades, con una potencia de 0,11 kW, bocas roscadas macho de 1", altura de la	135,60	135,60

## Anexo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
			bomba 130 mm, con cuerpo de impulsión de hierro fundido, impulsor de tecnopolímero, eje motor de acero cromado, aislamiento clase H, para alimentación monofásica a 230 V y 50 Hz de frecuencia.		
	mt37sve010d	2,000 Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1 1/4".	10,93	21,86
	mt37www060d	1,000 Ud	Filtro retenedor de residuos de latón, con tamiz de acero inoxidable con perforaciones de 0,4 mm de diámetro, con rosca de 1", para una presión máxima de trabajo de 16 bar y una temperatura máxima de 110°C.	12,59	12,59
	mt37svr010c	1,000 Ud	Válvula de retención de latón para roscar de 1".	5,06	5,06
	mt37www050c a	2,000 Ud	Manguito antivibración, de goma, con rosca de 1", para una presión máxima de trabajo de 10 bar.	16,22	32,44
	mt42www040	1,000 Ud	Manómetro con baño de glicerina y diámetro de esfera de 100 mm, con toma vertical, para montaje roscado de 1/2", escala de presión de 0 a 5 bar.	10,75	10,75
	mt37sve010b	2,000 Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1/2".	4,04	8,08
	mt37tca010b	0,350 m	Tubo de cobre rígido UNE-EN 1057 con pared de 1 mm de espesor y 13/15 mm de diámetro.	4,69	1,64
	mt35aia090aba aa	3,000 m	Tubo rígido de PVC, enchufable, curvable en caliente, de color negro, de 16 mm de diámetro nominal, para canalización fija en superficie. Resistencia a la compresión 1250 N, resistencia al impacto 2 julios, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP 547 según UNE 20324, propiedades eléctricas: aislante, no propagador de la llama. Según UNE-EN 50086-1 y UNE-EN 50086-2. Incluso p/p de abrazaderas, elementos de sujeción y accesorios (curvas, manguitos, tes, codos y curvas flexibles).	0,65	1,95
	mt35cun040ab	9,000 m	Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Según UNE 21031-3.	0,45	4,05
	mo003	2,692 h	Oficial 1ª instalador de climatización.	15,23	41,00
	mo056	2,692 h	Ayudante instalador de climatización.	17,41	46,87
	%	2,000 %	Medios auxiliares	321,89	6,44
		3,000 %	Costes indirectos	328,33	9,85
			<b>Precio total redondeado por Ud .</b>		<b>338,18</b>
5.1.9	ICX020	<b>Ud</b>	<b>Centralita de control de tipo diferencial para sistema de captación solar térmica, SMT 400 "THERMOMAX", con sondas de temperatura.Incluida instalacion electrica.</b>		
	mt38cst030c	1,000 Ud	Centralita de control de tipo diferencial para sistema de captación solar térmica, SMT 400 "THERMOMAX", con 4 sondas de temperatura (PT100) con vainas, 5 salidas de relé, pantalla digital para consulta de las temperaturas del captador solar y de los depósitos y de la energía diaria recogida, visualización de barras de temperatura del captador y de la energía instantánea recogida, selección de hora y calendario, 2 temperaturas preajustables para sistema de zona de 3 usuarios, protección antihielo, 3 esquemas programados, calorímetro y histórico de datos.	605,98	605,98

## Anexo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
	mo003	0,980 h	Oficial 1ª instalador de climatización.	15,23
	mo053	0,980 h	Ayudante instalador de climatización.	13,83
	%	2,000 %	Medios auxiliares	634,46
		3,000 %	Costes indirectos	647,15
			<b>Precio total redondeado por Ud .</b>	<b>666,56</b>
5.1.10	ICS075	<b>Ud</b>	<b>Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1".</b>	
	mt37sve010c	1,000 Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1".	7,04
	mt38www012	0,100 Ud	Material auxiliar para instalaciones de calefacción y A.C.S.	2,05
	mo002	0,687 h	Oficial 1ª calefactor.	15,23
	mo052	0,687 h	Ayudante calefactor.	13,83
	%	2,000 %	Medios auxiliares	27,21
		3,000 %	Costes indirectos	27,75
			<b>Precio total redondeado por Ud .</b>	<b>28,58</b>
5.1.11	ICS080	<b>Ud</b>	<b>Purgador automático de aire con boya y rosca de 1/8" de diámetro, cuerpo y tapa de latón.</b>	
	mt37sgl020a	1,000 Ud	Purgador automático de aire con boya y rosca de 1/8" de diámetro, cuerpo y tapa de latón, para una presión máxima de trabajo de 10 bar y una temperatura máxima de 115°C.	13,25
	mt38www012	0,050 Ud	Material auxiliar para instalaciones de calefacción y A.C.S.	2,05
	mo002	0,687 h	Oficial 1ª calefactor.	15,23
	mo052	0,687 h	Ayudante calefactor.	13,83
	%	2,000 %	Medios auxiliares	33,31
		3,000 %	Costes indirectos	33,98
			<b>Precio total redondeado por Ud .</b>	<b>35,00</b>
5.1.12	ICS075b	<b>Ud</b>	<b>Válvula de retención de latón para roscar de 1".</b>	
	mt37svr010c	1,000 Ud	Válvula de retención de latón para roscar de 1".	5,06
	mt38www012	0,100 Ud	Material auxiliar para instalaciones de calefacción y A.C.S.	2,05
	mo002	0,687 h	Oficial 1ª calefactor.	15,23
	mo052	0,687 h	Ayudante calefactor.	13,83
	%	2,000 %	Medios auxiliares	25,23
		3,000 %	Costes indirectos	25,73
			<b>Precio total redondeado por Ud .</b>	<b>26,50</b>
5.1.13	ICS075c	<b>Ud</b>	<b>Válvula de 3 vías de 1", mezcladora, con actuador de 220 V.</b>	
	mt38vvg020bb c	1,000 Ud	Válvula de 3 vías de 1", mezcladora, con actuador de 220 V.	187,79
	mt38www012	0,100 Ud	Material auxiliar para instalaciones de calefacción y A.C.S.	2,05
	mo002	0,687 h	Oficial 1ª calefactor.	15,23
	mo052	0,686 h	Ayudante calefactor.	13,83
	%	2,000 %	Medios auxiliares	207,95
		3,000 %	Costes indirectos	212,11
			<b>Precio total redondeado por Ud .</b>	<b>218,47</b>
5.1.14	ELEC01		<b>Cableado y ayudas de electricidad, incluidos cuadros necesarios para el correcto funcionamiento de toda la instalación.</b>	
			Sin descomposición	1.173,07
		3,000 %	Costes indirectos	1.173,07
			<b>Precio total redondeado por .</b>	<b>1.208,26</b>
5.1.15	OBRA01		<b>Albañilería, se incluye toda la obra que se pueda realizar para el montaje de la instalación especificada en memoria y planos, incluyendo la realización de los anclajes de las placas solares a la cubierta.</b>	
			Sin descomposición	949,07
		3,000 %	Costes indirectos	949,07
			<b>Precio total redondeado por .</b>	<b>977,54</b>

## Anexo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
5.1.16	REP01	P.A.	<b>Modificación y puesta en marcha de instalación solar existente, modificando los conductos y añadiendo todos los elementos necesarios para conexionar la nueva instalación (tanto electricos como hidraulicos). Se incluyen en esta partida todos los elementos a colocar y la reparación de los existentes, se deberán seguir los criterios empleados en memoria y planos.</b>	
			Sin descomposición	1.423,60
		3,000 %	Costes indirectos	1.423,60 42,71
			<b>Precio total redondeado por P.A. .</b>	<b>1.466,31</b>
5.1.17	VAR01	P.A.	<b>Partida Alzada " a justificar" en Modificaciones de instalaciones, varios e Imprevistos. Esta partida sera asignada por el director de obra.</b>	
			Sin descomposición	1.423,60
		3,000 %	Costes indirectos	1.423,60 42,71
			<b>Precio total redondeado por P.A. .</b>	<b>1.466,31</b>

---

## Anexo de justificación de precios

---

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
			<b>6 Control de calidad y ensayos</b>	
			<b>6.1 Control de calidad generico</b>	
6.1.1	CAL01	PA	<b>Control de calidad de la totalidad del proyecto</b>	
			Sin descomposición	1.522,77
		3,000 %	Costes indirectos	1.522,77      45,68
			<b>Precio total redondeado por PA .</b>	<b>1.568,45</b>

---

## Anexo de justificación de precios

---

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
			<b>7 Seguridad y salud</b>	
			<b>7.7 Seguridad y salud generico</b>	
7.7.1	SEG01	PA	<b>Seguridad y Salud en la obra.</b>	
			Sin descomposición	1.538,00
		3,000 %	Costes indirectos	1.538,00      46,14
			<b>Precio total redondeado por PA .</b>	<b>1.584,14</b>





**VICENT CARDONA ROIG – ENGINYER INDUSTRIAL SUPERIOR**

**AV. ISIDOR MACABICH 28 1r 2a - 07800 EIVISSA**

**TELÉFONO 971 31 70 51 FAX 971 19 20 35**

**PROYECTO DOTACION DE ENERGIA SOLAR TERMICA  
PARA COMPLEJO DEPORTIVO ES VIVER**

**DOCUMENTO Nº3  
PLIEGO DE  
CONDICIONES**

# Pliego de condiciones

## **1 Pliego de cláusulas administrativas**

### **Disposiciones generales**

#### **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, tienen 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/ingeniero y al aparejador o arquitecto/ingeniero 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:

- 1º Las condiciones fijadas en el propio documento de contrato de empresa o arrendamiento de obra, si existiera.
- 2º El pliego de condiciones particulares.
- 3º El presente pliego general de condiciones.
- 4º 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.

### **Disposiciones facultativas**

#### **Delimitación general de funciones técnicas**

##### **DELIMITACIÓN DE FUNCIONES DE LOS AGENTES INTERVINIENTES**

Artículo 3. Ámbito de aplicación de la Ley de Ordenación de la Edificación

La Ley de Ordenación de la Edificación (LOE) 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.

**VICENT CARDONA ROIG – ENGINYER INDUSTRIAL SUPERIOR**

**AV. ISIDOR MACABICH 28 1r 2a - 07800 EIVISSA**

**TELÉFONO 971 31 70 51 FAX 971 19 20 35**

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/ingeniero 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/ingeniero técnico, ingeniero o ingeniero técnico y vendrá determinada por las disposiciones legales vigentes para cada profesión, de acuerdo con sus especialidades y competencias específicas.

## VICENT CARDONA ROIG – ENGINYER INDUSTRIAL SUPERIOR

AV. ISIDOR MACABICH 28 1r 2a - 07800 EIVISSA

TELÉFONO 971 31 70 51 FAX 971 19 20 35

### EL PROMOTOR

Será promotor cualquier persona, física o jurídica, pública o privada, que, individual o colectivamente decida, impulse, programe o financie, 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 LOE.
- 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:

- a) Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante de arquitecto, arquitecto/ingeniero 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:

- 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/ingeniero 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.

## VICENT CARDONA ROIG – ENGINYER INDUSTRIAL SUPERIOR

AV. ISIDOR MACABICH 28 1r 2a - 07800 EIVISSA

TELÉFONO 971 31 70 51 FAX 971 19 20 35

- m) Facilitar al aparejador o arquitecto/ingeniero 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 artículo 19 de la LOE.

### 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/ingeniero 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 proyectada 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 vengan 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/ingeniero 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 (CTE) y a las especificaciones del proyecto.
- g) Comprobar, junto al aparejador o arquitecto/ingeniero 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/ingeniero 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 ejecución 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.

## VICENT CARDONA ROIG – ENGINYER INDUSTRIAL SUPERIOR

AV. ISIDOR MACABICH 28 1r 2a - 07800 EIVISSA

TELÉFONO 971 31 70 51 FAX 971 19 20 35

- 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 Estudio 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/ingeniero 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 Riesgos 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:

- 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.

## De las obligaciones y derechos generales del constructor o contratista

### VERIFICACIÓN DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO

## VICENT CARDONA ROIG – ENGINYER INDUSTRIAL SUPERIOR

AV. ISIDOR MACABICH 28 1r 2a - 07800 EIVISSA

TELÉFONO 971 31 70 51 FAX 971 19 20 35

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 Y SALUD

Artículo 10. El constructor, a la vista del proyecto de ejecución conteniendo, en su caso, el estudio de seguridad y salud, presentará el plan de seguridad y salud de la obra a la aprobación del aparejador o arquitecto/ingeniero 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/ingeniero 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 órdenes y asistencias.
- 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.

### 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/ingeniero 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/ingeniero o al aparejador o arquitecto/ingeniero 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/ingeniero dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos habiliten para cada unidad de obra y tipo de ejecución.



## VICENT CARDONA ROIG – ENGINYER INDUSTRIAL SUPERIOR

AV. ISIDOR MACABICH 28 1r 2a - 07800 EIVISSA

TELÉFONO 971 31 70 51 FAX 971 19 20 35

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% del total del presupuesto en más de un 10%.

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

Artículo 16. El constructor podrá requerir del arquitecto/ingeniero o del aparejador o arquitecto/ingeniero 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/ingeniero 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 3 días, a quién la hubiere dictado, el cual dará al constructor el correspondiente recibo, si éste lo solicitase.

### RECLAMACIONES CONTRA LAS ÓRDENES DE LA DIRECCIÓN 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/ingeniero o del aparejador o arquitecto/ingeniero 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.

## **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 10 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.

## VICENT CARDONA ROIG – ENGINYER INDUSTRIAL SUPERIOR

AV. ISIDOR MACABICH 28 1r 2a - 07800 EIVISSA

TELÉFONO 971 31 70 51 FAX 971 19 20 35

b) Durante 3 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 artículo 3 de la LOE.

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 1 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 LOE 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.

### **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/ingeniero 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.

## VICENT CARDONA ROIG – ENGINYER INDUSTRIAL SUPERIOR

AV. ISIDOR MACABICH 28 1r 2a - 07800 EIVISSA

TELÉFONO 971 31 70 51 FAX 971 19 20 35

El constructor someterá el replanteo a la aprobación del aparejador o arquitecto/ingeniero 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 aquel señalados queden ejecutados los trabajos correspondientes y, en consecuencia, la ejecución total se lleve a efecto dentro del plazo exigido en el contrato. Obligatoria y por escrito, deberá el contratista dar cuenta al arquitecto/ingeniero y al aparejador o arquitecto/ingeniero técnico del comienzo de los trabajos al menos con 3 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/ingeniero 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/ingeniero o el aparejador o arquitecto/ingeniero técnico al constructor, dentro de las limitaciones presupuestarias y de conformidad con lo especificado en el artículo 15.

## VICENT CARDONA ROIG – ENGINYER INDUSTRIAL SUPERIOR

AV. ISIDOR MACABICH 28 1r 2a - 07800 EIVISSA

TELÉFONO 971 31 70 51 FAX 971 19 20 35

### 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/ingeniero 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/ingeniero 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/ingeniero de la obra, quien resolverá.

### VICIOS OCULTOS

Artículo 34. Si el aparejador o arquitecto/ingeniero 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 los trabajos que suponga defectuosos, dando cuenta de la circunstancia al arquitecto.

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

### MATERIALES Y 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/ingeniero 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/ingeniero 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

## VICENT CARDONA ROIG – ENGINYER INDUSTRIAL SUPERIOR

AV. ISIDOR MACABICH 28 1r 2a - 07800 EIVISSA

TELÉFONO 971 31 70 51 FAX 971 19 20 35

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 aquel, se reconociera o demostrara que no eran adecuados para su objeto, el arquitecto/ingeniero a instancias del aparejador o arquitecto/ingeniero técnico, dará orden al constructor de sustituirlos por otros que satisfagan las condiciones o llenen el objeto a que se destinen.

Si a los 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 aquel 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 atendrá, 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.

## 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:

- a) Las partes que intervienen.
- b) La fecha del certificado final de la totalidad de la obra o de la fase completa y terminada de la misma.
- c) El coste final de la ejecución material de la obra.
- d) 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 30 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 30 días desde la fecha indicada el promotor no hubiera puesto de manifiesto reservas o rechazo motivado por escrito.

### RECEPCIÓN PROVISIONAL

## VICENT CARDONA ROIG – ENGINYER INDUSTRIAL SUPERIOR

AV. ISIDOR MACABICH 28 1r 2a - 07800 EIVISSA

TELÉFONO 971 31 70 51 FAX 971 19 20 35

Artículo 43. Ésta se realizará con la intervención de la propiedad, del constructor, del arquitecto/ingeniero y del aparejador o arquitecto/ingeniero 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 hubieren 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 encargado por el promotor y será entregado a los usuarios finales del edificio.

A su vez dicha documentación se divide en:

#### a) DOCUMENTACIÓN DE SEGUIMIENTO DE OBRA

Dicha documentación según el CTE 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 su 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, más 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

Éste se ajustará al modelo publicado en el Decreto 462/1971, de 11 de marzo, 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/ingeniero técnico a su medición definitiva, con precisa asistencia del constructor o de su representante. Se extenderá la oportuna certificación por

## VICENT CARDONA ROIG – ENGINYER INDUSTRIAL SUPERIOR

AV. ISIDOR MACABICH 28 1r 2a - 07800 EIVISSA

TELÉFONO 971 31 70 51 FAX 971 19 20 35

triplicado que, aprobada por el arquitecto/ingeniero 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 artículo 6 de la LOE).

### 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 9 meses (1 año en contratos con 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.

### 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/ingeniero 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.

### 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/ingeniero director, se efectuará una sola y definitiva recepción.

## Disposiciones económicas

### 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.

### 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% y el 10% 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.

## VICENT CARDONA ROIG – ENGINYER INDUSTRIAL SUPERIOR

AV. ISIDOR MACABICH 28 1r 2a - 07800 EIVISSA

TELÉFONO 971 31 70 51 FAX 971 19 20 35

### 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 4% 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 10% 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 30 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/ingeniero 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 bastara 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 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/ingeniero director, accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el contratista a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza.

## 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.

#### a) 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 y salud 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.

#### b) 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.



## VICENT CARDONA ROIG – ENGINYER INDUSTRIAL SUPERIOR

AV. ISIDOR MACABICH 28 1r 2a - 07800 EIVISSA

TELÉFONO 971 31 70 51 FAX 971 19 20 35

### c) 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% y un 17%).

### d) BENEFICIO INDUSTRIAL

El beneficio industrial del contratista se establece en el 6% sobre la suma de las anteriores partidas en obras para la administración.

### e) 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.

### f) 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 % sobre este último precio en concepto de beneficio industrial del contratista. El beneficio se estima normalmente en el 6%, 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/ingeniero 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/ingeniero 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.

### 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 3% 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%.

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

## VICENT CARDONA ROIG – ENGINYER INDUSTRIAL SUPERIOR

AV. ISIDOR MACABICH 28 1r 2a - 07800 EIVISSA

TELÉFONO 971 31 70 51 FAX 971 19 20 35

### 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.

### 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/ingeniero 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.

#### b) 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 aquel 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:

- 1) 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/ingeniero 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.
- 2) 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 % 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/ingeniero 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 la obra por los operarios de cada oficio y su categoría, acompañando a dichas nóminas una relación numérica de los encargados, capataces, jefes de equipo, oficiales y ayudantes de cada oficio, peones especializados y sueltos, listeros, guardas, etc., que hayan trabajado en la obra durante el plazo de tiempo a que correspondan las nóminas que se presentan.
- c) Las facturas originales de los transportes de materiales puestos en la obra o de retirada de escombros.

## VICENT CARDONA ROIG – ENGINYER INDUSTRIAL SUPERIOR

AV. ISIDOR MACABICH 28 1r 2a - 07800 EIVISSA

TELÉFONO 971 31 70 51 FAX 971 19 20 35

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 15%, 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/ingeniero 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/ingeniero 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/ingeniero 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/ingeniero 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 15% 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 sólo será responsable de los defectos 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.

## **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

## VICENT CARDONA ROIG – ENGINYER INDUSTRIAL SUPERIOR

AV. ISIDOR MACABICH 28 1r 2a - 07800 EIVISSA

TELÉFONO 971 31 70 51 FAX 971 19 20 35

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/ingeniero 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 fijan 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 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 10 días siguientes a su recibo, el arquitecto/ingeniero 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/ingeniero 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/ingeniero director la certificación de las obras ejecutadas. De su importe se deducirá el tanto por cien 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 90% de su importe, a los precios que figuren en los documentos del proyecto, sin afectarlos del % de contrata.

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

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

### MEJORAS DE OBRAS LIBREMENTE EJECUTADAS

Artículo 74. Cuando el contratista, incluso con autorización del arquitecto/ingeniero director, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el proyecto o sustituyese una clase de fábrica con otra que tuviese asignado mayor precio o ejecutase con mayores dimensiones cualquiera parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin pedírsela, cualquiera otra modificación que sea beneficiosa a juicio del arquitecto/ingeniero 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.

## VICENT CARDONA ROIG – ENGINYER INDUSTRIAL SUPERIOR

AV. ISIDOR MACABICH 28 1r 2a - 07800 EIVISSA

TELÉFONO 971 31 70 51 FAX 971 19 20 35

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/ingeniero 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 cien 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/ingeniero director, en virtud de las cuales se verifican aquellos.

### 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/ingeniero 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.

### 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 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 2 meses a partir del término de dicho plazo de 1 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.

## VICENT CARDONA ROIG – ENGINYER INDUSTRIAL SUPERIOR

AV. ISIDOR MACABICH 28 1r 2a - 07800 EIVISSA

TELÉFONO 971 31 70 51 FAX 971 19 20 35

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.

### 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/ingeniero 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/ingeniero 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/ingeniero 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/ingeniero director de las obras, éste determinará el precio o partida de abono después de oír al contratista, el cual deberá conformarse con dicha resolución, salvo el caso en que, estando dentro del plazo de ejecución, prefiera demoler la obra y rehacerla con arreglo a condiciones, sin exceder de dicho plazo.

#### SEGURO DE LAS OBRAS

Artículo 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/ingeniero 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 artículo 81, en base al artículo 19 de la LOE.

#### 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/ingeniero 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.

## VICENT CARDONA ROIG – ENGINYER INDUSTRIAL SUPERIOR

AV. ISIDOR MACABICH 28 1r 2a - 07800 EIVISSA

TELÉFONO 971 31 70 51 FAX 971 19 20 35

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/ingeniero 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 aquel 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 LOE (el apartado c) exigible para edificios cuyo destino principal sea el de vivienda, según disposición adicional segunda de la LOE), teniendo como referente a las siguientes garantías:

- a) Seguro de daños materiales o seguro de caución, para garantizar, durante 1 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.
- b) Seguro de daños materiales o seguro de caución, para garantizar, durante 3 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 artículo 3 de la LOE.
- c) Seguro de daños materiales o seguro de caución, para garantizar, durante 10 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.

## ***2 Pliego de condiciones técnicas particulares***

### **Prescripciones sobre los materiales**

#### **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

**VICENT CARDONA ROIG – ENGINYER INDUSTRIAL SUPERIOR**

**AV. ISIDOR MACABICH 28 1r 2a - 07800 EIVISSA**

**TELÉFONO 971 31 70 51 FAX 971 19 20 35**

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**

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 Técnicas de la Dirección General de Arquitectura, aprobado por el Consejo Superior de los Colegios de Arquitectos en fecha 24 de abril de 1973, 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.



## VICENT CARDONA ROIG – ENGINYER INDUSTRIAL SUPERIOR

AV. ISIDOR MACABICH 28 1r 2a - 07800 EIVISSA

TELÉFONO 971 31 70 51 FAX 971 19 20 35

### Condiciones que han de cumplir los materiales

#### Artículo 5. Materiales para hormigones y morteros

##### 5.1. Áridos

###### 5.1.1. Generalidades

La naturaleza de los áridos y su preparación serán tales que permitan garantizar la adecuada resistencia y durabilidad del hormigón, así como las restantes características que se exijan a éste en el pliego de prescripciones técnicas particulares. Como áridos para la fabricación de hormigones pueden emplearse arenas y gravas existentes en yacimientos naturales, 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 Instrucción de Hormigón Estructural (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 7243.

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 detenido 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 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 15 gr/l, según UNE 7130:58.
- Sulfatos expresados en  $SO_4$ , menos de 1 gr/l, según ensayo UNE 7131:58.
- Ion cloro para hormigón con armaduras, menos de 6 gr/l, según UNE 7178:60.
- Grasas o aceites de cualquier clase, menos de 15 gr/l, según UNE 7235.
- Carencia absoluta de azúcares o carbohidratos, según ensayo UNE 7132:58.
- Demàs 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 inclusión de aire.

Se establecen los siguientes límites:

- Si se emplea cloruro cálcico como acelerador, su dosificación será igual o menor del 2% del peso del cemento y si se trata de hormigonar con temperaturas muy bajas, del 3,5% del peso del cemento.
- Si se usan aireantes para hormigones normales su proporción será tal que la disminución de la resistencia a compresión producida por la inclusión del aireante sea inferior al 20%. En ningún caso la proporción de aireante será mayor del 4% del peso del cemento.
- En caso de empleo de colorantes, la proporción será inferior al 10% del peso del cemento. No se emplearán colorantes orgánicos.
- Cualquier otro que se derive de la aplicación de la EHE.

## VICENT CARDONA ROIG – ENGINYER INDUSTRIAL SUPERIOR

AV. ISIDOR MACABICH 28 1r 2a - 07800 EIVISSA

TELÉFONO 971 31 70 51 FAX 971 19 20 35

### 5.4. Cemento

Se entiende como tal un aglomerante hidráulico que responda a alguna de las definiciones de la Instrucción para la recepción de cementos (RC-03).

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 la RC-03. Se realizarán en laboratorios homologados.

Se tendrán en cuenta prioritariamente las determinaciones de la 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.

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 5%.

El módulo de elasticidad será igual o mayor que 2.100.000 kg/cm<sup>2</sup>.

Entendiendo por límite elástico la mínima tensión capaz de producir una deformación permanente de 0,2%, se prevé el acero de límite elástico 4.200 kg/cm<sup>2</sup>, cuya carga de rotura no será inferior a 5.250 kg/cm<sup>2</sup>. Esta tensión de rotura es el valor de la ordenada máxima del diagrama tensión-deformación.

Se tendrán en cuenta prioritariamente las determinaciones de la 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, también se podrán utilizar los aceros establecidos por las normas UNE EN 10210-1:1994 y UNE EN 10219-1:1998.

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, ovalizaciones, sopladuras ni mermas de sección superiores al 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 evaporación.

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 7 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 estos 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 1 cm 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.

## VICENT CARDONA ROIG – ENGINYER INDUSTRIAL SUPERIOR

AV. ISIDOR MACABICH 28 1r 2a - 07800 EIVISSA

TELÉFONO 971 31 70 51 FAX 971 19 20 35

### 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 1 cm de la longitud teórica. Igualmente deberán tener el conforado 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 5 mm.

### 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 12%.
- Fraguado entre 9 y 30 h.
- Residuo de tamiz 4900 mallas menor del 6%.
- Resistencia a la tracción de pasta pura a los 7 días superior a 8 kg/cm<sup>2</sup>. Curado de la probeta un 1 día al aire y el resto en agua.
- Resistencia a la tracción del mortero normal a los 7 días superior a 4 kg/cm<sup>2</sup>. Curado por la probeta 1 día al aire y el resto en agua.
- Resistencia a la tracción de pasta pura a los 28 días superior a 8 kg/cm<sup>2</sup> y también superior en 2 kg/cm<sup>2</sup> a la alcanzada al 7º día.

#### 9.2. Yeso negro

Deberá cumplir las siguientes condiciones:

- El contenido en sulfato cálcico semihidratado (SO<sub>4</sub>Ca/2H<sub>2</sub>O) será como mínimo del 50% en peso.
- El fraguado no comenzará antes de los 2 min y no terminará después de los 30 min.
- En tamiz 0,2 UNE 7050 no será mayor del 20%.
- En tamiz 0,08 UNE 7050 no será mayor del 50%.
- 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 120 kg como mínimo.
- La resistencia a compresión determinada sobre medias probetas procedentes del ensayo a flexión, será como mínimo 75 kg/cm<sup>2</sup>. La toma de muestras se efectuará como mínimo en un 3% de los casos mezclando el yeso precedente hasta obtener por cuarteo una muestra de 10 kg como mínimo una muestra. Los ensayos se efectuarán según las normas UNE 7064 y UNE 7065.

### Artículo 10. Materiales de cubierta

#### 10.1. Tejas

Las tejas de cemento 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 IETCC 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 m<sup>2</sup>. Dispondrán de Sello INCE/Marca AENOR y de homologación MICT, o de un sello o certificación de conformidad incluido 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 IETCC, cumpliendo todas sus condiciones.

### Artículo 11. Plomo y cinc

Salvo indicación de lo contrario, la ley mínima del plomo será de 99%.

## VICENT CARDONA ROIG – ENGINYER INDUSTRIAL SUPERIOR

AV. ISIDOR MACABICH 28 1r 2a - 07800 EIVISSA

TELÉFONO 971 31 70 51 FAX 971 19 20 35

Será de la mejor calidad, de primera fusión, dulce, flexible, laminado teniendo las planchas espesor uniforme, fractura brillante y cristalina, desechándose las piezas que tengan picaduras o presenten hojas, aberturas o abolladuras.

### 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 el Pliego general de condiciones para la recepción de ladrillos cerámicos en las obras de construcción (RL-88). Las dimensiones de los ladrillos se medirán de acuerdo con la UNE 7267. La resistencia a compresión de los ladrillos será como mínimo:

- Ladrillos macizos = 100 kg/cm<sup>2</sup>.
- Ladrillos perforados = 100 kg/cm<sup>2</sup>.
- Ladrillos 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 correspondiente. 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 adaptarán a la Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados (EFHE).

#### 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 UNE 41060.

Las tolerancias en dimensiones serán:

- Para medidas superiores a 10 cm, cinco décimas de milímetro en más o en menos.
- Para medidas de 10 cm 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 1,5 mm 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 7 mm, y en las destinadas a soportar tráfico o en las losas no menor de 8 mm.
- La variación máxima admisible en los ángulos, medida sobre un arco de 20 cm de radio, será de  $\pm 0,5$  mm.
- La flecha mayor de una diagonal no sobrepasará el 4‰ de la longitud, en más o en menos.
- El coeficiente de absorción de agua determinado según la UNE 7008 será menor o igual al 15%.
- El ensayo de desgaste se efectuará según la UNE 7015, con un recorrido de 250 m en húmedo y con arena como abrasivo; el desgaste máximo admisible será de 4 mm y sin que aparezca la segunda capa tratándose de baldosas para interiores y de 3 mm 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 5 unidades por cada millar más, desechando y sustituyendo por otras las que tengan defectos visibles, siempre que el número de desechadas no exceda del 5%.

## VICENT CARDONA ROIG – ENGINYER INDUSTRIAL SUPERIOR

AV. ISIDOR MACABICH 28 1r 2a - 07800 EIVISSA

TELÉFONO 971 31 70 51 FAX 971 19 20 35

### 13.2. Rodapiés de terrazo

Las piezas para rodapié estarán hechas de los mismos materiales que las del solado, tendrán un canto romo y sus dimensiones serán de 40x10 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 sirven para revestir paramentos.

Deberán cumplir las siguientes condiciones:

- Ser homogéneos, de textura compacta y resistentes al desgaste.
- Carecer de grietas, coqueras, 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 tengan 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 1% en menos y un 0% 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, coqueras, 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 50x50 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 MOPU o un documento de idoneidad técnica expedido por el IETCC.

### 14.2. Cercos

Los cercos de los marcos interiores serán de primera calidad, con una escuadría mínima de 7x5 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

**VICENT CARDONA ROIG – ENGINYER INDUSTRIAL SUPERIOR**

**AV. ISIDOR MACABICH 28 1r 2a - 07800 EIVISSA**

**TELÉFONO 971 31 70 51 FAX 971 19 20 35**

Estará compuesta por una cola disuelta en agua y un pigmento mineral finamente disperso con la adición de un antiférmento tipo formol para evitar la putrefacción de la cola. Los pigmentos a utilizar podrán ser:

- Blanco de cinc, que cumplirá la UNE 48041.
- Litopón, que cumplirá la UNE 48040.
- Bióxido de titanio, según la 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 25% 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 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 usarlos, dejen manchas o ráfagas que indiquen la presencia de sustancias extrañas.

## VICENT CARDONA ROIG – ENGINYER INDUSTRIAL SUPERIOR

AV. ISIDOR MACABICH 28 1r 2a - 07800 EIVISSA

TELÉFONO 971 31 70 51 FAX 971 19 20 35

### 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.

Si se utilizan en el saneamiento horizontal, el diámetro mínimo a utilizar será de 20 cm y 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 90 mm.

Todas las uniones entre tubos y piezas especiales se realizarán mediante uniones Gibault.

#### 18.4. Tubería de cobre

Si la red de distribución de agua y gas ciudad se realiza con tubería de cobre, se someterá a la citada tubería de gas a la presión de prueba exigida por la empresa suministradora, 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 50% a la presión de trabajo serán de marca aceptada por la empresa suministradora y con las características que ésta indique.

### Artículo 19. Instalaciones eléctricas

#### 19.1. Normas

Todos los materiales que se empleen en la instalación eléctrica, tanto de alta como de baja tensión deberán cumplir las prescripciones técnicas que dictan las normas internacionales CBI, los reglamentos 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 desnudo recocido, normalmente con formación e hilo único hasta 6 mm<sup>2</sup>.

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 mm<sup>2</sup>

Los ensayos de tensión y de resistencia de aislamiento se efectuarán con la tensión de prueba de 2.000 V, 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 la rigidez necesaria.

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.

## **Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra y Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado**

### 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 excavación, ajustándose a las alineaciones, 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 rellenos 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 3 m.

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 m<sup>3</sup> 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.



## VICENT CARDONA ROIG – ENGINYER INDUSTRIAL SUPERIOR

AV. ISIDOR MACABICH 28 1r 2a - 07800 EIVISSA

TELÉFONO 971 31 70 51 FAX 971 19 20 35

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 a 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, incluida 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 las 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 u 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 de limpieza de 10 cm de espesor debidamente nivelada.

El importe de esta capa de hormigón se considera incluido en los precios unitarios de cimentación.

## VICENT CARDONA ROIG – ENGINYER INDUSTRIAL SUPERIOR

AV. ISIDOR MACABICH 28 1r 2a - 07800 EIVISSA

TELÉFONO 971 31 70 51 FAX 971 19 20 35

### 20.2.3. Medición y abono

La excavación en zanjas o pozos se abonará por m<sup>3</sup> 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 2%. 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 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 del trasdós de los muros se realizará cuando éstos tengan la resistencia requerida y no antes de los 21 días si son 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 2º C.

### 20.3.2. Medición y abono

Las distintas zonas de los rellenos se abonarán por m<sup>3</sup> 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 EHE.

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 en la normativa vigente.

## VICENT CARDONA ROIG – ENGINYER INDUSTRIAL SUPERIOR

AV. ISIDOR MACABICH 28 1r 2a - 07800 EIVISSA

TELÉFONO 971 31 70 51 FAX 971 19 20 35

Las tolerancias admisibles en la dosificación serán del 2% para el agua y el cemento, 5% para los distintos tamaños de áridos y 2% para el árido total. En la consistencia del hormigón se admitirá una tolerancia de 20 mm 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, éste 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 5 segundos ni superior a la tercera parte del tiempo de mezclado, contados a partir del momento en que el cemento y los áridos se hayan 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 1 h entre la fabricación del hormigón, su puesta en obra y su compactación.

No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a 1 m, quedando prohibido arrojarlo con palas a gran distancia, distribuirlo con rastrillo, o hacerlo avanzar más de 0,5 m 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 de 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 3 días si el conglomerante

## VICENT CARDONA ROIG – ENGINYER INDUSTRIAL SUPERIOR

AV. ISIDOR MACABICH 28 1r 2a - 07800 EIVISSA

TELÉFONO 971 31 70 51 FAX 971 19 20 35

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 o 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 m de longitud aplicada en cualquier dirección será la siguiente:

- Superficies vistas: 6 mm.
- Superficies ocultas: 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 dirección facultativa.
- 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 más 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 dirección facultativa.

### 21.11. Medición y abono

El hormigón se medirá y abonará por m<sup>3</sup> 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 m<sup>2</sup>, como es el caso de soleras, forjado, etc., se medirá de esta forma por m<sup>2</sup> 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 m<sup>3</sup> o por m<sup>2</sup>. En el precio van incluidos siempre los servicios y costos de curado de hormigón.

## VICENT CARDONA ROIG – ENGINYER INDUSTRIAL SUPERIOR

AV. ISIDOR MACABICH 28 1r 2a - 07800 EIVISSA

TELÉFONO 971 31 70 51 FAX 971 19 20 35

### Artículo 22. Morteros

#### 22.1. Dosificación de morteros

Se fabricarán los tipos de morteros especificados en las unidades de obra, indicándose cuál 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 pasta 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 m<sup>3</sup>, 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 contraflecha necesaria para que, una vez encofrado y cargado el elemento, éste conserve una ligera cavidad en el intradós.

Los moldes ya usados y que vayan a servir para unidades repetidas serán cuidadosamente rectificadas y limpiados.

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 pasta durante el hormigonado, para lo cual se podrá realizar un sellado adecuado.

Se tendrán en cuenta los 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, sobre todo 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

## VICENT CARDONA ROIG – ENGINYER INDUSTRIAL SUPERIOR

AV. ISIDOR MACABICH 28 1r 2a - 07800 EIVISSA

TELÉFONO 971 31 70 51 FAX 971 19 20 35

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 su peso 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 1 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 2 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, en el resultado de las pruebas de resistencia el 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 transcurrido un mínimo de 7 días para los soportes y 3 días para los demás casos, siempre con la aprobación de la dirección facultativa.
- 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 dirección facultativa. Se procederá al aflojado de las cuñas, dejando el elemento separado unos 3 cm durante 12 h, 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 m<sup>2</sup> 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 la EHE.

### 24.2. Medición y abono

## VICENT CARDONA ROIG – ENGINYER INDUSTRIAL SUPERIOR

AV. ISIDOR MACABICH 28 1r 2a - 07800 EIVISSA

TELÉFONO 971 31 70 51 FAX 971 19 20 35

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.

## VICENT CARDONA ROIG – ENGINYER INDUSTRIAL SUPERIOR

AV. ISIDOR MACABICH 28 1r 2a - 07800 EIVISSA

TELÉFONO 971 31 70 51 FAX 971 19 20 35

- 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 3 años se realizará una inspección de la estructura para comprobar su estado de conservación y su protección antioxidante y contra el fuego.

## Artículo 26 Estructuras 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 formadas por piezas de acero plano con secciones comprendidas entre 40x7 y 60x9 mm; los tirantes serán de 40 ó 50x9 mm y entre 40 y 70 cm. Tendrán 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 4 clavos.



## VICENT CARDONA ROIG – ENGINYER INDUSTRIAL SUPERIOR

AV. ISIDOR MACABICH 28 1r 2a - 07800 EIVISSA

TELÉFONO 971 31 70 51 FAX 971 19 20 35

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: chapado, mampostería, sillarejo, sillería, piezas especiales.

#### - Chapado

Revestido de otros elementos ya existentes con piedras de espesor medio, no tiene misión resistente sino solamente decorativa.

Se puede 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

Muro realizado con piedras recibidas con morteros, que puede tener misión resistente o decorativa, y que por su colocación se denomina ordinaria, concertada y careada. 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 las piezas se asientan sin interposición de mortero.

Ordinaria: cuando las piezas se asientan y reciben con mortero.

Tosca: 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: aquella cuyas juntas han sido rellenadas 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: obtenida corrigiendo los salientes y desigualdades de los mampuestos.

Concertada: se obtiene cuando se labran los lechos de apoyo de los mampuestos; puede ser a la vez rejuntada, tosca, ordinaria o careada.

#### - Sillarejo

Muro realizado con piedras recibidas con morteros, que puede tener misión resistente o decorativa, que por su colocación se denomina ordinaria, concertada y careada. Las piedras tienen forma más o menos irregular y con espesores desiguales. El peso de las piezas permitirá la colocación a mano.

#### - Sillería

## VICENT CARDONA ROIG – ENGINYER INDUSTRIAL SUPERIOR

AV. ISIDOR MACABICH 28 1r 2a - 07800 EIVISSA

TELÉFONO 971 31 70 51 FAX 971 19 20 35

Es la fábrica realizada con sillarejos, sillares o piezas de labra, recibidas con morteros, que puede 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

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 resistente.

### 27.2 Componentes

Chapado:

- 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.

Mampostería y sillarejo:

- 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.

Sillería:

- 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 base 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.
- Acuñaado de los mampuestos (según el tipo de fábrica, procederá o no).

## VICENT CARDONA ROIG – ENGINYER INDUSTRIAL SUPERIOR

AV. ISIDOR MACABICH 28 1r 2a - 07800 EIVISSA

TELÉFONO 971 31 70 51 FAX 971 19 20 35

- 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.
- Grueso 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 General de Seguridad e Higiene 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, o por m<sup>2</sup>, no descontando los huecos inferiores a 2 m<sup>2</sup>.

Las mamposterías y sillerías 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 m 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

## VICENT CARDONA ROIG – ENGINYER INDUSTRIAL SUPERIOR

AV. ISIDOR MACABICH 28 1r 2a - 07800 EIVISSA

TELÉFONO 971 31 70 51 FAX 971 19 20 35

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 min 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 trabar 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 deje medio ladrillo de un muro contiguo, alternándose las hileras.

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 4 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 arriostradas 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 arriostrarán 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 mojarán 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 se hará por m<sup>2</sup> 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 28.2 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 28.2.

### 28.5. Guarnecido y maestreado 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 1 m 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

## VICENT CARDONA ROIG – ENGINYER INDUSTRIAL SUPERIOR

AV. ISIDOR MACABICH 28 1r 2a - 07800 EIVISSA

TELÉFONO 971 31 70 51 FAX 971 19 20 35

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 renglón y el paramento, procurando que quede bien relleno el hueco. Para ello, se 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 esté "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 maestra de la esquina.

La medición se hará por m<sup>2</sup> 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 esté "muerto".

Su medición y abono será por m<sup>2</sup> 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 preparará 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 echa 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 h 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.

## VICENT CARDONA ROIG – ENGINYER INDUSTRIAL SUPERIOR

AV. ISIDOR MACABICH 28 1r 2a - 07800 EIVISSA

TELÉFONO 971 31 70 51 FAX 971 19 20 35

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 éste 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 éste, 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 m, mediante llagas de 5 mm de profundidad.

En los encuentros o diedros formados entre un paramento vertical y un techo, se enfoscará éste 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 h 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:

## VICENT CARDONA ROIG – ENGINYER INDUSTRIAL SUPERIOR

AV. ISIDOR MACABICH 28 1r 2a - 07800 EIVISSA

TELÉFONO 971 31 70 51 FAX 971 19 20 35

- 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, cumbreas, 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 cumbreas sobre el forjado, se comenzará su ejecución (similar a los tabiques conejeros) colocando la primera hilada de cada tabicón dejando separados los bloques  $\frac{1}{4}$  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.

## VICENT CARDONA ROIG – ENGINYER INDUSTRIAL SUPERIOR

AV. ISIDOR MACABICH 28 1r 2a - 07800 EIVISSA

TELÉFONO 971 31 70 51 FAX 971 19 20 35

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, balastrada 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 éstas 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 m 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



## VICENT CARDONA ROIG – ENGINYER INDUSTRIAL SUPERIOR

AV. ISIDOR MACABICH 28 1r 2a - 07800 EIVISSA

TELÉFONO 971 31 70 51 FAX 971 19 20 35

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 h, 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 parte proporcional 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:

- Fieltros 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.

**VICENT CARDONA ROIG – ENGINYER INDUSTRIAL SUPERIOR**

AV. ISIDOR MACABICH 28 1r 2a - 07800 EIVISSA

TELÉFONO 971 31 70 51 FAX 971 19 20 35

- 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.

Se clasifican en:

- Filtros:
  - Con papel Kraft.
  - Con barrera de vapor Kraft/aluminio.
  - Con lámina de aluminio.
- Paneles semirrígidos:
  - Con lámina de aluminio.
  - Con velo natural negro.
- Paneles rígidos:
  - Normal, sin recubrimiento.
  - Autoportante, revestido con velo mineral.
  - Revestido con betún soldable.

Aislantes de fibras minerales.

Se clasifican en:

- Termoacústicos.
- Acústicos.

Aislantes de poliestireno.

Pueden ser:

- Poliestireno expandido:
  - Normales, tipos I al VI.
  - Autoextinguibles o ignífugos, con clasificación M1 ante el fuego.
- Poliestireno extruido.

Aislantes de polietileno.

Pueden ser:

- Láminas normales de polietileno expandido.
- Láminas de polietileno expandido autoextinguibles o ignífugas.

Aislantes de poliuretano.

Pueden ser:

- Espuma de poliuretano para proyección "in situ".
- Planchas de espuma de poliuretano.

## VICENT CARDONA ROIG – ENGINYER INDUSTRIAL SUPERIOR

AV. ISIDOR MACABICH 28 1r 2a - 07800 EIVISSA

TELÉFONO 971 31 70 51 FAX 971 19 20 35

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 la tengan.
- Fijación del producto mediante un sistema garantizado por el fabricante que asegure una sujeción uniforme y sin defectos.

## VICENT CARDONA ROIG – ENGINYER INDUSTRIAL SUPERIOR

AV. ISIDOR MACABICH 28 1r 2a - 07800 EIVISSA

TELÉFONO 971 31 70 51 FAX 971 19 20 35

- 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 1 h antes de su colocación; se asentarán sobre una capa de mortero de 400 kg/m<sup>3</sup> 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 h.

### 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 4 días como mínimo, y en caso de ser éste indispensable, se tomarán las medidas precisas para que no se perjudique al solado.

Los pavimentos se medirán y abonarán por m<sup>2</sup> 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, 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 piezas 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 h antes de su empleo, 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.

## VICENT CARDONA ROIG – ENGINYER INDUSTRIAL SUPERIOR

AV. ISIDOR MACABICH 28 1r 2a - 07800 EIVISSA

TELÉFONO 971 31 70 51 FAX 971 19 20 35

La carpintería de taller se medirá por m<sup>2</sup> 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.

- 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 necesitará piezas de refuerzo. En caso contrario los refuerzos mínimos necesarios vienen indicados en los planos.
- En hojas canteadas, el picero irá 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 peinacería serán por ensamble, y deberán ir encoladas. Se podrán hacer empalmes longitudinales en las piezas, cuando éstas cumplan las condiciones descritas en la NTE-FCM.
- Cuando la madera vaya a ser barnizada, estará exenta de impurezas o 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 10x40 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 m<sup>2</sup> 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.

## VICENT CARDONA ROIG – ENGINYER INDUSTRIAL SUPERIOR

AV. ISIDOR MACABICH 28 1r 2a - 07800 EIVISSA

TELÉFONO 971 31 70 51 FAX 971 19 20 35

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 (albayalde), ocre, óxido de hierro, litopón, 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 m<sup>2</sup> 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.

## VICENT CARDONA ROIG – ENGINYER INDUSTRIAL SUPERIOR

AV. ISIDOR MACABICH 28 1r 2a - 07800 EIVISSA

TELÉFONO 971 31 70 51 FAX 971 19 20 35

### Artículo 36. Fontanería

#### 36.1. Tubería de cobre

Toda la tubería se instalará de 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 estará 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 sí misma.

Las uniones se harán de soldadura blanda con capilaridad. 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 m 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.

#### a) 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 las normas UNE citadas en la instrucción ITC-BT-06.

#### b) 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 energía. La sección mínima de estos conductores será la obtenida utilizando la tabla 2 de la instrucción ITC-BT-19, apartado 2.3, en función de la sección de los conductores de la instalación.

#### c) 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.

#### d) 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 Preplás, 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 ITC-BT-21. Para más de 5 conductores

## VICENT CARDONA ROIG – ENGINYER INDUSTRIAL SUPERIOR

AV. ISIDOR MACABICH 28 1r 2a - 07800 EIVISSA

TELÉFONO 971 31 70 51 FAX 971 19 20 35

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.

### e) 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 apartado 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.

### f) 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.

### g) 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 cortocircuito estará de acuerdo con la intensidad del cortocircuito 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 nominal 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.

### h) 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.

### i) PUESTA A TIERRA

Las puestas a tierra podrán realizarse mediante placas de 500x500x3 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.

### j) 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-BT-13, artículo 1.1. Si la caja es metálica, deberá llevar un borne para su puesta a tierra.



## VICENT CARDONA ROIG – ENGINYER INDUSTRIAL SUPERIOR

AV. ISIDOR MACABICH 28 1r 2a - 07800 EIVISSA

TELÉFONO 971 31 70 51 FAX 971 19 20 35

La centralización de contadores se efectuará en módulos prefabricados, siguiendo la instrucción ITC-BT-16 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-BT-16, artículo 2.2.1.

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-14.

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. Grado de protección IPX7. Cableado limitado al necesario para alimentar los aparatos eléctricos fijos situados en este volumen. No se permiten mecanismos. Aparatos fijos que únicamente pueden ser instalados en el volumen 0 y deben ser adecuados a las condiciones de este volumen.

### - Volumen 1

Está limitado por el plano horizontal superior al volumen 0, el plano horizontal situado a 2,25 m por encima del suelo y el plano vertical alrededor de la bañera o ducha. Grado de protección IPX4; IPX2, por encima del nivel más alto de un difusor fijo e IPX5, en equipo eléctrico de bañeras de hidromasaje y en los baños comunes en los que se puedan producir chorros de agua durante

## VICENT CARDONA ROIG – ENGINYER INDUSTRIAL SUPERIOR

AV. ISIDOR MACABICH 28 1r 2a - 07800 EIVISSA

TELÉFONO 971 31 70 51 FAX 971 19 20 35

la limpieza de los mismos. Cableado limitado al necesario para alimentar los aparatos eléctricos fijos situados en los volúmenes 0 y 1. No se permiten mecanismos, con la excepción de interruptores de circuitos MBTS alimentados a una tensión nominal de 12 V de valor eficaz en alterna o de 30 V en continua, estando la fuente de alimentación instalada fuera de los volúmenes 0, 1 y 2. Aparatos fijos alimentados a MBTS no superior a 12 V ca ó 30 V cc.

### - Volumen 2

Limitado por el plano vertical exterior al volumen 1, el plano horizontal y el plano vertical exterior a 0,60 m y el suelo y el plano horizontal situado a 2,25 m por encima del suelo. Grado de protección igual que en el volumen 1. Cableado limitado al necesario para alimentar los aparatos eléctricos fijos situados en los volúmenes 0, 1 y 2, y la parte del volumen 3 situado por debajo de la bañera o ducha. No se permiten mecanismos, con la excepción de interruptores o bases de circuitos MBTS cuya fuente de alimentación este instalada fuera de los volúmenes 0, 1 y 2. Aparatos fijos igual que en el volumen 1.

### - Volumen 3

Limitado por el plano vertical exterior al volumen 2, el plano vertical situado a una distancia 2,4 m de éste y el suelo y el plano horizontal situado a 2,25 m de él. Grado de protección IPX5, en los baños comunes, cuando se puedan producir chorros de agua durante la limpieza de los mismos. Cableado limitado al necesario para alimentar los aparatos eléctricos fijos situados en los volúmenes 0, 1, 2 y 3. Se permiten como mecanismos las bases sólo si están protegidas bien por un transformador de aislamiento; o por MBTS; o por un interruptor automático de la alimentación con un dispositivo de protección por corriente diferencial de valor no superior a los 30 mA. Se permiten los aparatos fijos sólo si están protegidos bien por un transformador de aislamiento; o por MBTS; o por un dispositivo de protección de corriente diferencial de valor no superior a los 30 mA.

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 sobretensiones, mediante un interruptor automático o un fusible de cortocircuito, 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 de instalaciones eléctricas de baja tensión.

### 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.

## 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 EHE:

- Resistencias característica  $f_{ck} = 25 \text{ N/mm}^2$ .

**VICENT CARDONA ROIG – ENGINYER INDUSTRIAL SUPERIOR**

**AV. ISIDOR MACABICH 28 1r 2a - 07800 EIVISSA**

**TELÉFONO 971 31 70 51 FAX 971 19 20 35**

- Consistencia plástica y acero B-500S.

El control de la obra será el indicado en los planos de proyecto.

## **Anexos**

### **ANEXO 1. EHE INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL**

#### **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.

#### **5. Cemento**

Antes de comenzar el hormigonado o si varían las condiciones de suministro:

Se realizarán los ensayos físicos, mecánicos y químicos previstos en el RC-03.

Durante la marcha de la obra:

Cuando el cemento esté 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 3 meses de obra; como mínimo 3 veces durante la ejecución de la obra; y cuando lo indique el director de obra, se comprobará al menos: pérdida al fuego, residuo insoluble, principio y fin de fraguado, resistencia a compresión y estabilidad de volumen, según RC-03.

#### **6. 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 artículo correspondiente de la EHE.

#### **7. 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 los ya sancionados por la práctica y siempre que lo indique el director de obra se realizarán los ensayos de identificación mencionados en los artículos correspondientes a las condiciones fisicoquímicas, fisicomecánicas y granulométricas de la EHE.

### **ANEXO 2. DB-HE AHORRO DE ENERGÍA**

#### **1. Condiciones técnicas exigibles a los materiales aislantes**

Serán como mínimo las especificadas en el cálculo del coeficiente de transmisión térmica de calor. A tal efecto, y en cumplimiento del artículo 4.1 del DB-HE-1 del CTE, el fabricante garantizará los valores de las características higrótérmicas, que a continuación se señalan:

- Conductividad térmica: definida con el procedimiento o método de ensayo que en cada caso establezca la norma 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 norma UNE correspondiente.

- Absorción de agua por volumen: para cada uno de los tipos de productos fabricados.

## VICENT CARDONA ROIG – ENGINYER INDUSTRIAL SUPERIOR

AV. ISIDOR MACABICH 28 1r 2a - 07800 EIVISSA

TELÉFONO 971 31 70 51 FAX 971 19 20 35

- 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 comprensión.
- 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 artículo 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.

## ANEXO 3. NBE-CA-88 CONDICIONES ACÚSTICAS DE LOS EDIFICIOS

### 1. Características básicas exigibles a los materiales

El fabricante indicará la densidad aparente, y el coeficiente de absorción,  $f$ , 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

- 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.

Así mismo 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

## VICENT CARDONA ROIG – ENGINYER INDUSTRIAL SUPERIOR

AV. ISIDOR MACABICH 28 1r 2a - 07800 EIVISSA

TELÉFONO 971 31 70 51 FAX 971 19 20 35

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 vengán 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. Así mismo 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 correspondiente.

## ANEXO 4. DB-SI SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

### 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, 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.

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, 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 ignifugados), serán clasificados por un laboratorio oficialmente homologado, fijando en 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,  $t_f$ , durante el cual dicho elemento es capaz de mantener las características de resistencia al fuego, estas características vienen definidas por la siguiente

## VICENT CARDONA ROIG – ENGINYER INDUSTRIAL SUPERIOR

AV. ISIDOR MACABICH 28 1r 2a - 07800 EIVISSA

TELÉFONO 971 31 70 51 FAX 971 19 20 35

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 ó 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 del DB-SI del CTE 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 del DB-SI del CTE se encuentran tabuladas las resistencias al fuego de elementos de fábrica de ladrillo cerámico o silicocalcáreo 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 así como a las siguientes normas: UNE 23-110/75, UNE 23-110/80 y UNE 23-110/82.

Los extintores se clasifican en los siguientes tipos, según el agente extintor:

- Extintores de agua.
- Extintores de espuma.
- Extintores de polvo.
- Extintores de anhídrido carbonizo (CO<sub>2</sub>).
- 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 23-601/79, UNE 23-602/81 y UNE 23-607/82.

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.

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.

**VICENT CARDONA ROIG – ENGINYER INDUSTRIAL SUPERIOR**

AV. ISIDOR MACABICH 28 1r 2a - 07800 EIVISSA

TELÉFONO 971 31 70 51 FAX 971 19 20 35

- 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 de Protección contra Incendios.

**VICENT CARDONA ROIG – ENGINYER INDUSTRIAL SUPERIOR**

AV. ISIDOR MACABICH 28 1r 2a - 07800 EIVISSA

TELÉFONO 971 31 70 51 FAX 971 19 20 35

## **3. PLIEGO DE CONDICIONES**

---



### 3.1. CALIDAD DE LOS MATERIALES.

Los materiales, elementos y equipos que se utilicen en las instalaciones deben cumplir las prescripciones que se indican en el RITE.

No obstante, considerando que todos ellos entran en el ámbito de aplicación del Real Decreto 1630/1992 de 29 de diciembre por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva el Consejo 89/106/CEE, las prescripciones de estas instrucciones para tales materiales, elementos y equipos serán aplicables únicamente mientras no estén disponibles y publicadas las correspondientes especificaciones técnicas europeas armonizadas, que hayan sido elaboradas por los organismos europeos de normalización como resultado de mandatos derivados de la directiva citada u otras disposiciones comunitarias que sean de aplicación.

Todos los materiales, equipos y aparatos no tendrán en ninguna de sus partes deformaciones, fisuras ni señales e haber sido sometidos a malos tratos antes o durante la instalación.

Toda la información que se acompaña a los equipos deberá expresarse al menos en castellano y en unidades del Sistema Internacional (S.I).

### 3.2. EQUIPOS Y MATERIALES.

Los materiales serán de 1ª calidad debiendo consultarse cualquier cambio de los mismos con el Director de Obra.

La capacidad de todos los equipos será según se especifica en los documentos del proyecto.

- **INSTALACIÓN**

Los equipos se instalarán de acuerdo con las recomendaciones de cada fabricante.

Todos los motores, controles y dispositivos eléctricos suministrados de acuerdo con este proyecto, estarán de acuerdo con las normas vigentes.

- **NECESIDADES DE ESPACIO**

Deberá tenerse en cuenta las distancias de separación a obra civil marcadas en la Reglamentación (0,70 m).

- TUBERÍAS

Las tuberías a emplear serán de cobre rígido según Norma UNE-EN 1057:1996. También se permitirá en el primario de la instalación solar tubería de acero inoxidable

El tendido de las tuberías se hará paralelamente o en ángulo recto a los elementos estructurales del edificio previendo sistema de purgas en los puntos altos y drenajes en los bajos.

El paso de tubos por forjados o tabiques se realizará por pasamuros, contruidos con tubos de diámetro interior suficiente para permitir la libre dilatación del tubo.

Las dilataciones de la instalación serán absorbidas mediante dilatadores tipo lira o en los codos, y con la correcta distribución de los puntos fijos y de los apoyos deslizantes.

La disposición de las tuberías se realizará teniendo en cuenta la holgura que deberá quedar entre ellas o entre éstas y los paramentos, una vez colocado el aislamiento necesario que en ningún caso será inferior a 3 cm.

Las tuberías se colocarán de forma que no se formen en ellas bolsas. Para la evacuación automática del aire hacia los purgadores, los horizontales deberán tener una pendiente mínima del 0,2%, ascendente hacia el punto de purga y con preferencia en el sentido de circulación del agua. Los apoyos de las tuberías, en general serán los suficientes para que, una vez calorifugados, no se produzcan flechas superiores al 2%, ni ejerzan esfuerzo alguno sobre elementos o aparatos a los que estén unidos.

Las distancias entre soportes para tuberías de acero, como máximo serán las siguientes:

Diámetro en mm	Separación entre tramos verticales	Soportes en un tramo vertical
15	2,5	1,8
20	3	2,5
25	3	2,5
32	3	2,8

**VICENT CARDONA ROIG – ENGINYER INDUSTRIAL SUPERIOR**

AV. ISIDOR MACABICH 28 1r 2a - 07800 EIVISSA

TELÉFONO 971 31 70 51 FAX 971 19 20 35

40	3,5	3
50	3,5	3
70	4,5	3
80	4,5	3,5
100	4,5	4
125	5	5
150	6	6

Las grapas y abrazaderas serán de forma que permitan un desmontaje fácil de los tubos, exigiéndose la utilización de material elástico entre sujeción y tubería.

- **DEPÓSITO DE EXPANSIÓN**

Será cerrado y capaz de soportar una presión hidráulica igual, por lo menos, a 1.5 veces la que tenga que soportar en régimen, con un mínima de 300 KPa sin que se aprecien fugas, exudaciones o deformaciones.

La capacidad del depósito de expansión será la suficiente para absorber la variación de volumen del agua de la instalación, al pasar de 40 °C a la temperatura de régimen.

Los vasos de expansión cerrados que tengan asegurada la presión por colchón de aire deberán tener una membrana elástica, que impida la disolución de aquel en el agua. Tendrá timbrada la presión máxima que puede soportar, que en ninguno caso será inferior a la de regulación de la válvula de seguridad en la instalación. No deberá existir ningún elemento de corte entre la caldera y el vaso de expansión.

- **BOMBAS DE CIRCULACIÓN**

La bomba deberá ir montada en un punto tal que pueda asegurarse que ninguna parte de la instalación quede en depresión con relación a la atmósfera. La presión a la entrada de la bomba deberá ser la suficiente para asegurar que no se producen fenómenos de cavitación ni a la entrada ni en el interior de la bomba. La bomba no ejercerá ningún esfuerzo sobre la red de distribución. Cuando las dimensiones de la tubería sean distintas a las de salida o entrada de la bomba, se efectuará una reducción cónica con un ángulo en el vértice no superior a 30°.

Se pondrá especial cuidado en dejar espacio suficiente para revisiones, mantenimiento, etc.

- **CUADRO ELÉCTRICO Y RECEPTORES ELÉCTRICOS**

Se alimenta actualmente desde el cuadro general de la instalación mediante una línea trifásica a 230/400 V y 50 Hz, con el correspondiente conductor de protección.

Los receptores eléctricos estarán conectados a tierra y deberán cumplir las peculiaridades que marca el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.

- AISLAMIENTO TÉRMICO

Se tendrá en cuenta lo establecido en la IT 1.2.4.2.1, Aislamiento térmico de redes de tuberías.

### 3.3. NORMAS DE EJECUCIÓN.

#### 3.3.1. ESPECIFICACIONES MECÁNICAS.

##### 3.3.1.1. PRESCRIPCIONES GENERALES.

###### 3.3.1.1.0. GENERALIDADES.

En la ejecución de las instalaciones se deberán cumplir las prescripciones generales especificadas en la IT.1. del RITE.

Las instalaciones se realizarán siguiendo en general las instrucciones de los fabricantes de la maquinaria y los planos y condiciones del proyecto. Cualquier modificación del mismo precisará la autorización del director de obra.

Durante el montaje de la instalación toda la maquinaria y accesorios deberán estar debidamente protegidos para evitar que sean dañados. Tras el montaje, la empresa instaladora procederá a la limpieza interior y exterior de todos los equipos.

Las conducciones llevarán los colores normalizados UNE, con indicación del sentido de flujo del fluido. Toda la maquinaria en movimiento se aislará elásticamente de la estructura del

edificio.

#### 3.3.1.1.1. CONEXIONES A APARATOS.

Todas las conexiones serán fácilmente desmontables y se harán de forma que no transmitan ningún esfuerzo mecánico al equipo.

Los escapes de vapor o agua se orientarán de forma que no puedan ocasionar accidentes.

Se dispondrán las válvulas necesarias para poder aislar todo equipo o aparato de la instalación para su reparación o sustitución.

#### 3.3.1.1.3. CANALIZACIONES.

Se tendrá en cuenta todo lo establecido en la IT 1.3.4.2.

- Normas generales:

Las tuberías se dispondrán formando líneas paralelas o a escuadra con los elementos estructurales.

La holgura entre tuberías, o entre éstas y los paramentos, una vez colocado el aislamiento, no será inferior a 3 cm.

- Curvas:

En los tramos curvos se evitará la utilización de codos. Los tubos no serán de sección inferior a la de los tramos rectos ni presentarán deformaciones.

- Alineaciones:

En las alineaciones rectas, las desviaciones serán inferiores al 2 por mil.

- Pendientes:

**VICENT CARDONA ROIG – ENGINYER INDUSTRIAL SUPERIOR**

AV. ISIDOR MACABICH 28 1r 2a - 07800 EIVISSA

TELÉFONO 971 31 70 51 FAX 971 19 20 35

Para facilitar la evacuación del aire hacia el vaso de expansión o hacia los purgadores, los tramos horizontales tendrán una pendiente ascendente mínima del 0,5 % cuando la circulación sea por gravedad, o del 0,2 % cuando sea forzada.

- Anclajes y suspensiones:

La sujeción de las tuberías se hará preferentemente en los puntos fijos y en las partes centrales de los tubos, dejando libres las curvas. Se instalarán elementos de guiado donde se quieran evitar desplazamientos transversales o giros.

Existirá al menos un soporte entre cada dos uniones de tuberías, preferentemente al lado de cada unión. Las distancias entre soportes para tuberías de acero serán como máximo las indicadas en la siguiente tabla:

**VICENT CARDONA ROIG – ENGINYER INDUSTRIAL SUPERIOR**

AV. ISIDOR MACABICH 28 1r 2a - 07800 EIVISSA

TELÉFONO 971 31 70 51 FAX 971 19 20 35

Diámetro de la tubería (mm)	Separación máx. entre soportes (m)	
	Tramos verticales	Tramos horizontales
hasta 15 mm	2,5	1,8
20	3	2,5
25	3	2,5
32	3	2,5
40	3,5	3
50	3,5	3
70	4,5	3
80	4,5	3,5
100	4,5	4
125	5	5
desde 150	6	6

Las distancias entre soportes para tuberías de cobre serán como máximo las indicadas en la siguiente tabla:

Diámetro de la tubería (mm)	Separación máx. entre soportes (m)	
	Tramos verticales	Tramos horizontales
hasta 10	1,8	2
de 12 a 20	2,4	1,8
de 25 a 40	3	2,4
de 50 a 100	3,7	3

Los soportes deben ser preferentemente galvanizados o protegidos con pintura antioxidante, y se instalará entre ellos y la tubería un material elástico que absorba las vibraciones residuales que transmite la maquinaria. Los soportes no deberán interrumpir el aislamiento térmico de la tubería.

Queda prohibido soldar la tubería a los soportes.

- Pasos por muros, tabiques, forjados, etc.:

En los pasos por muros se dispondrán manguitos protectores que dejen espacio libre alrededor de la tubería, rellenándose este espacio con una materia plástica, y no interrumpiéndose el aislamiento si la tubería va aislada.

- Uniones:

El número de uniones se deberá reducir al mínimo, y se realizarán por medio de piezas de unión, manguitos o curvas de fundición maleable, bridas o soldaduras. En las uniones con bridas se

**VICENT CARDONA ROIG – ENGINYER INDUSTRIAL SUPERIOR**

AV. ISIDOR MACABICH 28 1r 2a - 07800 EIVISSA

TELÉFONO 971 31 70 51 FAX 971 19 20 35

interpondrá entre ellas una junta de amianto.

Todas las uniones deberán poder soportar una presión un 50 % superior a la de trabajo. Se prohíbe expresamente la ocultación o enterramiento de las uniones mecánicas.

- Tuberías ocultas:

Las tuberías ocultas deberán disponer de una adecuada protección anticorrosiva. No se admitirá el contacto de tuberías de acero con yeso.

- Dilatadores:

Las liras y curvas de dilatación serán del mismo material que la tubería. Las distancias entre ellas serán tales que las máximas tensiones no superen 80 MPa en el peor de los casos, y que los aparatos conectados no se vean sometidos a esfuerzos indebidos.

Se colocarán guías junto a los elementos de dilatación para evitar la aparición de esfuerzos transversales en las tuberías.

- Purgas:

En la parte más alta de cada circuito, así como en cualquier parte donde pudieran formarse bolsas de aire, se pondrá una purga para eliminar el aire que se pudiera acumular, recomendándose que se conduzcan hacia un punto de vaciado por medio de una tubería de 15 mm.

- Relación con otros servicios:

Se mantendrá una distancia mínima de 30 cm a las conducciones eléctricas y de 3 cm a las tuberías de gas más cercanas, contados desde la parte exterior de la tubería o del aislamiento si lo hubiese.

Las tuberías no atravesarán chimeneas, conductos de aire acondicionado ni chimeneas de ventilación.

Se preverá una distancia mínima de 25 cm entre exteriores de tuberías de agua fría y caliente, con el fin de que el agua fría no sea calentada.



#### 3.3.1.1.4. VÁLVULAS.

Se recomienda utilizar el siguiente tipo de válvulas, según su función:

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

Todas las válvulas serán fácilmente accesibles.

#### 3.3.1.1.5. BOMBAS DE CIRCULACIÓN.

Se recomienda que antes y después de las bombas se monte un manómetro.

El conjunto motor-bomba será fácilmente desmontable, y se recomienda aislarlo elásticamente del resto de la instalación y de la estructura del edificio.

#### 3.3.1.1.6. ELEMENTOS DE REGULACIÓN Y CONTROL.

Deberán instalarse en lugar bien visible, con unas condiciones ambientales que no afecten a su lectura, y de forma que puedan ser sustituidos con el sistema en marcha.

#### 3.3.1.1.7. ALIMENTACIÓN Y VACIADO.

El circuito de alimentación dispondrá de una válvula de retención y otra de corte antes de la conexión a la instalación, recomendándose también la instalación de un filtro.

El diámetro mínimo de la tubería de alimentación de agua se indica en la siguiente tabla:

**VICENT CARDONA ROIG – ENGINYER INDUSTRIAL SUPERIOR**

AV. ISIDOR MACABICH 28 1r 2a - 07800 EIVISSA

TELÉFONO 971 31 70 51 FAX 971 19 20 35

Potencia de la instalación (kW)	Diámetro mínimo de la tubería de alimentación (mm)
Hasta 70	15
de 70 a 150	20
de 150 a 400	25
más de 400	32

Cada rama de la instalación que pueda aislarse dispondrá de un dispositivo de vaciado. El diámetro mínimo de la tubería de vaciado se indica en la siguiente tabla:

Potencia de la instalación (kW)	Diámetro mínimo de la tubería de vaciado (mm)
Hasta 70	20
de 70 a 150	25
de 150 a 400	32
más de 400	40

### 3.3.1.1.8. EXPANSIÓN.

Los circuitos de agua caliente y agua refrigerada deberán equiparse con el correspondiente circuito de expansión. El vaso de expansión podrá ser abierto o cerrado. Si es cerrado se instalará preferentemente en la sala de máquinas, y si es abierto se recomienda la secuencia generador - vaso de expansión - bomba. En cualquier caso se recomienda la conexión del vaso en la aspiración de la bomba.

No habrá elementos de corte entre el generador y el vaso de expansión, a menos que se trate de una válvula de tres vías que esté colocada de forma que al incomunicar el generador con el depósito, quede automáticamente aquél en comunicación con la atmósfera.

Se recomienda que exista un vaso por generador.

### 3.3.1.2. SUPERFICIES DE CALEFACCIÓN

No existen superficies de calefacción.

### 3.3.1.3. AISLAMIENTO TÉRMICO DE INSTALACIONES

#### 3.3.1.3.1. GENERALIDADES

Los aparatos, equipos y conducciones que contengan fluidos con temperatura inferior a la ambiente o superior a 40°C dispondrán de un aislamiento térmico, dimensionado conforme a la IT.1.2.4.2.

Cuando la temperatura de diseño sea inferior a la del punto de rocío del ambiente, el aislamiento térmico será impermeable al vapor de agua, o bien quedará protegido por una capa que constituya una barrera de vapor.

#### 3.3.1.3.2. COLOCACIÓN

Antes de la colocación del aislante deberá quitarse de la superficie a aislar toda materia extraña, herrumbre, etc. A continuación se dispondrán dos capas de pintura antioxidante o similar en todos los elementos metálicos que no estén protegidos contra la oxidación.

El aislamiento se instalará de acuerdo con las instrucciones del fabricante, cuidando que se mantenga uniforme el espesor, e irá protegido con materiales que eviten su deterioro a lo largo del tiempo. La barrera antivapor, si es necesaria, se colocará en la cara exterior del aislamiento.

Todas las piezas se presentarán sin defectos ni exfoliaciones.

Las uniones deberán ser perfectas, sellándose en las tuberías y equipos situados a la intemperie.

Hasta un diámetro de 150 mm el aislamiento de tuberías deberá realizarse siempre con coquillas, a excepción de las tuberías empotradas, que podrán aislarse con elementos a granel.

Los conductos podrán ser realizados con material aislante rígido y autoportante, con recubrimiento aislante exterior o interior.

Las válvulas, bridas y accesorios se aislarán preferentemente con casquetes aislantes desmontables, del mismo espesor que el aislante de las tuberías en que están instalados. Los casquetes se sujetarán con abrazaderas de cinta metálica, provistas de cierres de palanca.

### 3.3.2. ESPECIFICACIONES ELÉCTRICAS.

#### 3.3.2.1. GENERALIDADES.

El proyecto, construcción, montaje, verificación y utilización de las instalaciones eléctricas, se ajustarán a lo dispuesto por el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias.

Los circuitos eléctricos de alimentación de cada equipo o unidad serán independientes entre sí, debiendo existir en la sala de máquinas un interruptor general situado en las inmediaciones de la salida, así como los dispositivos de seguridad de corte de energía que necesite según la instrucción técnica IT 1.3.4.1.2..

En el caso de sala de máquinas con equipo frigorífico y extracción forzada, los electroventiladores no deberán ser alimentados a través del interruptor general, disponiendo de dispositivos de conexión y corte de corriente en el interior y en el exterior de la sala de máquinas, y en sitio accesible.

#### 3.3.2.2. INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN SALAS DE CALDERAS Y ZONAS DE

ALMACENAMIENTO DE COMBUSTIBLE. Las instalaciones eléctricas en salas de calderas y zonas de almacenamiento de combustible se harán de acuerdo con la ITC-BT-029 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

### 3.4. PRUEBAS FINALES.

Se tendrá en cuenta lo establecido en la IT 2.2 del RITE.

Una vez realizadas, con resultados satisfactorios para la dirección todas las pruebas de montaje, se procederá a comprobar el funcionamiento técnico y general de la instalación mediante operaciones que indique la dirección para que, a su juicio, se pueda considerar a la misma en condiciones de perfecto funcionamiento.

Una vez realizadas las pruebas mencionadas en los puntos anteriores con resultados satisfactorios para la Dirección, se procederá a la recepción provisional, debiendo además estar la instalación debidamente acabada de pintura, remates, etc.

Transcurrido el plazo contractual de garantía, la recepción provisional adquirirá carácter de definitiva, siempre que no se hayan detectado averías o defectos de funcionamiento durante este plazo, o éstos hayan sido subsanados convenientemente.

**VICENT CARDONA ROIG – ENGINYER INDUSTRIAL SUPERIOR**

AV. ISIDOR MACABICH 28 1r 2a - 07800 EIVISSA

TELÉFONO 971 31 70 51 FAX 971 19 20 35

### 3.5. CARACTERÍSTICAS DE LA EMPRESA INSTALADORA

La ejecución de la instalación de calefacción se realizará por una Empresa que esté legalmente inscrita en el Registro Especial creado el efecto por la reglamentación vigente, teniendo la responsabilidad de ejecutar correctamente el montaje de la instalación, siguiendo siempre las directrices y normas del director de la obra, no pudiendo sin su autorización variar trazados, cambiar materiales o introducir modificaciones al proyecto de la instalación.

### 3.6. CONDICIONES DE USO, MANTENIMIENTO V SEGURIDAD

El instalador entregará al titular de la instalación un manual de instrucciones aprobado por el Director de la obra. Este manual de instrucciones se encontrará preferentemente en la sala de maquinas a disposición del encargado de la instalación.

Además de lo indicado en el manual, las normas que afecten a la seguridad se colocarán próximas a los aparatos de que se trate. En este manual se reflejarán todos los puntos establecidos en la normativa en vigor.

El mantenimiento de la instalación será en todo caso, el adecuado para asegurar que las características de las variables del funcionamiento sean tales que se mantengan dentro de los límites indicados en las Instrucciones Técnicas Complementarias correspondientes.

**VICENT CARDONA ROIG – ENGINYER INDUSTRIAL SUPERIOR**

AV. ISIDOR MACABICH 28 1r 2a - 07800 EIVISSA

TELÉFONO 971 31 70 51 FAX 971 19 20 35

### 3.7. CERTIFICADOS Y DOCUMENTACIÓN

Una vez concluidas las pruebas finales a perfecta satisfacción del Director de la obra y presentado el Certificado de la Instalación expedido por el Director de la obra, se pondrá en marcha la instalación de acuerdo a lo indicado en la normativa vigente.

EIVISSA marzo 2010

**VICENT CARDONA ROIG**

ENGINYER INDUSTRIAL SUPERIOR

Col·legiat 417 – COEIB

Avda. Isidor Macabich, 28 1º 2ª

Telf. 971 317 051

Fax. 971 192 035

07800 – EIVISSA (BALEARS)

email: [studio@austudio.es](mailto:studio@austudio.es)

**PROYECTO DOTACION DE ENERGIA SOLAR TERMICA  
PARA COMPLEJO DEPORTIVO ES VIVER**

**DOCUMENTO Nº4  
PRESUPUESTO**

**VICENT CARDONA ROIG**

ENGINYER INDUSTRIAL SUPERIOR

Col·legiat 417 – COEIB

Avda. Isidor Macabich, 28 1º 2ª

Telf. 971 317 051

Fax. 971 192 035

07800 – EIVISSA (BALEARIS)

email: [enginyer@austudio.es](mailto:enginyer@austudio.es)

# Presupuesto.

- Cuadro de Precios Unitarios. MO, MT, MQ.
- Cuadro de Precios Auxiliares y Descompuestos.
- Cuadro de Precios nº1. En Letra.
- Cuadro de Precios nº2. MO, MT, MQ, RESTOS DE OBRA, COSTES INDIRECTOS.
- Presupuesto con Medición Detallada. Por capítulos.
- Resumen de Presupuesto. PEM, PEC, PCA.



	DOTACION DE ENERGIA SOLAR TERMICA PARA COMPLEJO DEPORTIVO ES VIVER	Pág.: 1
	CUADRO DE MANO DE OBRA	Ref.: SOLAR ES VIVER 2
		03/10

Nº	Descripción	Importe		
		Precio (euros)	Cantidad (Horas)	Total (euros)
1	Oficial 1ª calefactor	20,49	0,514 h	10,53
2	Oficial 1ª muntador	20,49	0,338 h	6,93
3	Ajudant calefactor	17,58	0,514 h	9,04
4	Ajudant muntador	17,61	0,338 h	5,95
5	Oficial 1ª calefactor.	15,23	69,925 h	1.064,96
6	Oficial 1ª instalador de climatización.	15,23	17,557 h	267,39
7	Oficial 1ª fontanero.	20,59	7,735 h	159,26
8	Oficial 1ª montador.	15,23	75,600 h	1.151,39
9	Oficial 1ª construcción.	19,93	18,379 h	366,29
10	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	19,93	14,592 h	290,82
11	Ayudante montador de estructura metálica.	17,44	14,544 h	253,65
12	Ayudante montador.	17,44	75,600 h	1.318,46
13	Ayudante calefactor.	13,83	30,912 h	427,51
14	Ayudante instalador de climatización.	13,83	0,980 h	13,55
15	Ayudante calefactor.	17,41	39,012 h	679,20
16	Ayudante instalador de climatización.	17,41	16,587 h	288,78
17	Ayudante fontanero.	17,41	5,612 h	97,70
18	Peón ordinario construcción.	16,12	31,645 h	510,12
			Importe total:	6.921,53

	DOTACION DE ENERGIA SOLAR TERMICA PARA COMPLEJO DEPORTIVO ES VIVER	Pág.: 2
	CUADRO DE MATERIALES	Ref.: SOLAR ES VIVER 2
		03/10

Nº	Descripción	Importe		
		Precio (euros)	Cantidad Empleada	Total (euros)
1	Dipòsit d'expansió tancat de 25 l de capacitat, de planxa d'acer i membrana elàstica, amb connexió de 3/4' de d	46,52	2,100 u	97,69
2	Vàlvula de seguretat de recorregut curt amb rosca, de diàmetre nominal 3/4'', de 16 bar de PN, de bronze, preu alt	123,79	2,100 u	259,96
3	Arena de 0 a 5 mm de diàmetre.	7,89	9,925 m³	78,31
4	Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, elaborado en taller y colocado en obra, diámetros varios.	0,82	4.105,200 kg	3.366,26
5	Separador de plástico rígido, homologado para cimentaciones.	0,11	453,200 Ud	49,85
6	Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfil plano laminado en caliente para aplicaciones estructurales.	1,71	235,488 kg	402,68
7	Hormigón HA-30/B/20/IIIa, fabricado en central vertido con cubilote.	73,30	58,155 m³	4.262,76
8	Hormigón HM-20/B/20/I, fabricado en central, vertido con cubilote.	39,29	0,296 m³	11,63
9	Hormigón de limpieza HL-150/P/20, fabricado en central, vertido con cubilote.	38,67	8,538 m³	330,16
10	Arqueta prefabricada registrable de polipropileno, con fondo precortado, 40x40x40 cm, para saneamiento.	27,43	4,000 Ud	109,72
11	Placa para sifonar de polipropileno, para arquetas de saneamiento de 40x40 cm.	4,72	4,000 Ud	18,88
12	Tapa de PVC, para arquetas de saneamiento de 40x40 cm.	17,70	4,000 Ud	70,80
13	Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 160 mm de diámetro exterior y 3,9 mm de espesor, según UNE-EN 1401-1, incluso juntas y lubricante.	5,40	32,771 m	176,96
14	Tubo de PVC liso para pasatubos, varios diámetros.	6,95	0,663 m	4,61
15	Coquilla de espuma elastomérica, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, de 55,0 mm de diámetro interior y 27,0 mm de espesor (equivalente a 30,0 mm de RITE IT 1.2.4.2).	3,42	364,000 m	1.244,88
16	Adhesivo para coquilla elastomérica.	4,46	316,680 l	1.412,39
17	Tubo rígido de PVC, enchufable, curvable en caliente, de color negro, de 16 mm de diámetro nominal, para canalización fija en superficie. Resistencia a la compresión 1250 N, resistencia al impacto 2 julios, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP 547 según UNE 20324, propiedades eléctricas: aislante, no propagador de la llama. Según UNE-EN 50086-1 y UNE-EN 50086-2-2. Incluso p/p de abrazaderas, elementos de sujeción y accesorios (curvas, manguitos, tes, codos y curvas flexibles).	0,65	18,000 m	11,70
18	Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Según UNE 21031-3.	0,45	54,000 m	24,30
19	Bajante circular de acero prelacado, de Ø 120 mm. Incluso p/p de conexiones, codos y piezas especiales.	8,82	26,400 m	232,85
20	Abrazadera para bajante circular de acero prelacado, de Ø 120 mm.	1,24	12,000 Ud	14,88
21	Material auxiliar para canalones y bajantes de instalaciones de evacuación de chapa de acero prelacado.	1,37	6,000 Ud	8,22

	DOTACION DE ENERGIA SOLAR TERMICA PARA COMPLEJO DEPORTIVO ES VIVER	Pág.: 3
	CUADRO DE MATERIALES	Ref.: SOLAR ES VIVER 2
		03/10

Nº	Descripción	Importe		
		Precio (euros)	Cantidad Empleada	Total (euros)
22	Electrobomba centrífuga de tres velocidades, con una potencia de 0,11 kW, bocas roscadas macho de 1", altura de la bomba 130 mm, con cuerpo de impulsión de hierro fundido, impulsor de tecnopolímero, eje motor de acero cromado, aislamiento clase H, para alimentación monofásica a 230 V y 50 Hz de frecuencia.	135,60	6,000 Ud	813,60
23	Purgador automático de aire con boya y rosca de 1/8" de diámetro, cuerpo y tapa de latón, para una presión máxima de trabajo de 10 bar y una temperatura máxima de 115°C.	13,25	16,000 Ud	212,00
24	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1/2".	4,04	12,000 Ud	48,48
25	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1".	7,04	23,000 Ud	161,92
26	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1 1/4".	10,93	44,000 Ud	480,92
27	Válvula de retención de latón para roscar de 1".	5,06	9,000 Ud	45,54
28	Tubo de cobre rígido UNE-EN 1057 con pared de 1 mm de espesor y 13/15 mm de diámetro.	4,69	2,100 m	9,85
29	Tubo de cobre rígido con pared de 1,5 mm de espesor y 51/54 mm de diámetro, según UNE-EN 1057.	9,13	382,200 m	3.489,49
30	Accesorios para unión con soldadura de tubo de cobre rígido, de 51/54 mm de diámetro.	9,13	145,600 Ud	1.329,33
31	Manguito antivibración, de goma, con rosca de 1", para una presión máxima de trabajo de 10 bar.	16,22	12,000 Ud	194,64
32	Filtro retenedor de residuos de latón, con tamiz de acero inoxidable con perforaciones de 0,4 mm de diámetro, con rosca de 1", para una presión máxima de trabajo de 16 bar y una temperatura máxima de 110°C.	12,59	6,000 Ud	75,54
33	Aerotermo de agua caliente para instalación solar térmica, potencia disipadora 50 kW a 100°C de temperatura de entrada del agua, de 612x673x340 mm, con ventilador axial, batería de tubos de cobre y aletas de aluminio, motor monofásico con protección IP65 y aislamiento clase F y envolvente de chapa galvanizada con acabado exterior plastificado con PVC.	568,93	5,000 Ud	2.844,65
34	Válvula de seguridad especial para aplicaciones de energía solar térmica, para una temperatura de trabajo de -30°C a +160°C.	18,69	16,000 Ud	299,04
35	Líquido para relleno de captador solar térmico "SAUNIER DUVAL", presentado en bidones de 20 l.	2,69	148,000 l	398,12
36	Captador solar térmico plano, serie SRV 2.3 "SAUNIER DUVAL", con panel de montaje de 1232x2035x80 mm, superficie útil 2,327 m², rendimiento óptico 0,798, coeficiente de pérdidas primario 2,44 W/m²K y coeficiente de pérdidas secundario 0,05 W/m²K, compuesto de: superficie absorbente y conductos de cobre; cubierta protectora de cristal de 4 mm de espesor.	156,79	80,000 Ud	12.543,20
37	Bastidor de captador solar térmico serie SR "SAUNIER DUVAL", para 5 paneles en montaje horizontal sobre cubierta plana, anclado mecánicamente con soporte ajustable a 0°, 30°, 40° y 50°.	153,58	16,000 Ud	2.457,28
38	Kit de racores de entrada y salida para batería de captadores solares térmicos, serie SR "SAUNIER DUVAL".	22,44	16,000 Ud	359,04
39	Purgador automático para captadores solares térmicos, "SAUNIER DUVAL".	26,19	16,000 Ud	419,04

	DOTACION DE ENERGIA SOLAR TERMICA PARA COMPLEJO DEPORTIVO ES VIVER	Pág.: 4
	CUADRO DE MATERIALES	Ref.: SOLAR ES VIVER 2
		03/10

Nº	Descripción	Importe		
		Precio (euros)	Cantidad Empleada	Total (euros)
40	Centralita de control de tipo diferencial para sistema de captación solar térmica, SMT 400 "THERMOMAX", con 4 sondas de temperatura (PT100) con vainas, 5 salidas de relé, pantalla digital para consulta de las temperaturas del captador solar y de los depósitos y de la energía diaria recogida, visualización de barras de temperatura del captador y de la energía instantánea recogida, selección de hora y calendario, 2 temperaturas preajustables para sistema de zona de 3 usuarios, protección antihielo, 3 esquemas programados, calorímetro y histórico de datos.	605,98	1,000 Ud	605,98
41	Vaso de expansión cerrado con una capacidad de 100 l, 870 mm de altura, 450 mm de diámetro, con rosca de 1" de diámetro y 10 bar de presión.	192,44	2,000 Ud	384,88
42	Válvula de 3 vías de 1", mezcladora, con actuador de 220 V.	187,79	3,000 Ud	563,37
43	Material auxiliar para instalaciones de calefacción y A.C.S.	2,05	3,700 Ud	7,59
44	Manómetro con baño de glicerina y diámetro de esfera de 100 mm, con toma vertical, para montaje roscado de 1/2", escala de presión de 0 a 5 bar.	10,75	8,000 Ud	86,00
			Importe total:	40.018,99

	DOTACION DE ENERGIA SOLAR TERMICA PARA COMPLEJO DEPORTIVO ES VIVER	Pág.: 5
	CUADRO DE MAQUINARIA	Ref.: SOLAR ES VIVER 2
		03/10

Nº	Descripción	Importe		
		Precio (euros)	Cantidad	Total (euros)
1	Retroexcavadora con martillo rompedor.	27,00	15,536 h	419,47
2	Retrocargadora s/neumáticos 75 CV.	15,00	7,768 h	116,52
3	Camión con cuba de agua.	27,82	0,094 h	2,62
4	Pisón vibrante de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	5,58	6,086 h	33,96
5	Camión basculante de 20 t. de carga.	30,90	9,094 h	281,00
6	Dumper autocargable de 2 t de carga útil, con mecanismo hidráulico.	6,08	0,811 h	4,93
			Importe total:	858,50

	DOTACION DE ENERGIA SOLAR TERMICA PARA COMPLEJO DEPORTIVO ES VIVER		Pág.: 6
	CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES		Ref.: SOLAR ES VIVER 2
			03/10

Nº	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
----	--------	----	-------------	-------------	--------	---------

	DOTACION DE ENERGIA SOLAR TERMICA PARA COMPLEJO DEPORTIVO ES VIVER	Pág.: 7
	CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS Y CUADRO DE PRECIOS Nº 1 Y Nº 2	Ref.: SOLAR ES VIVER 2
	MOVIMIENTO DE TIERRAS	03/10

Nº Actividad	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
--------------	--------	----	-------------	-------------	--------	---------

<b>1</b>	<b>A</b>		<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>			
<b>1.1</b>	<b>AD</b>		<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>			
<b>1.1.4</b>	<b>ADE</b>		<b>VACIADOS Y EXCAVACIONES</b>			
1.1.4.1	ADE010	m³	<b>EXCAVACIÓN EN ZANJAS PARA CIMENTACIONES EN SUELO DE ARCILLA DURA CON GRAVA COMPACTA, CON MEDIOS MECÁNICOS, RETIRADA DE LOS MATERIALES EXCAVADOS Y CARGA A CAMIÓN, SIN INCLUIR TRANSPORTE A VERTEDERO AUTORIZADO.</b>  Excavación en zanjas para cimentaciones en suelo de arcilla dura con grava compacta, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión, sin incluir transporte a vertedero autorizado.			
	mq01ret020	h	Retrocargadora s/neumáticos 75 CV.	0,126	15,00	1,89
	mq01exn050	h	Retroexcavadora con martillo rompedor.	0,252	27,00	6,80
	mo062	h	Peón ordinario construcción.	0,220	16,12	3,55
	%	%	Medios auxiliares	2,000	12,24	0,24
	3,000	%	Costes indirectos		12,48	0,37
			Clase: Mano de obra			3,55
			Clase: Maquinaria			8,69
			Clase: Resto de Obra			0,24
			Clase: 3 % Costes Indirectos			0,37
			<b>Coste total</b>			<b>12,85</b>
			<b>DOCE EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS</b>			
1.1.4.2	GTA010	m³	<b>TRANSPORTE DE TIERRAS CON CAMIÓN A VERTEDERO ESPECÍFICO, INSTALACIÓN DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EXTERNA A LA OBRA O CENTRO DE VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN DE RESIDUOS, SITUADO A UNA DISTANCIA NO LIMITADA.</b>  Transporte de tierras con camión a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia no limitada.Se considera un esponjamiento de un 20%.			
	mq04cab050	h	Camión basculante de 20 t. de carga.	0,123	30,90	3,80
	%	%	Medios auxiliares	2,000	3,80	0,08
	3,000	%	Costes indirectos		3,88	0,12
			Clase: Maquinaria			3,80
			Clase: Resto de Obra			0,08
			Clase: 3 % Costes Indirectos			0,12
			<b>Coste total</b>			<b>4,00</b>
			<b>CUATRO EUROS</b>			

	DOTACION DE ENERGIA SOLAR TERMICA PARA COMPLEJO DEPORTIVO ES VIVER	Pág.: 8
	CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS Y CUADRO DE PRECIOS Nº 1 Y Nº 2	Ref.: SOLAR ES VIVER 2
	SANEAMIENTO	03/10

Nº Actividad	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
--------------	--------	----	-------------	-------------	--------	---------

<b>2</b>	<b>SANEAMI...</b>		<b>SANEAMIENTO</b>			
2.1	ISB020	m	<b>BAJANTE CIRCULAR DE ACERO PRELACADO, DE Ø 120 MM.</b> Bajante circular de acero prelacado, de Ø 120 mm.			
	mt36csa020c	m	Bajante circular de acero prelacado, de Ø 120 mm. Incluso p/...	1,100	8,82	9,70
	mt36csa021c	Ud	Abrazadera para bajante circular de acero prelacado, de Ø 1...	0,500	1,24	0,62
	mt36csa030	Ud	Material auxiliar para canalones y bajantes de instalaciones d...	0,250	1,37	0,34
	mo004	h	Oficial 1ª fontanero.	0,070	20,59	1,44
	mo057	h	Ayudante fontanero.	0,070	17,41	1,22
	%	%	Medios auxiliares	2,000	13,32	0,27
	3,000	%	Costes indirectos		13,59	0,41
			Clase: Mano de obra			2,66
			Clase: Materiales			10,66
			Clase: Resto de Obra			0,27
			Clase: 3 % Costes Indirectos			0,41
			<b>Coste total</b>			<b>14,00</b>
			CATORCE EUROS			
2.2	ASA010	Ud	<b>ARQUETA SIFÓNICA, PREFABRICADA DE POLIPROPILENO, REGISTRABLE, DE DIMENSIONES INTERIORES 40X40X40 CM.</b> Arqueta sifónica, prefabricada de polipropileno, registrable, de dimensiones interiores 40x40x40 cm.			
	mt10hmf01...	m³	Hormigón HM-20/B/20/I, fabricado en central, vertido con cub...	0,074	39,29	2,91
	mt11arp010b	Ud	Arqueta prefabricada registrable de polipropileno, con fondo ...	1,000	27,43	27,43
	mt11arp050ba	Ud	Tapa de PVC, para arquetas de saneamiento de 40x40 cm.	1,000	17,70	17,70
	mt11arp040b	Ud	Placa para sifonar de polipropileno, para arquetas de sanea...	1,000	4,72	4,72
	mo011	h	Oficial 1ª construcción.	0,353	19,93	7,04
	mo062	h	Peón ordinario construcción.	0,263	16,12	4,24
	%	%	Medios auxiliares	2,000	64,04	1,28
	3,000	%	Costes indirectos		65,32	1,96
			Clase: Mano de obra			11,28
			Clase: Materiales			52,76
			Clase: Resto de Obra			1,28
			Clase: 3 % Costes Indirectos			1,96
			<b>Coste total</b>			<b>67,28</b>
			SESENTA Y SIETE EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS			
2.3	ASC010	m	<b>COLECTOR ENTERRADO DE SANEAMIENTO DE PVC LISO, SERIE SN-4, RIGIDEZ ANULAR NOMINAL 4 KN/M², DE 160 MM DE DIÁMETRO, CON JUNTA ELÁSTICA.</b> Colector enterrado de saneamiento de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 160 mm de diámetro, con junta elástica. Incluidas todas las conexiones y conexionado ared existente.			
	mt01ara010	m³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	0,318	7,89	2,51
	mt11tpb020bc	m	Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, s...	1,050	5,40	5,67
	mq04dua020	h	Dumper autocargable de 2 t de carga útil, con mecanismo hi...	0,026	6,08	0,16
	mq02rop020	h	Pisón vibrante de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	0,195	5,58	1,09
	mq02cia020	h	Camión con cuba de agua.	0,003	27,82	0,08
	mo011	h	Oficial 1ª construcción.	0,092	19,93	1,83
	mo062	h	Peón ordinario construcción.	0,094	16,12	1,52
	mo004	h	Oficial 1ª fontanero.	0,194	20,59	3,99
	mo057	h	Ayudante fontanero.	0,126	17,41	2,19
	%	%	Medios auxiliares	2,000	19,04	0,38
	3,000	%	Costes indirectos		19,42	0,58
			Clase: Mano de obra			9,53
			Clase: Maquinaria			1,33
			Clase: Materiales			8,18
			Clase: Resto de Obra			0,38
			Clase: 3 % Costes Indirectos			0,58
			<b>Coste total</b>			<b>20,00</b>



	DOTACION DE ENERGIA SOLAR TERMICA PARA COMPLEJO DEPORTIVO ES VIVER		Pág.: 9
	CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS Y CUADRO DE PRECIOS Nº 1 Y Nº 2		Ref.: SOLAR ES VIVER 2
	SANEAMIENTO		03/10

Nº Actividad	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
--------------	--------	----	-------------	-------------	--------	---------

VEINTE EUROS

	DOTACION DE ENERGIA SOLAR TERMICA PARA COMPLEJO DEPORTIVO ES VIVER	Pág.: 10
	CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS Y CUADRO DE PRECIOS Nº 1 Y Nº 2	Ref.: SOLAR ES VIVER 2
	HORMIGONES	03/10

Nº Actividad	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
--------------	--------	----	-------------	-------------	--------	---------

**3 HORMIG... HORMIGONES**

3.1 CRL010 m<sup>2</sup> **CAPA DE HORMIGÓN DE LIMPIEZA HL-150/P/20 FABRICADO EN CENTRAL Y VERTIDO CON CUBILOTE, DE 10 CM DE ESPESOR.**

Capa de hormigón de limpieza HL-150/P/20 fabricado en central y vertido con cubilote, de 10 cm de espesor.

mt10hmf01...	m <sup>3</sup>	Hormigón de limpieza HL-150/P/20, fabricado en central, vert...	0,105	38,67	4,06
mo011	h	Oficial 1ª construcción.	0,041	19,93	0,82
mo062	h	Peón ordinario construcción.	0,041	16,12	0,66
%	%	Medios auxiliares	2,000	5,54	0,11
3,000	%	Costes indirectos		5,65	0,17

Clase: Mano de obra	1,48
Clase: Materiales	4,06
Clase: Resto de Obra	0,11
Clase: 3 % Costes Indirectos	0,17

**Coste total 5,82**

CINCO EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

3.2 CSZ010 m<sup>3</sup> **ZAPATA DE CIMENTACIÓN DE HORMIGÓN ARMADO HA-30/B/20/IIIA FABRICADO EN CENTRAL Y VERTIDO CON CUBILOTE, ACERO UNE-EN 10080 B 500 S, CUANTÍA 80 KG/M<sup>3</sup>.**

Zapata de cimentación de hormigón armado HA-30/B/20/IIIA fabricado en central y vertido con cubilote, acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 80 kg/m<sup>3</sup>.

mt07aco020a	Ud	Separador de plástico rígido, homologado para cimentaciones.	8,000	0,11	0,88
mt07aco010c	kg	Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, elabor...	80,000	0,82	65,60
mt10haf010...	m <sup>3</sup>	Hormigón HA-30/B/20/IIIA, fabricado en central vertido con c...	1,100	73,30	80,63
mt11var300	m	Tubo de PVC liso para pasatubos, varios diámetros.	0,010	6,95	0,07
mo011	h	Oficial 1ª construcción.	0,249	19,93	4,96
mo062	h	Peón ordinario construcción.	0,249	16,12	4,01
%	%	Medios auxiliares	2,000	156,15	3,12
3,000	%	Costes indirectos		159,27	4,78

Clase: Mano de obra	8,97
Clase: Materiales	147,18
Clase: Resto de Obra	3,12
Clase: 3 % Costes Indirectos	4,78

**Coste total 164,05**

CIENTO SESENTA Y CUATRO EUROS CON CINCO CÉNTIMOS

3.3 CAV010 m<sup>3</sup> **VIGA DE ATADO, HA-30/B/20/IIIA FABRICADO EN CENTRAL Y VERTIDO CON CUBILOTE, ACERO UNE-EN 10080 B 500 S, CUANTÍA 60 KG/M<sup>3</sup>.**

Viga de atado, HA-30/B/20/IIIA fabricado en central y vertido con cubilote, acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 60 kg/m<sup>3</sup>.

mt07aco020a	Ud	Separador de plástico rígido, homologado para cimentaciones.	10,000	0,11	1,10
mt07aco010c	kg	Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, elabor...	60,000	0,82	49,20
mt10haf010...	m <sup>3</sup>	Hormigón HA-30/B/20/IIIA, fabricado en central vertido con c...	1,050	73,30	76,97
mt11var300	m	Tubo de PVC liso para pasatubos, varios diámetros.	0,020	6,95	0,14
mo011	h	Oficial 1ª construcción.	0,050	19,93	1,00
mo062	h	Peón ordinario construcción.	0,050	16,12	0,81
%	%	Medios auxiliares	2,000	129,22	2,58
3,000	%	Costes indirectos		131,80	3,95

Clase: Mano de obra	1,81
Clase: Materiales	127,41
Clase: Resto de Obra	2,58
Clase: 3 % Costes Indirectos	3,95

**Coste total 135,75**

CIENTO TREINTA Y CINCO EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

	DOTACION DE ENERGIA SOLAR TERMICA PARA COMPLEJO DEPORTIVO ES VIVER	Pág.: 11
	CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS Y CUADRO DE PRECIOS Nº 1 Y Nº 2	Ref.: SOLAR ES VIVER 2
	ESTRUCTURA	03/10

Nº Actividad	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
--------------	--------	----	-------------	-------------	--------	---------

**4 ESTRUCT... ESTRUCTURA**

4.1	EAS005	Ud	<b>PLACA DE ANCLAJE DE ACERO S275JR EN PERFIL PLANO, DE 250X250 MM Y ESPESOR 10 MM, CON CUATRO GARROTAS SOLDADAS DE ACERO CORRUGADO UNE-EN 10080 B 500 S DE 12 MM DE DIÁMETRO Y 50 CM DE LONGITUD TOTAL.</b>  Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, de 250x250 mm y espesor 10 mm, con cuatro garrotas soldadas de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 12 mm de diámetro y 50 cm de longitud total.			
	mt07ala011b	kg	Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfil ...	4,906	1,71	8,39
	mt07aco010c	kg	Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, elabor...	1,775	0,82	1,46
	mo012	h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	0,304	19,93	6,06
	mo034	h	Ayudante montador de estructura metálica.	0,303	17,44	5,28
	%	%	Medios auxiliares	2,000	21,19	0,42
	3,000	%	Costes indirectos		21,61	0,65
			Clase: Mano de obra			11,34
			Clase: Materiales			9,85
			Clase: Resto de Obra			0,42
			Clase: 3 % Costes Indirectos			0,65
			<b>Coste total</b>			<b>22,26</b>

VEINTIDOS EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS

**4.2 MARQ01 ESTRUCTURA TIPO MARQUISA**

			Estructura prefabricada Marquisa formada por: 24 pilares dobles metálicos, de 6.50 m de luz mínima, de Ø150 mm. y e=4.5/5 mm. aprox., de diferentes alturas para formación de pendiente en alineaciones con interejos de 2.93 m, 3.0 m , 4.1 m, 4.23 m y 8.40 m, para el soporte de la estructura de madera laminada encolada. 12 vigas principales, en madera laminada encolada, de 13.50 m de luz máxima y vuelo de 1.50 m, de sección constante, colocadas sobre pilares metálicos para el soporte de las correas. Conjunto de correas, en madera laminada encolada, semiembrochaladas contra las vigas principales, colocadas con un intereje aproximado de 3.8 m y 4.5 m., para el soporte de los cabios. Conjunto de diagonales de MLE. Un conjunto de cabios, en madera laminada encolada, apoyados sobre las correas, colocados con un intereje aproximado de 1.53 m para el soporte de la cubierta. Arriostramientos de cubierta, según cálculo al viento, a base de varilla metálica formando cruces de San Andrés. Se incluye tratamiento tanto de las partes metálicas (tratamiento antioxidante y dos manos de acabado mediante pintura oxiron o similar color RAL 9006) como de la madera (tratamiento para exterior y proteccion uv). Tode ello segun planos y memoria de calidades que se adjunta. Se incluye montaje y todos los accesorios necesarios.			
	3,000	%	Costes indirectos		61.395,99	1.841,88
			Clase: Sin descomposición			61.395,99
			Clase: 3 % Costes Indirectos			1.841,88
			<b>Coste total redondeado</b>			<b>63.237,87</b>

SESENTA Y TRES MIL DOSCIENTOS TREINTA Y SIETE EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS

	DOTACION DE ENERGIA SOLAR TERMICA PARA COMPLEJO DEPORTIVO ES VIVER	Pág.: 12
	CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS Y CUADRO DE PRECIOS Nº 1 Y Nº 2	Ref.: SOLAR ES VIVER 2
	ESTRUCTURA	03/10

Nº Actividad	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
--------------	--------	----	-------------	-------------	--------	---------

4.3	MARQ02	m2	<b>CUBIERTA DE PANEL SANDWICH DE MADERA</b> Panel Sándwich de Madera, incluidos los sistemas de fijación y remates perimetrales, canalón y lámina PVDF incluidos, de las características siguientes: -Cara Vista : Tablero OSB IV de 10 mm. -Núcleo: Poliestireno EPS de 20 Kg/m <sup>2</sup> de 80 mm. -Cara superior: Chapa Lisa Acero prelacado liso de 0.6 mm.			
	3,000	%	Costes indirectos		48,36	1,45
			Clase: Sin descomposición			48,36
			Clase: 3 % Costes Indirectos			1,45
			<b>Coste total redondeado</b>			<b>49,81</b>
			CUARENTA Y NUEVE EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS			

	DOTACION DE ENERGIA SOLAR TERMICA PARA COMPLEJO DEPORTIVO ES VIVER	Pág.: 13
	CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS Y CUADRO DE PRECIOS Nº 1 Y Nº 2	Ref.: SOLAR ES VIVER 2
	APROVECHAMIENTO SOLAR	03/10

Nº Actividad	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
--------------	--------	----	-------------	-------------	--------	---------

**5 SOLAR APROVECHAMIENTO SOLAR**

**5.1 ICB CAPTACIÓN SOLAR**

**5.1.1 ICS010 m CIRCUITO PRIMARIO DE SISTEMAS SOLARES TÉRMICOS FORMADA POR TUBO DE COBRE RÍGIDO, DE 51/54 MM DE DIÁMETRO, COLOCADA SUPERFICIALMENTE EN EL INTERIOR DEL EDIFICIO ..., CON AISLAMIENTO MEDIANTE COQUILLA FLEXIBLE DE ESPUMA ELASTOMÉRICA.**

Circuito primario de sistemas solares térmicos formada por tubo de cobre rígido, de 51/54 mm de diámetro, colocada superficialmente en el interior del edificio o en zanja y superficialmente en el exterior, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. l/ p.p. llaves de corte, codos, manguitos y demás accesorios, totalmente instalado según normativa vigente.

mt37tca010h	m	Tubo de cobre rígido con pared de 1,5 mm de espesor y 51/5...	1,050	9,13	9,59
mt37tca011h	Ud	Accesorios para unión con soldadura de tubo de cobre rígido,...	0,400	9,13	3,65
mt17coe050id	m	Coquilla de espuma elastomérica, a base de caucho sintético...	1,000	3,42	3,42
mt17coe110	l	Adhesivo para coquilla elastomérica.	0,870	4,46	3,88
mo002	h	Oficial 1ª calefactor.	0,102	15,23	1,55
mo055	h	Ayudante calefactor.	0,102	17,41	1,78
%	%	Medios auxiliares	2,000	23,87	0,48
3,000	%	Costes indirectos		24,35	0,73

Clase: Mano de obra	3,33
Clase: Materiales	20,54
Clase: Resto de Obra	0,48
Clase: 3 % Costes Indirectos	0,73

**Coste total redondeado 25,08**

VEINTICINCO EUROS CON OCHO CÉNTIMOS

**5.1.2 ICF110 Ud AEROTERMO DE AGUA CALIENTE PARA INSTALACIÓN SOLAR TÉRMICA, POTENCIA DISIPADORA 50 KW A 100°C DE TEMPERATURA DE ENTRADA DEL AGUA, INCLUIDA VALVULA DE TRES VIAS SEGUN PLANOS, LLAVES, CONDUCTOS, SONDAS E INSTALACION ELECTRICA. TOTALMENTE INSTALADO.**

Aerotermo de agua caliente para instalación solar térmica, potencia disipadora 50 kW a 100°C de temperatura de entrada del agua, incluida valvula de tres vías, llaves, conductos, sondas e instalación eléctrica. Totalmente instalado.

mt38azi700...	Ud	Aerotermo de agua caliente para instalación solar térmica, po...	1,000	568,93	568,93
mo003	h	Oficial 1ª instalador de climatización.	0,085	15,23	1,29
mo056	h	Ayudante instalador de climatización.	0,087	17,41	1,51
%	%	Medios auxiliares	2,000	571,73	11,43
3,000	%	Costes indirectos		583,16	17,49

Clase: Mano de obra	2,80
Clase: Materiales	568,93
Clase: Resto de Obra	11,43
Clase: 3 % Costes Indirectos	17,49

**Coste total redondeado 600,65**

SEISCIENTOS EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

	DOTACION DE ENERGIA SOLAR TERMICA PARA COMPLEJO DEPORTIVO ES VIVER	Pág.: 14
	CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS Y CUADRO DE PRECIOS Nº 1 Y Nº 2	Ref.: SOLAR ES VIVER 2
	APROVECHAMIENTO SOLAR	03/10

Nº Actividad	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
5.1.3	ICS040	Ud	<b>VASO DE EXPANSIÓN CERRADO CON UNA CAPACIDAD DE 100 L.</b> Vaso de expansión cerrado con una capacidad de 100 l. Totalmente instalado. Incluidas llaves,conductos,sondas e instalacion electrica.			
	mt38vex010l	Ud	Vaso de expansión cerrado con una capacidad de 100 l, 870 ...	1,000	192,44	192,44
	mt42www040	Ud	Manómetro con baño de glicerina y diámetro de esfera de 10...	1,000	10,75	10,75
	mo002	h	Oficial 1ª calefactor.	0,941	15,23	14,33
	mo055	h	Ayudante calefactor.	0,942	17,41	16,40
	%	%	Medios auxiliares	2,000	233,92	4,68
	3,000	%	Costes indirectos		238,60	7,16
			Clase: Mano de obra			30,73
			Clase: Materiales			203,19
			Clase: Resto de Obra			4,68
			Clase: 3 % Costes Indirectos			7,16
			<b>Coste total redondeado</b>			<b>245,76</b>
			DOSCIENTOS CUARENTA Y CINCO EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS			
5.1.4	EEU4U010	u	<b>DEPOSITO DE EXPANSION DE 25 L</b> deposito de expansion de 25 l de capacidad, de plancha de acero y membrana elástica, con conexion de 3/4' de d, colocado y roscado segun planos. Incluidas llaves,conductos,sondas e instalacion electrica.			
	A013G000	h	Ajudant calefactor	0,257	17,58	4,52
	BEU4U010	u	Dipòsit exp.,25l,acer,mem.elàstica,connexió 3/4'd	1,050	46,52	48,85
	A012G000	h	Oficial 1a calefactor	0,257	20,49	5,27
	3,000	%	Costes indirectos		58,64	1,76
			Clase: Mano de obra			9,79
			Clase: Materiales			48,85
			Clase: 3 % Costes Indirectos			1,76
			<b>Coste total redondeado</b>			<b>60,40</b>
			SESENTA EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS			
5.1.5	D.LL.01		<b>DEPOSITO DE LLENADO</b> Deposito de llenado y recogida con bomba, valvuleria y pp instalacion electrica y conexionado segun planos.			
	3,000	%	Costes indirectos		446,07	13,38
			Clase: Sin descomposición			446,07
			Clase: 3 % Costes Indirectos			13,38
			<b>Coste total redondeado</b>			<b>459,45</b>
			CUATROCIENTOS CINCUENTA Y NUEVE EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS			
5.1.6	EN915427	u	<b>VÀLV.SEG.ROSCA, DN=3/4'', PN=16BAR, BRONCE</b> Válvula de seguridad con rosca, de recorrido corto, de diámetro nominal 3/4''/1", de 16 bar de PN, de bronce, montada y con conduccion a llenado o desague.			
	BN915420	u	Válvula segur.+rosca, DN=3/4'', PN=16bar, bronce	1,050	123,79	129,98
	A013M000	h	Ajudant muntador	0,169	17,61	2,98
	A012M000	h	Oficial 1a muntador	0,169	20,49	3,46
	3,000	%	Costes indirectos		136,42	4,09
			Clase: Mano de obra			6,44
			Clase: Materiales			129,98
			Clase: 3 % Costes Indirectos			4,09
			<b>Coste total redondeado</b>			<b>140,51</b>
			CIENTO CUARENTA EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS			

	DOTACION DE ENERGIA SOLAR TERMICA PARA COMPLEJO DEPORTIVO ES VIVER	Pág.: 15
	CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS Y CUADRO DE PRECIOS Nº 1 Y Nº 2	Ref.: SOLAR ES VIVER 2
	APROVECHAMIENTO SOLAR	03/10

Nº Actividad	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
--------------	--------	----	-------------	-------------	--------	---------

5.1.7	ICB010b	Ud	<b>CAPTADOR SOLAR TÉRMICO FORMADO POR BATERÍA DE 5 MÓDULOS, COMPUESTO CADA UNO DE ELLOS DE UN CAPTADOR SOLAR TÉRMICO PLANO, SERIE SRV 2.3 "SAUNIER DUVAL", CON PANEL DE MONTAJE DE 1232X2035X80 MM, SUPERFICIE ÚTIL 2,327 M<sup>2</sup>, RENDIMIENTO ÓPTICO 0,798 COEFICIENTE</b>  Captador solar térmico formado por batería de 5 módulos, compuesto cada uno de ellos de un captador solar térmico plano, serie SRV 2.3 "SAUNIER DUVAL", con panel de montaje de 1232x2035x80 mm, superficie útil 2,327 m <sup>2</sup> , rendimiento óptico 0,798 coeficiente de pérdidas primario 2,44 W/m <sup>2</sup> K y coeficiente de pérdidas secundario 0,05 W/m <sup>2</sup> K, colocados sobre estructura soporte para cubierta horizontal. Totalmente montado sobre cubierta.			
	mt38css500...	Ud	Captador solar térmico plano, serie SRV 2.3 "SAUNIER DUV...	5,000	156,79	783,95
	mt38css550...	Ud	Bastidor de captador solar térmico serie SR "SAUNIER DUV...	1,000	153,58	153,58
	mt38css560	Ud	Kit de racores de entrada y salida para batería de captadores...	1,000	22,44	22,44
	mt38css580	Ud	Purgador automático para captadores solares térmicos, "SA...	1,000	26,19	26,19
	mt38csg110	Ud	Válvula de seguridad especial para aplicaciones de energía s...	1,000	18,69	18,69
	mt38css300	l	Líquido para relleno de captador solar térmico "SAUNIER DU...	9,250	2,69	24,88
	mt37sve010d	Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1 1/4".	2,000	10,93	21,86
	mo006	h	Oficial 1ª montador.	4,725	15,23	71,96
	mo050	h	Ayudante montador.	4,725	17,44	82,40
	%	%	Medios auxiliares	2,000	1.205,95	24,12
	3,000	%	Costes indirectos		1.230,07	36,90

Clase: Mano de obra 154,36  
Clase: Materiales 1.051,59  
Clase: Resto de Obra 24,12  
Clase: 3 % Costes Indirectos 36,90

**Coste total redondeado 1.266,97**

MIL DOSCIENTOS SESENTA Y SEIS EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS

5.1.8	ICS020d	Ud	<b>ELECTROBOMBA CENTRÍFUGA DE TRES VELOCIDADES, CON UNA POTENCIA DE 0,11 KW.</b>  Electrobomba centrífuga de tres velocidades, con una potencia de 0,11 kW. Incluidas llaves, conductos, sondas e instalación eléctrica.			
	mt37bce005...	Ud	Electrobomba centrífuga de tres velocidades, con una potenc...	1,000	135,60	135,60
	mt37sve010d	Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1 1/4".	2,000	10,93	21,86
	mt37www06...	Ud	Filtro retenedor de residuos de latón, con tamiz de acero inox...	1,000	12,59	12,59
	mt37svr010c	Ud	Válvula de retención de latón para roscar de 1".	1,000	5,06	5,06
	mt37www05...	Ud	Manguito antivibración, de goma, con rosca de 1", para una p...	2,000	16,22	32,44
	mt42www040	Ud	Manómetro con baño de glicerina y diámetro de esfera de 10...	1,000	10,75	10,75
	mt37sve010b	Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1/2".	2,000	4,04	8,08
	mt37tca010b	m	Tubo de cobre rígido UNE-EN 1057 con pared de 1 mm de e...	0,350	4,69	1,64
	mt35aia090...	m	Tubo rígido de PVC, enchufable, curvable en caliente, de col...	3,000	0,65	1,95
	mt35cun040...	m	Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clas...	9,000	0,45	4,05
	mo003	h	Oficial 1ª instalador de climatización.	2,692	15,23	41,00
	mo056	h	Ayudante instalador de climatización.	2,692	17,41	46,87
	%	%	Medios auxiliares	2,000	321,89	6,44
	3,000	%	Costes indirectos		328,33	9,85

Clase: Mano de obra 87,87  
Clase: Materiales 234,02  
Clase: Resto de Obra 6,44  
Clase: 3 % Costes Indirectos 9,85

**Coste total redondeado 338,18**

TRESCIENTOS TREINTA Y OCHO EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS

	DOTACION DE ENERGIA SOLAR TERMICA PARA COMPLEJO DEPORTIVO ES VIVER	Pág.: 16
	CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS Y CUADRO DE PRECIOS Nº 1 Y Nº 2	Ref.: SOLAR ES VIVER 2
	APROVECHAMIENTO SOLAR	03/10

Nº Actividad	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
--------------	--------	----	-------------	-------------	--------	---------

5.1.9 ICX020 Ud **CENTRALITA DE CONTROL DE TIPO DIFERENCIAL PARA SISTEMA DE CAPTACIÓN SOLAR TÉRMICA, SMT 400 "THERMOMAX", CON SONDAS DE TEMPERATURA.**

Centralita de control de tipo diferencial para sistema de captación solar térmica, SMT 400 "THERMOMAX", con sondas de temperatura. Incluida instalación eléctrica.

mt38cst030c	Ud	Centralita de control de tipo diferencial para sistema de captación solar térmica, SMT 400 "THERMOMAX", con sondas de temperatura. Incluida instalación eléctrica.	1,000	605,98	605,98
mo003	h	Oficial 1ª instalador de climatización.	0,980	15,23	14,93
mo053	h	Ayudante instalador de climatización.	0,980	13,83	13,55
%	%	Medios auxiliares	2,000	634,46	12,69
3,000	%	Costes indirectos		647,15	19,41

Clase: Mano de obra	28,48
Clase: Materiales	605,98
Clase: Resto de Obra	12,69
Clase: 3 % Costes Indirectos	19,41

**Coste total redondeado 666,56**

SEISCIENTOS SESENTA Y SEIS EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS

5.1.10 ICS075 Ud **VÁLVULA DE ESFERA DE LATÓN NIQUELADO PARA ROSCAR DE 1".**

Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1".

mt37sve010c	Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1".	1,000	7,04	7,04
mt38www012	Ud	Material auxiliar para instalaciones de calefacción y A.C.S.	0,100	2,05	0,21
mo002	h	Oficial 1ª calefactor.	0,687	15,23	10,46
mo052	h	Ayudante calefactor.	0,687	13,83	9,50
%	%	Medios auxiliares	2,000	27,21	0,54
3,000	%	Costes indirectos		27,75	0,83

Clase: Mano de obra	19,96
Clase: Materiales	7,25
Clase: Resto de Obra	0,54
Clase: 3 % Costes Indirectos	0,83

**Coste total redondeado 28,58**

VEINTIOCHO EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS

5.1.11 ICS080 Ud **PURGADOR AUTOMÁTICO DE AIRE CON BOYA Y ROSCA DE 1/8" DE DIÁMETRO, CUERPO Y TAPA DE LATÓN.**

Purgador automático de aire con boya y rosca de 1/8" de diámetro, cuerpo y tapa de latón.

mt37sgl020a	Ud	Purgador automático de aire con boya y rosca de 1/8" de diámetro, cuerpo y tapa de latón.	1,000	13,25	13,25
mt38www012	Ud	Material auxiliar para instalaciones de calefacción y A.C.S.	0,050	2,05	0,10
mo002	h	Oficial 1ª calefactor.	0,687	15,23	10,46
mo052	h	Ayudante calefactor.	0,687	13,83	9,50
%	%	Medios auxiliares	2,000	33,31	0,67
3,000	%	Costes indirectos		33,98	1,02

Clase: Mano de obra	19,96
Clase: Materiales	13,35
Clase: Resto de Obra	0,67
Clase: 3 % Costes Indirectos	1,02

**Coste total redondeado 35,00**

TREINTA Y CINCO EUROS



	DOTACION DE ENERGIA SOLAR TERMICA PARA COMPLEJO DEPORTIVO ES VIVER	Pág.: 17
	CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS Y CUADRO DE PRECIOS Nº 1 Y Nº 2	Ref.: SOLAR ES VIVER 2
	APROVECHAMIENTO SOLAR	03/10

Nº Actividad	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
5.1.12	ICS075b	Ud	<b>VÁLVULA DE RETENCIÓN DE LATÓN PARA ROSCAR DE 1".</b> Válvula de retención de latón para roscar de 1".			
	mt37svr010c	Ud	Válvula de retención de latón para roscar de 1".	1,000	5,06	5,06
	mt38www012	Ud	Material auxiliar para instalaciones de calefacción y A.C.S.	0,100	2,05	0,21
	mo002	h	Oficial 1ª calefactor.	0,687	15,23	10,46
	mo052	h	Ayudante calefactor.	0,687	13,83	9,50
	%	%	Medios auxiliares	2,000	25,23	0,50
	3,000	%	Costes indirectos		25,73	0,77
			Clase: Mano de obra			19,96
			Clase: Materiales			5,27
			Clase: Resto de Obra			0,50
			Clase: 3 % Costes Indirectos			0,77
			<b>Coste total redondeado</b>			<b>26,50</b>
			VEINTISEIS EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS			
5.1.13	ICS075c	Ud	<b>VÁLVULA DE 3 VÍAS DE 1", MEZCLADORA, CON ACTUADOR DE 220 V.</b> Válvula de 3 vías de 1", mezcladora, con actuador de 220 V.			
	mt38vvg020...	Ud	Válvula de 3 vías de 1", mezcladora, con actuador de 220 V.	1,000	187,79	187,79
	mt38www012	Ud	Material auxiliar para instalaciones de calefacción y A.C.S.	0,100	2,05	0,21
	mo002	h	Oficial 1ª calefactor.	0,687	15,23	10,46
	mo052	h	Ayudante calefactor.	0,686	13,83	9,49
	%	%	Medios auxiliares	2,000	207,95	4,16
	3,000	%	Costes indirectos		212,11	6,36
			Clase: Mano de obra			19,95
			Clase: Materiales			188,00
			Clase: Resto de Obra			4,16
			Clase: 3 % Costes Indirectos			6,36
			<b>Coste total redondeado</b>			<b>218,47</b>
			DOSCIENTOS DIECIOCHO EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS			
5.1.14	ELEC01		<b>CABLEADO Y AYUDAS ELEC</b> Cableado y ayudas de electricidad, incluidos cuadros necesarios para el correcto funcionamiento de toda la instalacion.			
	3,000	%	Costes indirectos		1.173,07	35,19
			Clase: Sin descomposición			1.173,07
			Clase: 3 % Costes Indirectos			35,19
			<b>Coste total redondeado</b>			<b>1.208,26</b>
			MIL DOSCIENTOS OCHO EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS			
5.1.15	OBRA01		<b>AYUDAS DE ALBAÑILERIA</b> Albañileria,se incluye toda la obra que se pueda realizar para el montaje de la instalacion especificada en memoria y planos, incluyendo la realizacion de los anclajes de las placas solares a la cubierta.			
	3,000	%	Costes indirectos		949,07	28,47
			Clase: Sin descomposición			949,07
			Clase: 3 % Costes Indirectos			28,47
			<b>Coste total redondeado</b>			<b>977,54</b>
			NOVECIENTOS SETENTA Y SIETE EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS			

	DOTACION DE ENERGIA SOLAR TERMICA PARA COMPLEJO DEPORTIVO ES VIVER	Pág.: 18
	CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS Y CUADRO DE PRECIOS Nº 1 Y Nº 2	Ref.: SOLAR ES VIVER 2
	APROVECHAMIENTO SOLAR	03/10

Nº Actividad	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
--------------	--------	----	-------------	-------------	--------	---------

5.1.16	REP01	P.A.	<b>MODIFICACION Y PUESTA EN MARCHA DE INSTALACION SOLAR EXISTENTE</b> Modificacion y puesta en marcha de instalacion solar existente, modificando los conductos y añadiendo todos los elementos necesarios para conexionar la nueva instalacion (tanto electricos como hidraulicos). Se incluyen en esta partida todos los elementos a colocar y la reparacion de los existentes, se deberan seguir los criterios empleados en memoria y planos.			
	3,000	%	Costes indirectos		1.423,60	42,71
				Clase: Sin descomposición		1.423,60
				Clase: 3 % Costes Indirectos		42,71
				<b>Coste total redondeado</b>		<b>1.466,31</b>
			MIL CUATROCIENTOS SESENTA Y SEIS EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS			
5.1.17	VAR01	P.A.	<b>P.A. MODIFICACIÓN DE INSTALACIONES, VARIOS E IMPREVISTOS</b> Partida Alzada " a justificar" en Modificaciones de instalaciones, varios e Imprevistos. Esta partida sera asignada por el director de obra.			
	3,000	%	Costes indirectos		1.423,60	42,71
				Clase: Sin descomposición		1.423,60
				Clase: 3 % Costes Indirectos		42,71
				<b>Coste total redondeado</b>		<b>1.466,31</b>
			MIL CUATROCIENTOS SESENTA Y SEIS EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS			

	DOTACION DE ENERGIA SOLAR TERMICA PARA COMPLEJO DEPORTIVO ES VIVER	Pág.: 19
	CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS Y CUADRO DE PRECIOS Nº 1 Y Nº 2	Ref.: SOLAR ES VIVER 2
	CONTROL DE CALIDAD Y ENSAYOS	03/10

Nº Actividad	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
--------------	--------	----	-------------	-------------	--------	---------

<b>6</b>	<b>X</b>		<b>CONTROL DE CALIDAD Y ENSAYOS</b>			
<b>6.1</b>	<b>XG01</b>		<b>CONTROL DE CALIDAD GENERICO</b>			
6.1.1	CAL01	PA	<b>CONTROL DE CALIDAD</b>			
			Control de calidad de la totalidad del proyecto			
	3,000	%	Costes indirectos		1.522,77	45,68
			Clase: Sin descomposición			1.522,77
			Clase: 3 % Costes Indirectos			45,68
			<b>Coste total redondeado</b>			<b>1.568,45</b>

MIL QUINIENTOS SESENTA Y OCHO EUROS CON  
CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

	DOTACION DE ENERGIA SOLAR TERMICA PARA COMPLEJO DEPORTIVO ES VIVER	Pág.: 20
	CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS Y CUADRO DE PRECIOS Nº 1 Y Nº 2	Ref.: SOLAR ES VIVER 2
	SEGURIDAD Y SALUD	03/10

Nº Actividad	Código	Ud	Descripción	Rendimiento	Precio	Importe
--------------	--------	----	-------------	-------------	--------	---------

<b>7</b>	<b>Y</b>		<b>SEGURIDAD Y SALUD</b>			
<b>7.7</b>	<b>GEN01</b>		<b>SEGURIDAD Y SALUD GENERICO</b>			
7.7.1	SEG01	PA	<b>SEGURIDAD Y SALUD</b>			
			Seguridad y Salud en la obra.			
	3,000	%	Costes indirectos		1.538,00	46,14
				Clase: Sin descomposición		1.538,00
				Clase: 3 % Costes Indirectos		46,14
				<b>Coste total redondeado</b>		<b>1.584,14</b>

MIL QUINIENTOS OCHENTA Y CUATRO EUROS CON  
CATORCE CÉNTIMOS







	DOTACION DE ENERGIA SOLAR TERMICA PARA COMPLEJO DEPORTIVO ES VIVER	Pág.: 24
	MEDICIONES Y PRESUPUESTOS	Ref.: SOLAR ES VIVER 2
	ESTRUCTURA	03/10

Nº Orden	Descripción de las unidades de obra	Uds.	Latitud	Longitud	Altura	Subtotal	Medición	Precio	Importe
<b>4</b>	<b>ESTRUCTURA ESTRUCTURA</b>								
4.1	Ud Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, de 250x250 mm y espesor 10 mm, con cuatro garrotas soldadas de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 12 mm de diámetro y 50 cm de longitud total.								
EAS005	Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, de 250x250 mm y espesor 10 mm, con cuatro garrotas soldadas de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 12 mm de diámetro y 50 cm de longitud total.								
	Total partida 4.1 .....						48,000	22,26	1.068,48
4.2	<b>ESTRUCTURA TIPO MARQUISA</b>								
MARQ01	Estructura prefabricada Marquisa formada por: 24 pilares dobles metálicos, de 6.50 m de luz mínima, de Ø150 mm. y e=4.5/5 mm. aprox., de diferentes alturas para formación de pendiente en alineaciones con interejes de 2.93 m, 3.0 m, 4.1 m, 4.23 m y 8.40 m, para el soporte de la estructura de madera laminada encolada. 12 vigas principales, en madera laminada encolada, de 13.50 m de luz máxima y vuelo de 1.50 m, de sección constante, colocadas sobre pilares metálicos para el soporte de las correas. Conjunto de correas, en madera laminada encolada, semiembrochadas contra las vigas principales, colocadas con un intereje aproximado de 3.8 m y 4.5 m., para el soporte de los cabios. Conjunto de diagonales de MLE. Un conjunto de cabios, en madera laminada encolada, apoyados sobre las correas, colocados con un intereje aproximado de 1.53 m para el soporte de la cubierta. Arriostramientos de cubierta, según cálculo al viento, a base de varilla metálica formando cruces de San Andrés. Se incluye tratamiento tanto de las partes metálicas (tratamiento antioxidante y dos manos de acabado mediante pintura oxiron o similar color RAL 9006) como de la madera (tratamiento para exterior y protección uv). Tode ello segun planos y memoria de calidades que se adjunta. Se incluye montaje y todos los accesorios necesarios.								
	Total partida 4.2 .....						1,000	63.237,87	63.237,87
4.3	<b>M2 Cubierta de panel sandwich de madera</b>								
MARQ02	Panel Sándwich de Madera, incluidos los sistemas de fijación y remates perimetrales, canalón y lámina PVDF incluidos, de las características siguientes: -Cara Vista : Tablero OSB IV de 10 mm. -Núcleo: Poliestireno EPS de 20 Kg/m² de 80 mm. -Cara superior: Chapa Lisa Acero prelacado liso de 0.6 mm.								
	Total partida 4.3 .....						750,050	49,81	37.359,99
	<b>Total ESTRUCTURA ESTRUCTURA .....</b>								<b>101.666,34</b>





	DOTACION DE ENERGIA SOLAR TERMICA PARA COMPLEJO DEPORTIVO ES VIVER	Pág.: 26
	MEDICIONES Y PRESUPUESTOS	Ref.: SOLAR ES VIVER 2
	APROVECHAMIENTO SOLAR	03/10

Nº Orden	Descripción de las unidades de obra	Uds.	Latitud	Longitud	Altura	Subtotal	Medición	Precio	Importe
	Total partida 5.1.9 .....						1,000	666,56	666,56
5.1.10	Ud Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1".								
ICS075	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1".								
	Total partida 5.1.10 .....						23,000	28,58	657,34
5.1.11	Ud Purgador automático de aire con boya y rosca de 1/8" de diámetro, cuerpo y tapa de latón.								
ICS080	Purgador automático de aire con boya y rosca de 1/8" de diámetro, cuerpo y tapa de latón.								
	Total partida 5.1.11 .....						16,000	35,00	560,00
5.1.12	Ud Válvula de retención de latón para roscar de 1".								
ICS075b	Válvula de retención de latón para roscar de 1".								
	Total partida 5.1.12 .....						3,000	26,50	79,50
5.1.13	Ud Válvula de 3 vías de 1", mezcladora, con actuador de 220 V.								
ICS075c	Válvula de 3 vías de 1", mezcladora, con actuador de 220 V.								
	Total partida 5.1.13 .....						3,000	218,47	655,41
5.1.14	<b>CABLEADO Y AYUDAS ELEC</b>								
ELEC01	Cableado y ayudas de electricidad, incluidos cuadros necesarios para el correcto funcionamiento de toda la instalacion.								
	Total partida 5.1.14 .....						1,000	1.208,26	1.208,26
5.1.15	<b>Ayudas de albañilería</b>								
OBRA01	Albañilería, se incluye toda la obra que se pueda realizar para el montaje de la instalacion especificada en memoria y planos, incluyendo la realizacion de los anclajes de las placas solares a la cubierta.								
	Total partida 5.1.15 .....						1,000	977,54	977,54
5.1.16	... <b>Modificacion y puesta en marcha de instalacion solar existente</b>								
REP01	Modificacion y puesta en marcha de instalacion solar existente, modificando los conductos y añadiendo todos los elementos necesarios para conexionar la nueva instalacion (tanto electricos como hidraulicos). Se incluyen en esta partida todos los elementos a colocar y la reparacion de los existentes, se deberan seguir los criterios empleados en memoria y planos.								
	Total partida 5.1.16 .....						1,000	1.466,31	1.466,31
5.1.17	... <b>P.A. Modificación de instalaciones, varios e imprevistos</b>								
VAR01	Partida Alzada " a justificar" en Modificaciones de instalaciones, varios e Imprevistos. Esta partida sera asignada por el director de obra.								
	Total partida 5.1.17 .....						1,000	1.466,31	1.466,31
	<b>Total SOLAR APROVECHAMIENTO SOLAR</b> .....								<b>43.982,44</b>





	DOTACION DE ENERGIA SOLAR TERMICA PARA COMPLEJO DEPORTIVO ES VIVER	Pág.: 29
	MEDICIONES Y PRESUPUESTOS	Ref.: SOLAR ES VIVER 2
	RESUMEN DE CAPÍTULOS	03/10

## Presupuesto de ejecución material

1 MOVIMIENTO DE TIERRAS	1.087,94
2 SANEAMIENTO	1.229,32
3 HORMIGONES	8.879,45
4 ESTRUCTURA	101.666,34
5 APROVECHAMIENTO SOLAR	43.982,44
6 Control de calidad y ensayos	1.568,45
7 Seguridad y salud	1.584,14
<b>Total .....</b>	<b>159.998,08</b>

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y NUEVE MIL NOVECIENTOS NOVENTA Y OCHO EUROS CON OCHO CÉNTIMOS.

**VICENT CARDONA ROIG**

ENGINYER INDUSTRIAL SUPERIOR

Col·legiat 417 – COEIB

Avda. Isidor Macabich, 28 1º 2ª

Telf. 971 317 051

Fax. 971 192 035

07800 – EIVISSA (BALEARIS)

email: [enginyer@austudio.es](mailto:enginyer@austudio.es)

	DOTACION DE ENERGIA SOLAR TERMICA PARA COMPLEJO DEPORTIVO ES VIVER	Pág.: 30
	RESUMEN DE PRESUPUESTO	Ref.: SOLAR ES VIVER 2
	RESUMEN DE CAPÍTULOS	03/10

Nº Orden	Código	Descripción de los capítulos	Importe	%
1	A	MOVIMIENTO DE TIERRAS	1.087,94	0,68
2	SANEAMI...	SANEAMIENTO	1.229,32	0,77
3	HORMIG...	HORMIGONES	8.879,45	5,55
4	ESTRUCT...	ESTRUCTURA	101.666,34	63,54
5	SOLAR	APROVECHAMIENTO SOLAR	43.982,44	27,49
6	X	Control de calidad y ensayos	1.568,45	0,98
7	Y	Seguridad y salud	1.584,14	0,99

<b>PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL .....</b>	<b>159.998,08</b>
13% Gastos Generales.....	20.799,75
6% Beneficio Industrial.....	9.599,88
<b>PRESUPUESTO .....</b>	<b>190.397,71</b>
16% IVA.....	30.463,64
<b>PRESUPUESTO + IVA .....</b>	<b>220.861,35</b>

Suma el presente presupuesto más IVA la cantidad de:

DOSCIENTOS VEINTE MIL OCHOCIENTOS SESENTA Y UN EUROS CON TREINTA Y CINCO CENTIMOS

**VICENT CARDONA ROIG**

ENGINEYER INDUSTRIAL SUPERIOR

Col·legiat 417 – COEIB

Avda. Isidor Macabich, 28 1º 2ª

Telf. 971 317 051

Fax. 971 192 035

07800 – EIVISSA (BALEARS)

email: [engineyer@austudio.es](mailto:engineyer@austudio.es)

# PROYECTO DOTACION DE ENERGIA SOLAR TERMICA PARA COMPLEJO DEPORTIVO ES VIVER

## DOCUMENTO Nº5 ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD

**VICENT CARDONA ROIG**

ENGINYER INDUSTRIAL SUPERIOR  
Col·legiat 417 – COEIB

Avda. Isidor Macabich, 28 1º 2ª

Telf. 971 317 051

Fax. 971 192 035

07800 – EIVISSA (BALEARIS)

email: [studio@austudio.es](mailto:studio@austudio.es)

## **1. PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES.**

### **1.1. INTRODUCCIÓN.**

La ley **31/1995**, de 8 de noviembre de 1995, de **Prevención de Riesgos Laborales** tiene por objeto la determinación del cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los *riesgos derivados de las condiciones de trabajo*.

Como ley establece un marco legal a partir del cual las **normas reglamentarias** irán fijando y concretando los aspectos más técnicos de las medidas preventivas.

Estas normas complementarias quedan resumidas a continuación:

- Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

### **1.2. DERECHOS Y OBLIGACIONES.**

#### **1.2.1. DERECHO A LA PROTECCIÓN FRENTE A LOS RIESGOS LABORALES.**

Los trabajadores tienen derecho a una protección eficaz en materia de seguridad y salud en el trabajo.

A este efecto, el empresario realizará la prevención de los riesgos laborales mediante la adopción de cuantas medidas sean necesarias para la protección de la seguridad y la salud de los trabajadores, con las especialidades que se recogen en los artículos siguientes en materia de evaluación de riesgos, información, consulta, participación y formación de los trabajadores, actuación en casos de emergencia y de riesgo grave e inminente y vigilancia de la salud.



### 1.2.2. PRINCIPIOS DE LA ACCIÓN PREVENTIVA.

El empresario aplicará las medidas preventivas pertinentes, con arreglo a los siguientes principios generales:

- Evitar los riesgos.
- Evaluar los riesgos que no se pueden evitar.
- Combatir los riesgos en su origen.
- Adaptar el trabajo a la persona, en particular en lo que respecta a la concepción de los puestos de trabajo, la organización del trabajo, las condiciones de trabajo, las relaciones sociales y la influencia de los factores ambientales en el trabajo.
- Adoptar medidas que antepongan la protección colectiva a la individual.
- Dar las debidas instrucciones a los trabajadores.
- Adoptar las medidas necesarias a fin de garantizar que sólo los trabajadores que hayan recibido información suficiente y adecuada puedan acceder a las zonas de riesgo grave y específico.
- Prever las distracciones o imprudencias no temerarias que pudiera cometer el trabajador.

### 1.2.3. EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS.

La acción preventiva en la empresa se planificará por el empresario a partir de una evaluación inicial de los riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores, que se realizará, con carácter general, teniendo en cuenta la naturaleza de la actividad, y en relación con aquellos que estén expuestos a riesgos especiales. Igual evaluación deberá hacerse con ocasión de la elección de los equipos de trabajo, de las sustancias o preparados químicos y del acondicionamiento de los lugares de trabajo.

De alguna manera se podrían clasificar las causas de los riesgos en las categorías siguientes:

- Insuficiente calificación profesional del personal dirigente, jefes de equipo y obreros.
- Empleo de maquinaria y equipos en trabajos que no corresponden a la finalidad para la que fueron concebidos o a sus posibilidades.
- Negligencia en el manejo y conservación de las máquinas e instalaciones. Control deficiente en la explotación.
- Insuficiente instrucción del personal en materia de seguridad.

Referente a las máquinas herramienta, los riesgos que pueden surgir al manejarlas se pueden resumir en los siguientes puntos:

- Se puede producir un accidente o deterioro de una máquina si se pone en marcha sin

conocer su modo de funcionamiento.

- La lubricación deficiente conduce a un desgaste prematuro por lo que los puntos de engrase manual deben ser engrasados regularmente.
- Puede haber ciertos riesgos si alguna palanca de la máquina no está en su posición correcta.
- El resultado de un trabajo puede ser poco exacto si las guías de las máquinas se desgastan, y por ello hay que protegerlas contra la introducción de virutas.
- Puede haber riesgos mecánicos que se deriven fundamentalmente de los diversos movimientos que realicen las distintas partes de una máquina y que pueden provocar que el operario:
  - Entre en contacto con alguna parte de la máquina o ser atrapado entre ella y cualquier estructura fija o material.
  - Sea golpeado o arrastrado por cualquier parte en movimiento de la máquina.
  - Ser golpeado por elementos de la máquina que resulten proyectados.
  - Ser golpeado por otros materiales proyectados por la máquina.
- Puede haber riesgos no mecánicos tales como los derivados de la utilización de energía eléctrica, productos químicos, generación de ruido, vibraciones, radiaciones, etc.

Los movimientos peligrosos de las máquinas se clasifican en cuatro grupos:

- Movimientos de rotación. Son aquellos movimientos sobre un eje con independencia de la inclinación del mismo y aún cuando giren lentamente. Se clasifican en los siguientes grupos:
  - Elementos considerados aisladamente tales como árboles de transmisión, vástagos, brocas, acoplamientos.
  - Puntos de atrapamiento entre engranajes y ejes girando y otras fijas o dotadas de desplazamiento lateral a ellas.
- Movimientos alternativos y de traslación. El punto peligroso se sitúa en el lugar donde la pieza dotada de este tipo de movimiento se aproxima a otra pieza fija o móvil y la sobrepasa.
- Movimientos de traslación y rotación. Las conexiones de bielas y vástagos con ruedas y volantes son algunos de los mecanismos que generalmente están dotadas de este tipo de movimientos.
- Movimientos de oscilación. Las piezas dotadas de movimientos de oscilación pendular generan puntos de "tijera" entre ellas y otras piezas fijas.

Las actividades de prevención deberán ser modificadas cuando se aprecie por el empresario, como consecuencia de los controles periódicos previstos en el apartado anterior, su inadecuación a los fines de protección requeridos.

#### 1.2.4. EQUIPOS DE TRABAJO Y MEDIOS DE PROTECCIÓN.

Cuando la utilización de un equipo de trabajo pueda presentar un riesgo específico para la seguridad y la salud de los trabajadores, el empresario adoptará las medidas necesarias con el fin de que:

- La utilización del equipo de trabajo quede reservada a los encargados de dicha utilización.
- Los trabajos de reparación, transformación, mantenimiento o conservación sean realizados por los trabajadores específicamente capacitados para ello.

El empresario deberá proporcionar a sus trabajadores equipos de protección individual adecuados para el desempeño de sus funciones y velar por el uso efectivo de los mismos.

#### 1.2.5. INFORMACIÓN, CONSULTA Y PARTICIPACIÓN DE LOS TRABAJADORES.

El empresario adoptará las medidas adecuadas para que los trabajadores reciban todas las informaciones necesarias en relación con:

- Los riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores en el trabajo.
- Las medidas y actividades de protección y prevención aplicables a los riesgos.

Los trabajadores tendrán derecho a efectuar propuestas al empresario, así como a los órganos competentes en esta materia, dirigidas a la mejora de los niveles de la protección de la seguridad y la salud en los lugares de trabajo, en materia de señalización en dichos lugares, en cuanto a la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en las obras de construcción y en cuanto a utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

#### 1.2.6. FORMACIÓN DE LOS TRABAJADORES.

El empresario deberá garantizar que cada trabajador reciba una formación teórica y práctica, suficiente y adecuada, en materia preventiva.

#### 1.2.7. MEDIDAS DE EMERGENCIA.

El empresario, teniendo en cuenta el tamaño y la actividad de la empresa, así como la posible presencia de personas ajenas a la misma, deberá analizar las posibles situaciones de emergencia y adoptar las medidas necesarias en materia de primeros auxilios, lucha contra incendios y evacuación de los trabajadores, designando para ello al personal encargado de poner en práctica estas medidas y comprobando periódicamente, en su caso, su correcto funcionamiento.

#### 1.2.8. RIESGO GRAVE E INMINENTE.

Cuando los trabajadores estén expuestos a un riesgo grave e inminente con ocasión de su trabajo, el empresario estará obligado a:

- Informar lo antes posible a todos los trabajadores afectados acerca de la existencia de dicho riesgo y de las medidas adoptadas en materia de protección.
- Dar las instrucciones necesarias para que, en caso de peligro grave, inminente e inevitable, los trabajadores puedan interrumpir su actividad y además estar en condiciones, habida cuenta de sus conocimientos y de los medios técnicos puestos a su disposición, de adoptar las medidas necesarias para evitar las consecuencias de dicho peligro.

#### 1.2.9. VIGILANCIA DE LA SALUD.

El empresario garantizará a los trabajadores a su servicio la vigilancia periódica de su estado de salud en función de los riesgos inherentes al trabajo, optando por la realización de aquellos reconocimientos o pruebas que causen las menores molestias al trabajador y que sean proporcionales al riesgo.

#### 1.2.10. DOCUMENTACIÓN.

El empresario deberá elaborar y conservar a disposición de la autoridad laboral la siguiente documentación:

- Evaluación de los riesgos para la seguridad y salud en el trabajo, y planificación de la acción preventiva.
- Medidas de protección y prevención a adoptar.
- Resultado de los controles periódicos de las condiciones de trabajo.
- Práctica de los controles del estado de salud de los trabajadores.
- Relación de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales que hayan causado al trabajador una incapacidad laboral superior a un día de trabajo.

#### 1.2.11. COORDINACIÓN DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES.

Cuando en un mismo centro de trabajo desarrollen actividades trabajadores de dos o más empresas, éstas deberán cooperar en la aplicación de la normativa sobre prevención de

riesgos laborales.

#### 1.2.12. PROTECCIÓN DE TRABAJADORES ESPECIALMENTE SENSIBLES A DETERMINADOS RIESGOS.

El empresario garantizará, evaluando los riesgos y adoptando las medidas preventivas necesarias, la protección de los trabajadores que, por sus propias características personales o estado biológico conocido, incluidos aquellos que tengan reconocida la situación de discapacidad física, psíquica o sensorial, sean específicamente sensibles a los riesgos derivados del trabajo.

#### 1.2.13. PROTECCIÓN DE LA MATERNIDAD.

La evaluación de los riesgos deberá comprender la determinación de la naturaleza, el grado y la duración de la exposición de las trabajadoras en situación de embarazo o parto reciente, a agentes, procedimientos o condiciones de trabajo que puedan influir negativamente en la salud de las trabajadoras o del feto, adoptando, en su caso, las medidas necesarias para evitar la exposición a dicho riesgo.

#### 1.2.14. PROTECCIÓN DE LOS MENORES.

Antes de la incorporación al trabajo de jóvenes menores de dieciocho años, y previamente a cualquier modificación importante de sus condiciones de trabajo, el empresario deberá efectuar una evaluación de los puestos de trabajo a desempeñar por los mismos, a fin de determinar la naturaleza, el grado y la duración de su exposición, teniendo especialmente en cuenta los riesgos derivados de su falta de experiencia, de su inmadurez para evaluar los riesgos existentes o potenciales y de su desarrollo todavía incompleto.

#### 1.2.15. RELACIONES DE TRABAJO TEMPORALES, DE DURACIÓN DETERMINADA Y EN EMPRESAS DE TRABAJO TEMPORAL.

Los trabajadores con relaciones de trabajo temporales o de duración determinada, así como los contratados por empresas de trabajo temporal, deberán disfrutar del mismo nivel de protección en materia de seguridad y salud que los restantes trabajadores de la empresa en la que prestan sus servicios.

#### 1.2.16. OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES EN MATERIA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS.

Corresponde a cada trabajador velar, según sus posibilidades y mediante el cumplimiento

de las medidas de prevención que en cada caso sean adoptadas, por su propia seguridad y salud en el trabajo y por la de aquellas otras personas a las que pueda afectar su actividad profesional, a causa de sus actos y omisiones en el trabajo, de conformidad con su formación y las instrucciones del empresario.

Los trabajadores, con arreglo a su formación y siguiendo las instrucciones del empresario, deberán en particular:

- Usar adecuadamente, de acuerdo con su naturaleza y los riesgos previsibles, las máquinas, aparatos, herramientas, sustancias peligrosas, equipos de transporte y, en general, cualesquiera otros medios con los que desarrollen su actividad.
- Utilizar correctamente los medios y equipos de protección facilitados por el empresario.
- No poner fuera de funcionamiento y utilizar correctamente los dispositivos de seguridad existentes.
- Informar de inmediato un riesgo para la seguridad y la salud de los trabajadores.
- Contribuir al cumplimiento de las obligaciones establecidas por la autoridad competente.

### **1.3. SERVICIOS DE PREVENCIÓN.**

#### **1.3.1. PROTECCIÓN Y PREVENCIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES.**

En cumplimiento del deber de prevención de riesgos profesionales, el empresario designará uno o varios trabajadores para ocuparse de dicha actividad, constituirá un servicio de prevención o concertará dicho servicio con una entidad especializada ajena a la empresa.

Los trabajadores designados deberán tener la capacidad necesaria, disponer del tiempo y de los medios precisos y ser suficientes en número, teniendo en cuenta el tamaño de la empresa, así como los riesgos a que están expuestos los trabajadores.

En las empresas de menos de seis trabajadores, el empresario podrá asumir personalmente las funciones señaladas anteriormente, siempre que desarrolle de forma habitual su actividad en el centro de trabajo y tenga capacidad necesaria.

El empresario que no hubiere concertado el Servicio de Prevención con una entidad especializada ajena a la empresa deberá someter su sistema de prevención al control de una auditoría o evaluación externa.

#### **1.3.2. SERVICIOS DE PREVENCIÓN.**

Si la designación de uno o varios trabajadores fuera insuficiente para la realización de las

actividades de prevención, en función del tamaño de la empresa, de los riesgos a que están expuestos los trabajadores o de la peligrosidad de las actividades desarrolladas, el empresario deberá recurrir a uno o varios servicios de prevención propios o ajenos a la empresa, que colaborarán cuando sea necesario.

Se entenderá como servicio de prevención el conjunto de medios humanos y materiales necesarios para realizar las actividades preventivas a fin de garantizar la adecuada protección de la seguridad y la salud de los trabajadores, asesorando y asistiendo para ello al empresario, a los trabajadores y a sus representantes y a los órganos de representación especializados.

#### **1.4. CONSULTA Y PARTICIPACION DE LOS TRABAJADORES.**

##### **1.4.1. CONSULTA DE LOS TRABAJADORES.**

El empresario deberá consultar a los trabajadores, con la debida antelación, la adopción de las decisiones relativas a:

- La planificación y la organización del trabajo en la empresa y la introducción de nuevas tecnologías, en todo lo relacionado con las consecuencias que éstas pudieran tener para la seguridad y la salud de los trabajadores.
- La organización y desarrollo de las actividades de protección de la salud y prevención de los riesgos profesionales en la empresa, incluida la designación de los trabajadores encargados de dichas actividades o el recurso a un servicio de prevención externo.
- La designación de los trabajadores encargados de las medidas de emergencia.
- El proyecto y la organización de la formación en materia preventiva.

##### **1.4.2. DERECHOS DE PARTICIPACIÓN Y REPRESENTACIÓN.**

Los trabajadores tienen derecho a participar en la empresa en las cuestiones relacionadas con la prevención de riesgos en el trabajo.

En las empresas o centros de trabajo que cuenten con seis o más trabajadores, la participación de éstos se canalizará a través de sus representantes y de la representación especializada.

##### **1.4.3. DELEGADOS DE PREVENCIÓN.**

Los Delegados de Prevención son los representantes de los trabajadores con funciones específicas en materia de prevención de riesgos en el trabajo. Serán designados por y entre los representantes del personal, con arreglo a la siguiente escala:

- De 50 a 100 trabajadores: 2 Delegados de Prevención.
- De 101 a 500 trabajadores: 3 Delegados de Prevención.
- De 501 a 1000 trabajadores: 4 Delegados de Prevención.
- De 1001 a 2000 trabajadores: 5 Delegados de Prevención.
- De 2001 a 3000 trabajadores: 6 Delegados de Prevención.
- De 3001 a 4000 trabajadores: 7 Delegados de Prevención.
- De 4001 en adelante: 8 Delegados de Prevención.

En las empresas de hasta treinta trabajadores el Delegado de Prevención será el Delegado de Personal. En las empresas de treinta y uno a cuarenta y nueve trabajadores habrá un Delegado de Prevención que será elegido por y entre los Delegados de Personal.

## **2. DISPOSICIONES MINIMAS EN MATERIA DE SEÑALIZACION DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.**

### **2.1. INTRODUCCION.**

La ley 31/1995, de 8 de noviembre de 1995, de Prevención de Riesgos Laborales es la norma legal por la que se determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los *riesgos derivados de las condiciones de trabajo*.

De acuerdo con el artículo 6 de dicha ley, serán las **normas reglamentarias** las que fijarán las medidas mínimas que deben adoptarse para la adecuada protección de los trabajadores. Entre éstas se encuentran las destinadas a *garantizar que en los lugares de trabajo exista una adecuada señalización de seguridad y salud*, siempre que los riesgos no puedan evitarse o limitarse suficientemente a través de medios técnicos de protección colectiva.

Por todo lo expuesto, el Real Decreto **485/1997** de 14 de Abril de 1.997 establece las **disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y de salud en el trabajo**, entendiéndose como tales aquellas señalizaciones que referidas a un objeto, actividad o situación determinada, proporcionen una indicación o una obligación relativa a la seguridad o la salud en el trabajo mediante una señal en forma de panel, un color, una señal luminosa o acústica, una comunicación verbal o una señal gestual.

### **2.2. OBLIGACION GENERAL DEL EMPRESARIO.**

La elección del tipo de señal y del número y emplazamiento de las señales o dispositivos



de señalización a utilizar en cada caso se realizará de forma que la señalización resulte lo más eficaz posible, teniendo en cuenta:

- Las características de la señal.
- Los riesgos, elementos o circunstancias que hayan de señalizarse.
- La extensión de la zona a cubrir.
- El número de trabajadores afectados.

Para la señalización de desniveles, obstáculos u otros elementos que originen riesgo de caída de personas, choques o golpes, así como para la señalización de riesgo eléctrico, presencia de materias inflamables, tóxicas, corrosivas o riesgo biológico, podrá optarse por una señal de advertencia de forma triangular, con un pictograma característico de color negro sobre fondo amarillo y bordes negros.

Las vías de circulación de vehículos deberán estar delimitadas con claridad mediante franjas continuas de color blanco o amarillo.

Los equipos de protección contra incendios deberán ser de color rojo.

La señalización para la localización e identificación de las vías de evacuación y de los equipos de salvamento o socorro (botiquín portátil) se realizará mediante una señal de forma cuadrada o rectangular, con un pictograma característico de color blanco sobre fondo verde.

La señalización dirigida a alertar a los trabajadores o a terceros de la aparición de una situación de peligro y de la consiguiente y urgente necesidad de actuar de una forma determinada o de evacuar la zona de peligro, se realizará mediante una señal luminosa, una señal acústica o una comunicación verbal.

Los medios y dispositivos de señalización deberán ser limpiados, mantenidos y verificados regularmente.

### **3. DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA UTILIZACION POR LOS TRABAJADORES DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.**

#### **3.1. INTRODUCCION.**

La ley 31/1995, de 8 de noviembre de 1995, de Prevención de Riesgos Laborales es la norma legal por la que se determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los *riesgos derivados de las condiciones de trabajo*.

De acuerdo con el artículo 6 de dicha ley, serán las **normas reglamentarias** las que

fijarán las medidas mínimas que deben adoptarse para la adecuada protección de los trabajadores. Entre éstas se encuentran las destinadas a *garantizar que de la presencia o utilización de los equipos de trabajo puestos a disposición de los trabajadores en la empresa o centro de trabajo no se deriven riesgos para la seguridad o salud de los mismos.*

Por todo lo expuesto, el Real Decreto **1215/1997** de 18 de Julio de 1.997 establece las **disposiciones mínimas de seguridad y de salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo**, entendiéndose como tales cualquier máquina, aparato, instrumento o instalación utilizado en el trabajo.

### **3.2. OBLIGACION GENERAL DEL EMPRESARIO.**

El empresario adoptará las medidas necesarias para que los equipos de trabajo que se pongan a disposición de los trabajadores sean adecuados al trabajo que deba realizarse y convenientemente adaptados al mismo, de forma que garanticen la seguridad y la salud de los trabajadores al utilizar dichos equipos.

Deberá utilizar únicamente equipos que satisfagan cualquier disposición legal o reglamentaria que les sea de aplicación.

Para la elección de los equipos de trabajo el empresario deberá tener en cuenta los siguientes factores:

- Las condiciones y características específicas del trabajo a desarrollar.
- Los riesgos existentes para la seguridad y salud de los trabajadores en el lugar de trabajo.
- En su caso, las adaptaciones necesarias para su utilización por trabajadores discapacitados.

Adoptará las medidas necesarias para que, mediante un mantenimiento adecuado, los equipos de trabajo se conserven durante todo el tiempo de utilización en unas condiciones adecuadas. Todas las operaciones de mantenimiento, ajuste, desbloqueo, revisión o reparación de los equipos de trabajo se realizará tras haber parado o desconectado el equipo. Estas operaciones deberán ser encomendadas al personal especialmente capacitado para ello.

El empresario deberá garantizar que los trabajadores reciban una formación e información adecuadas a los riesgos derivados de los equipos de trabajo. La información, suministrada preferentemente por escrito, deberá contener, como mínimo, las indicaciones relativas a:

- Las condiciones y forma correcta de utilización de los equipos de trabajo, teniendo en cuenta las instrucciones del fabricante, así como las situaciones o formas de utilización

anormales y peligrosas que puedan preverse.

- Las conclusiones que, en su caso, se puedan obtener de la experiencia adquirida en la utilización de los equipos de trabajo.

### 3.2.1. DISPOSICIONES MÍNIMAS GENERALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

Los órganos de accionamiento de un equipo de trabajo que tengan alguna incidencia en la seguridad deberán ser claramente visibles e identificables y no deberán acarrear riesgos como consecuencia de una manipulación involuntaria.

Cada equipo de trabajo deberá estar provisto de un órgano de accionamiento que permita su parada total en condiciones de seguridad.

Cualquier equipo de trabajo que entrañe riesgo de caída de objetos o de proyecciones deberá estar provisto de dispositivos de protección adecuados a dichos riesgos.

Cualquier equipo de trabajo que entrañe riesgo por emanación de gases, vapores o líquidos o por emisión de polvo deberá estar provisto de dispositivos adecuados de captación o extracción cerca de la fuente emisora correspondiente.

Si fuera necesario para la seguridad o la salud de los trabajadores, los equipos de trabajo y sus elementos deberán estabilizarse por fijación o por otros medios.

Cuando los elementos móviles de un equipo de trabajo puedan entrañar riesgo de accidente por contacto mecánico, deberán ir equipados con resguardos o dispositivos que impidan el acceso a las zonas peligrosas.

Las zonas y puntos de trabajo o mantenimiento de un equipo de trabajo deberán estar adecuadamente iluminadas en función de las tareas que deban realizarse.

Las partes de un equipo de trabajo que alcancen temperaturas elevadas o muy bajas deberán estar protegidas cuando corresponda contra los riesgos de contacto o la proximidad de los trabajadores.

Todo equipo de trabajo deberá ser adecuado para proteger a los trabajadores expuestos contra el riesgo de contacto directo o indirecto de la electricidad y los que entrañen riesgo por ruido, vibraciones o radiaciones deberá disponer de las protecciones o dispositivos adecuados para limitar, en la medida de lo posible, la generación y propagación de estos agentes físicos.

Las herramientas manuales deberán estar construidas con materiales resistentes y la

unión entre sus elementos deberá ser firme, de manera que se eviten las roturas o proyecciones de los mismos.

La utilización de todos estos equipos no podrá realizarse en contradicción con las instrucciones facilitadas por el fabricante, comprobándose antes del iniciar la tarea que todas sus protecciones y condiciones de uso son las adecuadas.

Deberán tomarse las medidas necesarias para evitar el atrapamiento del cabello, ropas de trabajo u otros objetos del trabajador, evitando, en cualquier caso, someter a los equipos a sobrecargas, sobrepresiones, velocidades o tensiones excesivas.

### 3.2.2. DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO MOVILES.

Los equipos con trabajadores transportados deberán evitar el contacto de éstos con ruedas y orugas y el aprisionamiento por las mismas. Para ello dispondrán de una estructura de protección que impida que el equipo de trabajo incline más de un cuarto de vuelta o una estructura que garantice un espacio suficiente alrededor de los trabajadores transportados cuando el equipo pueda inclinarse más de un cuarto de vuelta. No se requerirán estas estructuras de protección cuando el equipo de trabajo se encuentre estabilizado durante su empleo.

Las carretillas elevadoras deberán estar acondicionadas mediante la instalación de una cabina para el conductor, una estructura que impida que la carretilla vuelque, una estructura que garantice que, en caso de vuelco, quede espacio suficiente para el trabajador entre el suelo y determinadas partes de dicha carretilla y una estructura que mantenga al trabajador sobre el asiento de conducción en buenas condiciones.

Los equipos de trabajo automotores deberán contar con dispositivos de frenado y parada, con dispositivos para garantizar una visibilidad adecuada y con una señalización acústica de advertencia. En cualquier caso, su conducción estará reservada a los trabajadores que hayan recibido una información específica.

### 3.2.3. DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO PARA ELEVACION DE CARGAS.

Deberán estar instalados firmemente, teniendo presente la carga que deban levantar y las tensiones inducidas en los puntos de suspensión o de fijación. En cualquier caso, los aparatos de izar estarán equipados con limitador del recorrido del carro y de los ganchos, los motores

eléctricos estarán provistos de limitadores de altura y del peso, los ganchos de sujeción serán de acero con "pestillos de seguridad" y los carriles para desplazamiento estarán limitados a una distancia de 1 m de su término mediante topes de seguridad de final de carrera eléctricos.

Deberá figurar claramente la carga nominal.

Deberán instalarse de modo que se reduzca el riesgo de que la carga caiga en picado, se suelte o se desvíe involuntariamente de forma peligrosa. En cualquier caso, se evitará la presencia de trabajadores bajo las cargas suspendidas. Caso de ir equipadas con cabinas para trabajadores deberá evitarse la caída de éstas, su aplastamiento o choque.

Los trabajos de izado, transporte y descenso de cargas suspendidas, quedarán interrumpidos bajo régimen de vientos superiores a los 60 km/h.

#### 3.2.4. DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO PARA MOVIMIENTO DE TIERRAS Y MAQUINARIA PESADA EN GENERAL.

Las máquinas para los movimientos de tierras estarán dotadas de faros de marcha hacia adelante y de retroceso, servofrenos, freno de mano, bocina automática de retroceso, retrovisores en ambos lados, pórtico de seguridad antivuelco y antiimpactos y un extintor.

Se prohíbe trabajar o permanecer dentro del radio de acción de la maquinaria de movimiento de tierras, para evitar los riesgos por atropello.

Durante el tiempo de parada de las máquinas se señalizará su entorno con "señales de peligro", para evitar los riesgos por fallo de frenos o por atropello durante la puesta en marcha.

Si se produjese contacto con líneas eléctricas el maquinista permanecerá inmóvil en su puesto y solicitará auxilio por medio de las bocinas. De ser posible el salto sin riesgo de contacto eléctrico, el maquinista saltará fuera de la máquina sin tocar, al unísono, la máquina y el terreno.

Antes del abandono de la cabina, el maquinista habrá dejado en reposo, en contacto con el pavimento (la cuchilla, cazo, etc.), puesto el freno de mano y parado el motor extrayendo la llave de contacto para evitar los riesgos por fallos del sistema hidráulico.

Las pasarelas y peldaños de acceso para conducción o mantenimiento permanecerán limpios de gravas, barro y aceite, para evitar los riesgos de caída.

Se prohíbe el transporte de personas sobre las máquinas para el movimiento de tierras,

para evitar los riesgos de caídas o de atropellos.

Se instalarán topes de seguridad de fin de recorrido, ante la coronación de los cortes (taludes o terraplenes) a los que debe aproximarse la maquinaria empleada en el movimiento de tierras, para evitar los riesgos por caída de la máquina.

Se señalizarán los caminos de circulación interna mediante cuerda de banderolas y señales normalizadas de tráfico.

Se prohíbe el acopio de tierras a menos de 2 m. del borde de la excavación (como norma general).

No se debe fumar cuando se abastezca de combustible la máquina, pues podría inflamarse. Al realizar dicha tarea el motor deberá permanecer parado.

Se prohíbe realizar trabajos en un radio de 10 m entorno a las máquinas de hinca, en prevención de golpes y atropellos.

Las cintas transportadoras estarán dotadas de pasillo lateral de visita de 60 cm de anchura y barandillas de protección de éste de 90 cm de altura. Estarán dotadas de encauzadores antidesprendimientos de objetos por rebose de materiales. Bajo las cintas, en todo su recorrido, se instalarán bandejas de recogida de objetos desprendidos.

Los compresores serán de los llamados "silenciosos" en la intención de disminuir el nivel de ruido. La zona dedicada para la ubicación del compresor quedará acordonada en un radio de 4 m. Las mangueras estarán en perfectas condiciones de uso, es decir, sin grietas ni desgastes que puedan producir un reventón.

Cada tajo con martillos neumáticos, estará trabajado por dos cuadrillas que se turnarán cada hora, en prevención de lesiones por permanencia continuada recibiendo vibraciones. Los pisones mecánicos se guiarán avanzando frontalmente, evitando los desplazamientos laterales. Para realizar estas tareas se utilizará faja elástica de protección de cintura, muñequeras bien ajustadas, botas de seguridad, cascos antirruído y una mascarilla con filtro mecánico recambiable.

### 3.2.5. DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LA MAQUINARIA HERRAMIENTA.

Las máquinas-herramienta estarán protegidas eléctricamente mediante doble aislamiento y sus motores eléctricos estarán protegidos por la carcasa.

Las que tengan capacidad de corte tendrán el disco protegido mediante una carcasa antiproyecciones.

Las que se utilicen en ambientes inflamables o explosivos estarán protegidas mediante carcasas antideflagrantes. Se prohíbe la utilización de máquinas accionadas mediante combustibles líquidos en lugares cerrados o de ventilación insuficiente.

Se prohíbe trabajar sobre lugares encharcados, para evitar los riesgos de caídas y los eléctricos.

Para todas las tareas se dispondrá una iluminación adecuada, en torno a 100 lux.

En prevención de los riesgos por inhalación de polvo, se utilizarán en vía húmeda las herramientas que lo produzcan.

Las mesas de sierra circular, cortadoras de material cerámico y sierras de disco manual no se ubicarán a distancias inferiores a tres metros del borde de los forjados, con la excepción de los que estén claramente protegidos (redes o barandillas, petos de remate, etc). Bajo ningún concepto se retirará la protección del disco de corte, utilizándose en todo momento gafas de seguridad antiproyección de partículas. Como normal general, se deberán extraer los clavos o partes metálicas hincadas en el elemento a cortar.

Con las pistolas fija-clavos no se realizarán disparos inclinados, se deberá verificar que no hay nadie al otro lado del objeto sobre el que se dispara, se evitará clavar sobre fábricas de ladrillo hueco y se asegurará el equilibrio de la persona antes de efectuar el disparo.

Para la utilización de los taladros portátiles y rozadoras eléctricas se elegirán siempre las brocas y discos adecuados al material a taladrar, se evitará realizar taladros en una sola maniobra y taladros o rozaduras inclinadas a pulso y se tratará no recalentar las brocas y discos.

En las tareas de soldadura por arco eléctrico se utilizará yelmo del soldar o pantalla de mano, no se mirará directamente al arco voltaico, no se tocarán las piezas recientemente soldadas, se soldará en un lugar ventilado, se verificará la inexistencia de personas en el entorno vertical de puesto de trabajo, no se dejará directamente la pinza en el suelo o sobre la perfilería, se escogerá el electrodo adecuada para el cordón a ejecutar y se suspenderán los trabajos de soldadura con vientos superiores a 60 km/h y a la intemperie con régimen de lluvias.

En la soldadura oxiacetilénica (oxicorte) no se mezclarán botellas de gases distintos,

éstas se transportarán sobre bateas enjauladas en posición vertical y atadas, no se ubicarán al sol ni en posición inclinada y los mecheros estarán dotados de válvulas antirretroceso de la llama. Si se desprenden pinturas se trabajará con mascarilla protectora y se hará al aire libre o en un local ventilado.

#### **4. DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCION.**

##### **4.1. INTRODUCCION.**

La ley 31/1995, de 8 de noviembre de 1995, de Prevención de Riesgos Laborales es la norma legal por la que se determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los *riesgos derivados de las condiciones de trabajo*.

De acuerdo con el artículo 6 de dicha ley, serán las **normas reglamentarias** las que fijarán las medidas mínimas que deben adoptarse para la adecuada protección de los trabajadores. Entre éstas se encuentran necesariamente las destinadas a *garantizar la seguridad y la salud en las obras de construcción*.

Por todo lo expuesto, el Real Decreto **1627/1997** de 24 de Octubre de 1.997 establece las **disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción**, entendiéndose como tales cualquier obra, pública o privada, en la que se efectúen trabajos de construcción o ingeniería civil.

La obra en proyecto referente a PROYECTO DE INSTALACIÓN TERMOSOLAR E  
INSTALACIÓN DE CALDERAS DE BIOMASA se encuentra incluida en el **Anexo I** de dicha legislación, con la clasificación **a) Excavación, b) Movimiento de tierras, c) Construcción, e) Acondicionamiento o instalación, k) Mantenimiento y l) Trabajos de pintura y de limpieza**.

Al tratarse de una obra con las siguientes condiciones:

- a) El presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto es inferior a 75 millones de pesetas.( 450.759,078 €)
- b) La duración estimada es inferior a 30 días laborables, no utilizándose en ningún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.



- c) El volumen de mano de obra estimada, entendiendo por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, es inferior a 500.

Por todo lo indicado, el promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un **estudio básico de seguridad y salud**. Caso de superarse alguna de las condiciones citadas anteriormente deberá realizarse un estudio completo de seguridad y salud.

## **4.2. ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD.**

### **4.2.1. RIESGOS MAS FRECUENTES EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCION.**

Los *Oficios* más comunes en la obra en proyecto son los siguientes:

- Movimiento de tierras. Excavación de pozos y zanjas.
- Relleno de tierras.
- Encofrados.
- Trabajos con ferralla, manipulación y puesta en obra.
- Trabajos de manipulación del hormigón.
- Montaje de estructura metálica
- Montaje de prefabricados.
- Albañilería.
- Instalación eléctrica definitiva y provisional de obra.

Los *riesgos más frecuentes* durante estos oficios son los descritos a continuación:

- Deslizamientos, desprendimientos de tierras por diferentes motivos (no emplear el talud adecuado, por variación de la humedad del terreno, etc).
- Riesgos derivados del manejo de máquinas-herramienta y maquinaria pesada en general.
- Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras de la maquinaria para movimiento de tierras.
- Caídas al mismo o distinto nivel de personas, materiales y útiles.
- Los derivados de los trabajos pulverulentos.
- Contactos con el hormigón (dermatitis por cementos, etc).
- Desprendimientos por mal apilado de la madera, planchas metálicas, etc.
- Cortes y heridas en manos y pies, aplastamientos, tropiezos y torceduras al caminar sobre las armaduras.
- Hundimientos, rotura o reventón de encofrados, fallos de entibaciones.
- Contactos con la energía eléctrica (directos e indirectos), electrocuciones, quemaduras, etc.

- Cuerpos extraños en los ojos, etc.
- Agresión por ruido y vibraciones en todo el cuerpo.
- Microclima laboral (frío-calor), agresión por radiación ultravioleta, infrarroja.
- Agresión mecánica por proyección de partículas.
- Golpes.
- Cortes por objetos y/o herramientas.
- Incendio y explosiones.
- Riesgo por sobreesfuerzos musculares y malos gestos.
- Carga de trabajo física.
- Deficiente iluminación.
- Efecto psico-fisiológico de horarios y turno.

#### 4.2.2. MEDIDAS PREVENTIVAS DE CARÁCTER GENERAL.

Se establecerán a lo largo de la obra letreros divulgativos y señalización de los riesgos (vuelco, atropello, colisión, caída en altura, corriente eléctrica, peligro de incendio, materiales inflamables, prohibido fumar, etc), así como las medidas preventivas previstas (uso obligatorio del casco, uso obligatorio de las botas de seguridad, uso obligatorio de guantes, uso obligatorio de cinturón de seguridad, etc).

Se habilitarán zonas o estancias para el acopio de material y útiles (ferralla, perfilería metálica, piezas prefabricadas, material eléctrico, etc).

Se procurará que los trabajos se realicen en superficies secas y limpias, utilizando los elementos de protección personal, fundamentalmente calzado antideslizante reforzado para protección de golpes en los pies, casco de protección para la cabeza y cinturón de seguridad.

El transporte aéreo de materiales y útiles se hará suspendiéndolos desde dos puntos mediante eslingas, y se guiarán por tres operarios, dos de ellos guiarán la carga y el tercero ordenará las maniobras.

El transporte de elementos pesados se hará sobre carretilla de mano y así evitar sobreesfuerzos.

Los andamios sobre borriquetas, para trabajos en altura, tendrán siempre plataformas de trabajo de anchura no inferior a 60 cm (3 tablones trabados entre sí), prohibiéndose la formación de andamios mediante bidones, cajas de materiales, bañeras, etc.

Se tenderán cables de seguridad amarrados a elementos estructurales sólidos en los que enganchar el mosquetón del cinturón de seguridad de los operarios encargados de realizar trabajos en altura.

La distribución de máquinas, equipos y materiales en los locales de trabajo será la adecuada, delimitando las zonas de operación y paso, los espacios destinados a puestos de trabajo, las separaciones entre máquinas y equipos, etc.

El área de trabajo estará al alcance normal de la mano, sin necesidad de ejecutar movimientos forzados.

Se vigilarán los esfuerzos de torsión o de flexión del tronco, sobre todo si el cuerpo están en posición inestable.

Se evitarán las distancias demasiado grandes de elevación, descenso o transporte, así como un ritmo demasiado alto de trabajo.

Se tratará que la carga y su volumen permitan asirla con facilidad.

Se recomienda evitar los barrizales, en prevención de accidentes.

Se debe seleccionar la herramienta correcta para el trabajo a realizar, manteniéndola en buen estado y uso correcto de ésta. Después de realizar las tareas, se guardarán en lugar seguro.

La iluminación para desarrollar los oficios convenientemente oscilará en torno a los 100 lux.

Es conveniente que los vestidos estén configurados en varias capas al comprender entre ellas cantidades de aire que mejoran el aislamiento al frío. Empleo de guantes, botas y orejeras. Se resguardará al trabajador de vientos mediante apantallamientos y se evitará que la ropa de trabajo se empape de líquidos evaporables.

Si el trabajador sufriese estrés térmico se deben modificar las condiciones de trabajo, con el fin de disminuir su esfuerzo físico, mejorar la circulación de aire, apantallar el calor por radiación, dotar al trabajador de vestimenta adecuada (sombrero, gafas de sol, cremas y lociones solares), vigilar que la ingesta de agua tenga cantidades moderadas de sal y establecer descansos de recuperación si las soluciones anteriores no son suficientes.

El aporte alimentario calórico debe ser suficiente para compensar el gasto derivado de la actividad y de las contracciones musculares.

Para evitar el contacto eléctrico directo se utilizará el sistema de separación por distancia o

alejamiento de las partes activas hasta una zona no accesible por el trabajador, interposición de obstáculos y/o barreras (armarios para cuadros eléctricos, tapas para interruptores, etc.) y recubrimiento o aislamiento de las partes activas.

Para evitar el contacto eléctrico indirecto se utilizará el sistema de puesta a tierra de las masas (conductores de protección, líneas de enlace con tierra y electrodos artificiales) y dispositivos de corte por intensidad de defecto (interruptores diferenciales de sensibilidad adecuada a las condiciones de humedad y resistencia de tierra de la instalación provisional).

Será responsabilidad del empresario garantizar que los primeros auxilios puedan prestarse en todo momento por personal con la suficiente formación para ello.

#### 4.2.3. MEDIDAS PREVENTIVAS DE CARÁCTER PARTICULAR PARA CADA OFICIO

##### Movimiento de tierras. Excavación de pozos y zanjas.

Antes del inicio de los trabajos, se inspeccionará el tajo con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno.

Se prohibirá el acopio de tierras o de materiales a menos de dos metros del borde de la excavación, para evitar sobrecargas y posibles vuelcos del terreno, señalizándose además mediante una línea esta distancia de seguridad.

Se eliminarán todos los bolos o viseras de los frentes de la excavación que por su situación ofrezcan el riesgo de desprendimiento.

La maquinaria estará dotada de peldaños y asidero para subir o bajar de la cabina de control. No se utilizará como apoyo para subir a la cabina las llantas, cubiertas, cadenas y guardabarros.

Los desplazamientos por el interior de la obra se realizarán por caminos señalizados.

Se utilizarán redes tensas o mallazo electrosoldado situadas sobre los taludes, con un solape mínimo de 2 m.

La circulación de los vehículos se realizará a un máximo de aproximación al borde de la excavación no superior a los 3 m. para vehículos ligeros y de 4 m para pesados.

Se conservarán los caminos de circulación interna cubriendo baches, eliminando

blandones y compactando mediante zahorras.

El acceso y salida de los pozos y zanjas se efectuará mediante una escalera sólida, anclada en la parte superior del pozo, que estará provista de zapatas antideslizantes.

Cuando la profundidad del pozo sea igual o superior a 1,5 m., se entibará (o encamisará) el perímetro en prevención de derrumbamientos.

Se efectuará el achique inmediato de las aguas que afloran (o caen) en el interior de las zanjas, para evitar que se altere la estabilidad de los taludes.

En presencia de líneas eléctricas en servicio se tendrán en cuenta las siguientes condiciones:

Se procederá a solicitar de la compañía propietaria de la línea eléctrica el corte de fluido y puesta a tierra de los cables, antes de realizar los trabajos.

La línea eléctrica que afecta a la obra será desviada de su actual trazado al límite marcado en los planos.

La distancia de seguridad con respecto a las líneas eléctricas que cruzan la obra, queda fijada en 5 m., en zonas accesibles durante la construcción.

Se prohíbe la utilización de cualquier calzado que no sea aislante de la electricidad en proximidad con la línea eléctrica.

#### Relleno de tierras.

Se prohíbe el transporte de personal fuera de la cabina de conducción y/o en número superior a los asientos existentes en el interior.

Se regarán periódicamente los tajos, las cargas y cajas de camión, para evitar las polvaredas. Especialmente si se debe conducir por vías públicas, calles y carreteras.

Se instalará, en el borde de los terraplenes de vertido, sólidos topes de limitación de recorrido para el vertido en retroceso.

Se prohíbe la permanencia de personas en un radio no inferior a los 5 m. en torno a las compactadoras y apisonadoras en funcionamiento.

Los vehículos de compactación y apisonado, irán provistos de cabina de seguridad de

protección en caso de vuelco.

#### Trabajos con ferralla, manipulación y puesta en obra.

Los paquetes de redondos se almacenarán en posición horizontal sobre durmientes de madera capa a capa, evitándose las alturas de las pilas superiores al 1'50 m.

Se efectuará un barrido diario de puntas, alambres y recortes de ferralla en torno al banco (o bancos, borriquetas, etc.) de trabajo.

Queda prohibido el transporte aéreo de armaduras de pilares en posición vertical.

Se prohíbe trepar por las armaduras en cualquier caso.

Se prohíbe el montaje de zunchos perimetrales, sin antes estar correctamente instaladas las redes de protección.

Se evitará, en lo posible, caminar por los fondillos de los encofrados de jácenas o vigas.

#### Trabajos de manipulación del hormigón.

Se instalarán fuertes topes final de recorrido de los camiones hormigonera, en evitación de vuelcos.

Se prohíbe acercar las ruedas de los camiones hormigoneras a menos de 2 m. del borde de la excavación.

Se prohíbe cargar el cubo por encima de la carga máxima admisible de la grúa que lo sustenta.

Se procurará no golpear con el cubo los encofrados, ni las entibaciones.

La tubería de la bomba de hormigonado, se apoyará sobre caballetes, arriostándose las partes susceptibles de movimiento.

Para vibrar el hormigón desde posiciones sobre la cimentación que se hormigona, se establecerán plataformas de trabajo móviles formadas por un mínimo de tres tablonés, que se dispondrán perpendicularmente al eje de la zanja o zapata.

### Montaje de elementos metálicos.

Los elementos metálicos (báculos, postes, etc) se apilarán ordenadamente sobre durmientes de madera de soporte de cargas, estableciendo capas hasta una altura no superior al 1'50 m.

Las operaciones de soldadura en altura, se realizarán desde el interior de una guindola de soldador, provista de una barandilla perimetral de 1 m. de altura formada por pasamanos, barra intermedia y rodapié. El soldador, además, amarrará el mosquetón del cinturón a un cable de seguridad, o a argollas soldadas a tal efecto en la perfilería.

Se prohíbe la permanencia de operarios dentro del radio de acción de cargas suspendidas.

Se prohíbe la permanencia de operarios directamente bajo tajos de soldadura.

El ascenso o descenso, se realizará mediante una escalera de mano provista de zapatas antideslizantes y ganchos de cuelgue e inmovilidad dispuestos de tal forma que sobrepase la escalera 1 m. la altura de desembarco.

El riesgo de caída al vacío se cubrirá mediante la utilización de redes de horca (o de bandeja).

### Montaje de prefabricados.

El riesgo de caída desde altura, se evitará realizando los trabajos de recepción e instalación del prefabricado desde el interior de una plataforma de trabajo rodeada de barandillas de 90 cm., de altura, formadas por pasamanos, listón intermedio y rodapié de 15 cm., sobre andamios (metálicos, tubulares de borriquetas).

Se prohíbe trabajar o permanecer en lugares de tránsito de piezas suspendidas en prevención del riesgo de desplome.

Los prefabricados se acopiarán en posición horizontal sobre durmientes dispuestos por capas de tal forma que no dañen los elementos de enganche para su izado.

Se paralizará la labor de instalación de los prefabricados bajo régimen de vientos superiores a 60 Km/h.

### Albañilería.

Los escombros y cascotes se evacuarán diariamente, para evitar el riesgo de pisadas sobre materiales.

#### Pintura y barnizados.

Se prohíbe almacenar pinturas susceptibles de emanar vapores inflamables con los recipientes mal o incompletamente cerrados, para evitar accidentes por generación de atmósferas tóxicas o explosivas.

Se prohíbe realizar trabajos de soldadura y oxicorte en lugares próximos a los tajos en los que se empleen pinturas inflamables, para evitar el riesgo de explosión o de incendio.

Se tenderán redes horizontales sujetas a puntos firmes de la estructura, para evitar el riesgo de caída desde alturas.

Se prohíbe la conexión de aparatos de carga accionados eléctricamente (puentes grúa por ejemplo) durante las operaciones de pintura de carriles, soportes, topes, barandillas, etc., en prevención de atrapamientos o caídas desde altura.

#### Instalación eléctrica provisional de obra.

El montaje de aparatos eléctricos será ejecutado por personal especialista, en prevención de los riesgos por montajes incorrectos.

El calibre o sección del cableado será siempre el adecuado para la carga eléctrica que ha de soportar.

Los hilos tendrán la funda protectora aislante sin defectos apreciables (rasgones, repelones y asimilables). No se admitirán tramos defectuosos.

La distribución general desde el cuadro general de obra a los cuadros secundarios, se efectuará mediante manguera eléctrica antihumedad.

El tendido de los cables y mangueras, se efectuará a una altura mínima de 2 m. en los lugares peatonales y de 5 m. en los de vehículos, medidos sobre el nivel del pavimento.

Los empalmes provisionales entre mangueras, se ejecutarán mediante conexiones normalizadas estancas antihumedad.



Las mangueras de "alargadera" por ser provisionales y de corta estancia pueden llevarse tendidas por el suelo, pero arrimadas a los paramentos verticales.

Los interruptores se instalarán en el interior de cajas normalizadas, provistas de puerta de entrada con cerradura de seguridad.

Los cuadros eléctricos metálicos tendrán la carcasa conectada a tierra.

Los cuadros eléctricos se colgarán pendientes de tableros de madera recibidos a los paramentos verticales o bien a "pies derechos" firmes.

Las maniobras a ejecutar en el cuadro eléctrico general se efectuarán subido a una banqueta de maniobra o alfombrilla aislante.

Los cuadros eléctricos poseerán tomas de corriente para conexiones normalizadas blindadas para intemperie.

La tensión siempre estará en la clavija "hembra", nunca en la "macho", para evitar los contactos eléctricos directos.

Los interruptores diferenciales se instalarán de acuerdo con las siguientes sensibilidades:

300 mA. Alimentación a la maquinaria.

30 mA. Alimentación a la maquinaria como mejora del nivel de seguridad.

30 mA. Para las instalaciones eléctricas de alumbrado.

Las partes metálicas de todo equipo eléctrico dispondrán de toma de tierra.

El neutro de la instalación estará puesto a tierra.

La toma de tierra se efectuará a través de la pica o placa de cada cuadro general.

El hilo de toma de tierra, siempre estará protegido con macarrón en colores amarillo y verde. Se prohíbe expresamente utilizarlo para otros usos.

La iluminación mediante portátiles cumplirá la siguiente norma:

- Portalámparas estanco de seguridad con mango aislante, rejilla protectora de la bombilla dotada de gancho de cuelgue a la pared, manguera antihumedad, clavija de conexión

normalizada estanca de seguridad, alimentados a 24 V.

- La iluminación de los tajos se situará a una altura en torno a los 2 m., medidos desde la superficie de apoyo de los operarios en el puesto de trabajo.
- La iluminación de los tajos, siempre que sea posible, se efectuará cruzada con el fin de disminuir sombras.
- Las zonas de paso de la obra, estarán permanentemente iluminadas evitando rincones oscuros.

No se permitirá las conexiones a tierra a través de conducciones de agua.

No se permitirá el tránsito de carretillas y personas sobre mangueras eléctricas, pueden pelarse y producir accidentes.

No se permitirá el tránsito bajo líneas eléctricas de las compañías con elementos longitudinales transportados a hombro (pértigas, reglas, escaleras de mano y asimilables). La inclinación de la pieza puede llegar a producir el contacto eléctrico.

#### **4.3. DISPOSICIONES ESPECIFICAS DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCION DE LAS OBRAS.**

Cuando en la ejecución de la obra intervenga más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos, el promotor designará un *coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra*, que será un técnico competente integrado en la dirección facultativa.

Cuando no sea necesaria la designación de coordinador, las funciones de éste serán asumidas por la dirección facultativa.

En aplicación del estudio básico de seguridad y salud, cada contratista elaborará un *plan de seguridad y salud en el trabajo* en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio desarrollado en el proyecto, en función de su propio sistema de ejecución de la obra.

Antes del comienzo de los trabajos, el promotor deberá efectuar un *aviso* a la autoridad laboral competente.

### **5. DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LA UTILIZACION POR LOS TRABAJADORES DE EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL.**

#### **5.1. INTRODUCCION.**

La ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los riesgos derivados de las condiciones de trabajo.

Así son las **normas de desarrollo reglamentario** las que deben fijar las medidas mínimas que deben adoptarse para la adecuada protección de los trabajadores. Entre ellas se encuentran las destinadas a garantizar *la utilización por los trabajadores en el trabajo de equipos de protección individual* que los protejan adecuadamente de aquellos riesgos para su salud o su seguridad que *no puedan evitarse o limitarse* suficientemente mediante la utilización de medios de protección colectiva o la adopción de medidas de organización en el trabajo.

## **5.2. OBLIGACIONES GENERALES DEL EMPRESARIO.**

Hará obligatorio el uso de los equipos de protección individual que a continuación se desarrollan.

### **5.2.1. PROTECTORES DE LA CABEZA.**

- Cascos de seguridad, no metálicos, clase N, aislados para baja tensión, con el fin de proteger a los trabajadores de los posibles choques, impactos y contactos eléctricos.
- Protectores auditivos acoplables a los cascos de protección.
- Gafas de montura universal contra impactos y antipolvo.
- Mascarilla antipolvo con filtros protectores.
- Pantalla de protección para soldadura autógena y eléctrica.

### **5.2.2. PROTECTORES DE MANOS Y BRAZOS.**

- Guantes contra las agresiones mecánicas (perforaciones, cortes, vibraciones).
- Guantes de goma finos, para operarios que trabajen con hormigón.
- Guantes dieléctricos para B.T.
- Guantes de soldador.
- Muñequeras.
- Mango aislante de protección en las herramientas.

### **5.2.3. PROTECTORES DE PIES Y PIERNAS.**

- Calzado provisto de suela y puntera de seguridad contra las agresiones mecánicas.
- Botas dieléctricas para B.T.
- Botas de protección impermeables.
- Polainas de soldador.
- Rodilleras.

#### 5.2.4. PROTECTORES DEL CUERPO.

- Crema de protección y pomadas.
- Chalecos, chaquetas y mandiles de cuero para protección de las agresiones mecánicas.
- Traje impermeable de trabajo.
- Cinturón de seguridad, de sujeción y caída, clase A.
- Fajas y cinturones antivibraciones.
- Pértiga de B.T.
- Banqueta aislante clase I para maniobra de B.T.
- Linterna individual de situación.
- Comprobador de tensión.

Eivissa marzo de 2010

---

**VICENT CARDONA ROIG**

ENGINYER INDUSTRIAL SUPERIOR  
Col·legiat 417 – COEIB

Avda. Isidor Macabich, 28 1º 2ª

Telf. 971 317 051

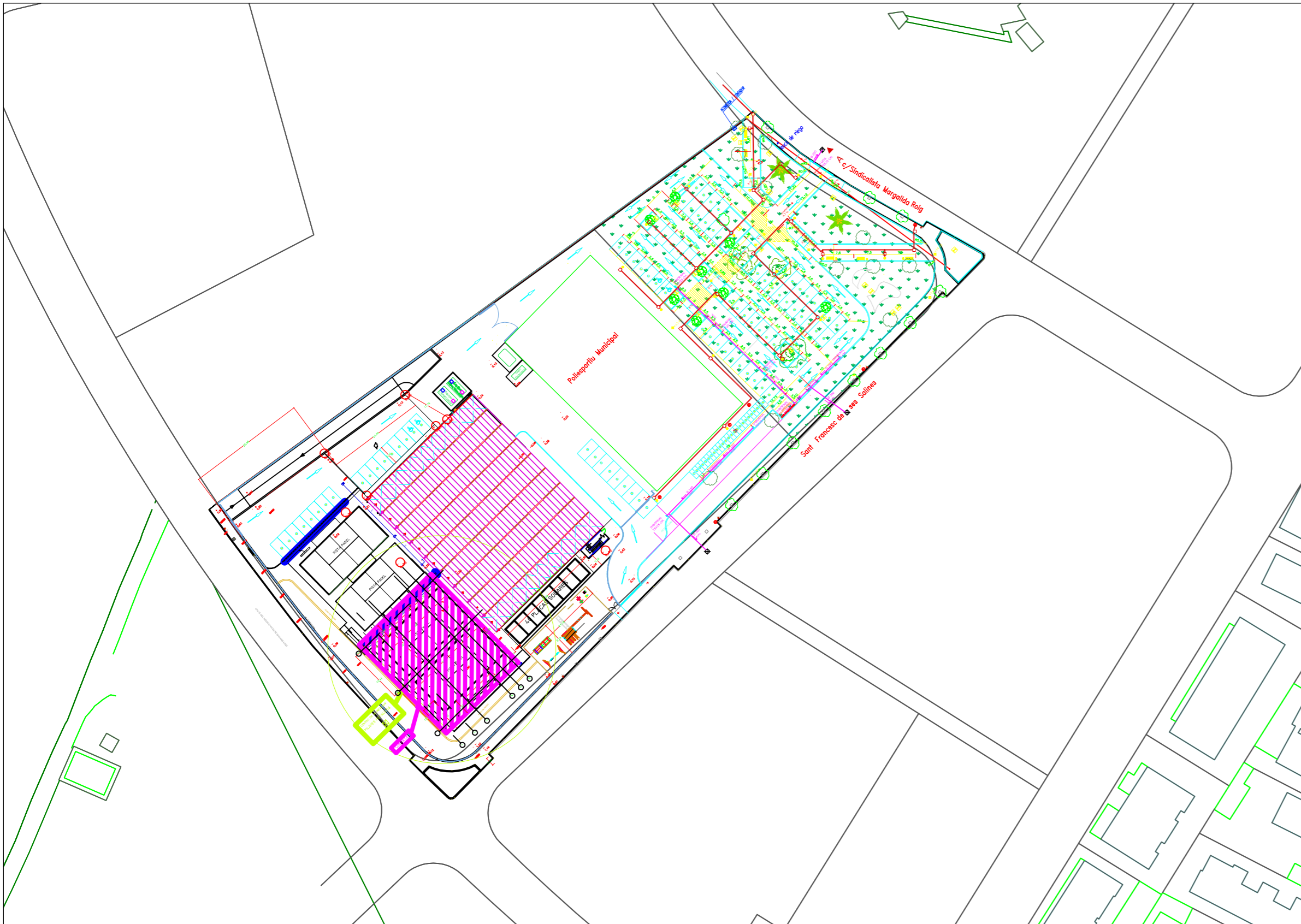
Fax. 971 192 035

07800 – EIVISSA (BALEARIS)

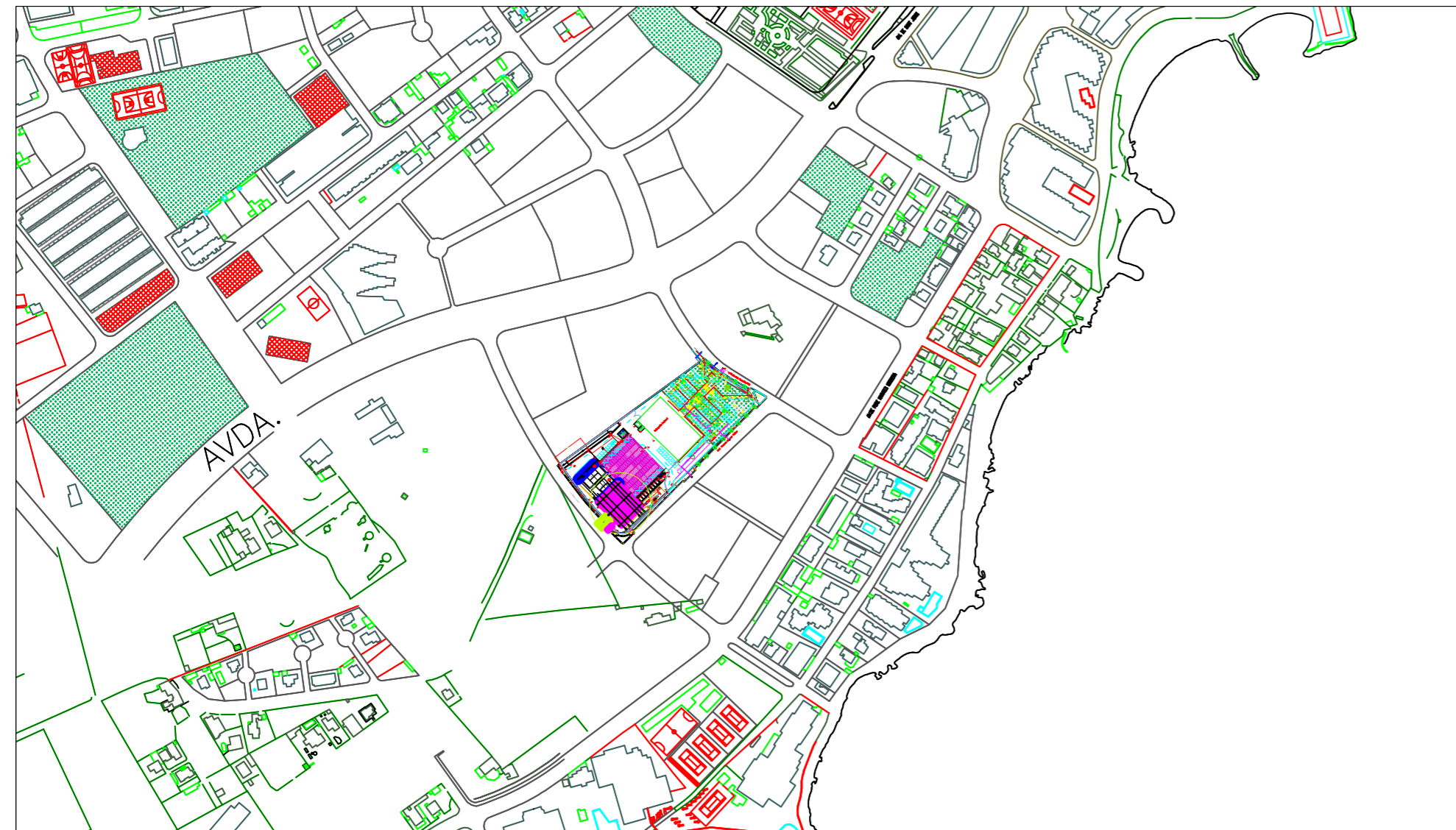
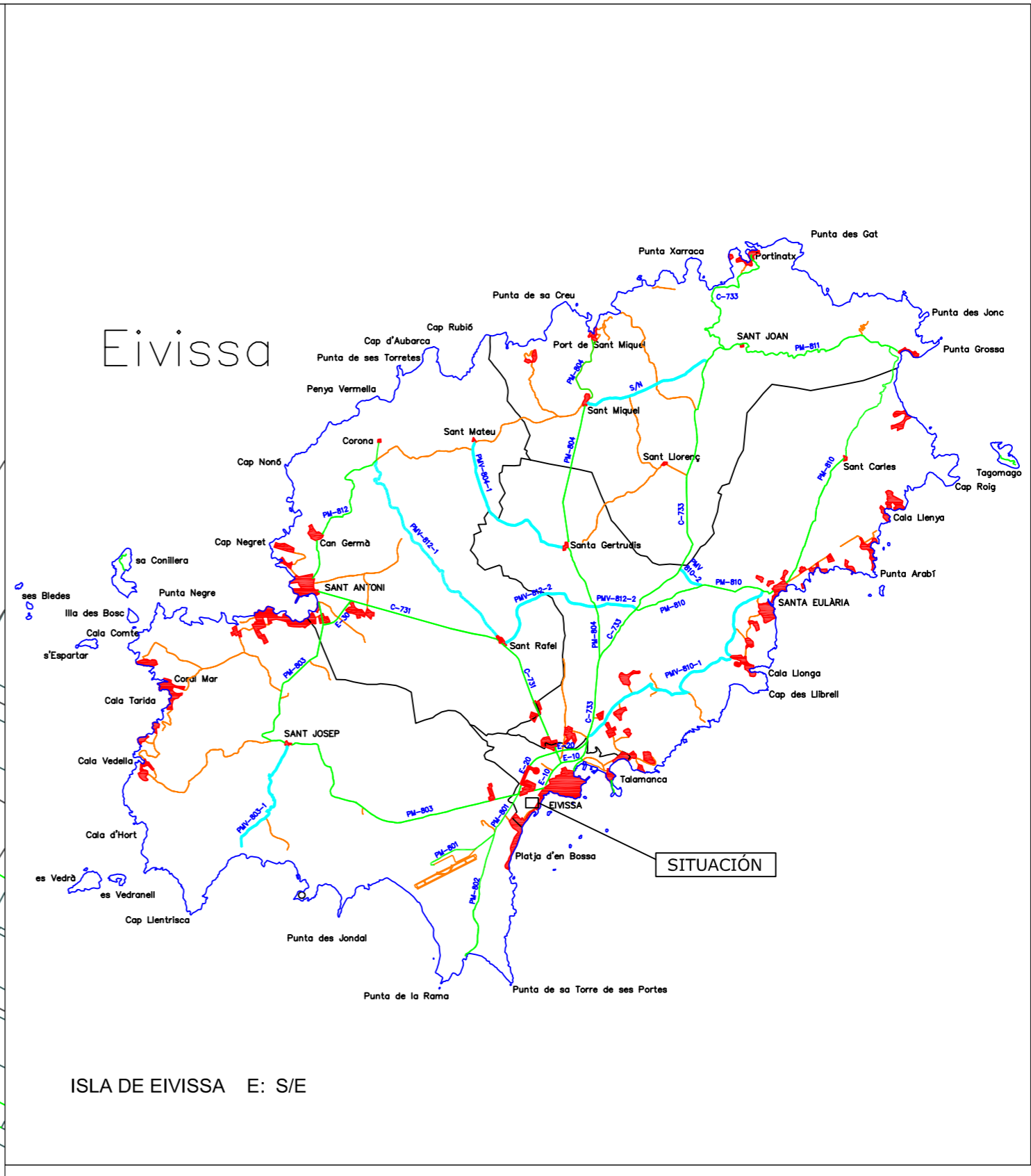
email: [studio@austudio.es](mailto:studio@austudio.es)

---

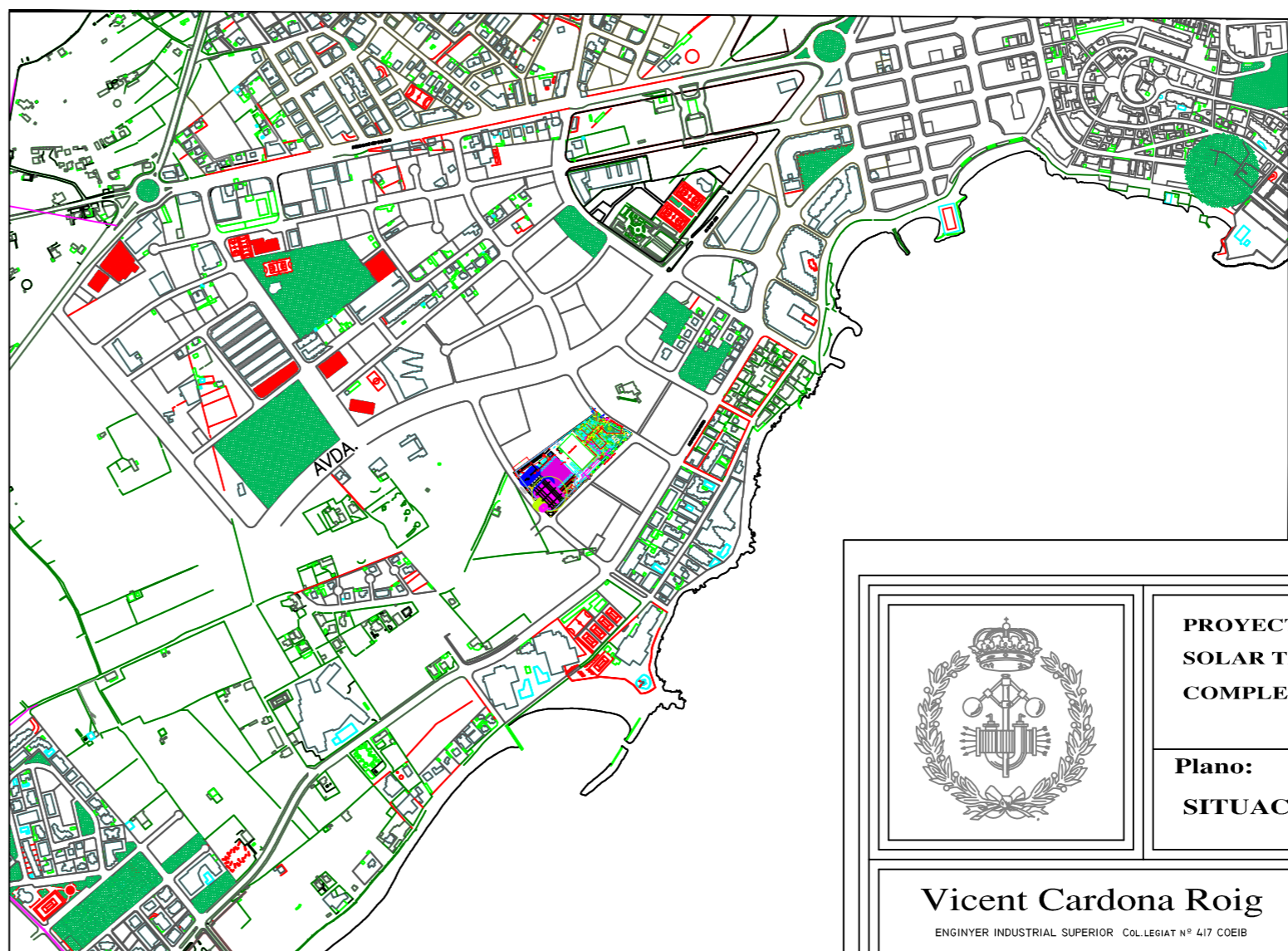




E:1/1000



E:1/5000

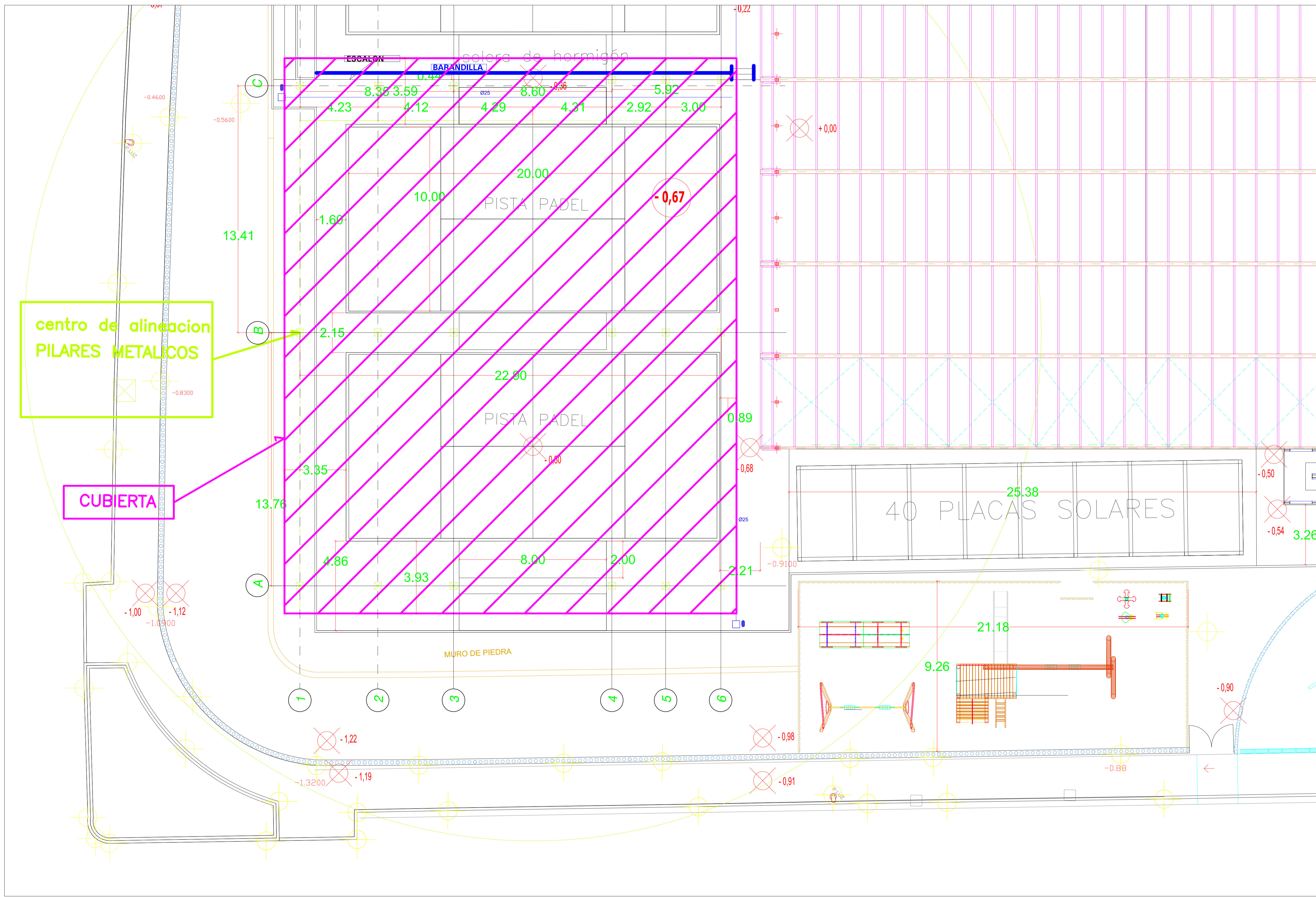


E:1/10000

	<b>PROYECTO DOTACION DE ENERGIA SOLAR TERMICA PARA COMPLEJO DEPORTIVO ES VIVER</b>		
	<b>Plano: SITUACION</b>		
<b>Vicent Cardona Roig</b> <small>INGENYER INDUSTRIAL SUPERIOR COL. LEGIAT Nº 417 COEIB</small>		<b>propietario:</b> Ajuntament d'Eivissa <b>emplazamiento:</b> C/ Francisco de Ses Salines, Es viver, Eivissa <b>poblacion:</b> Eivissa	
telefono & fax: 971 31 70 51 & 971 19 20 35 <b>fecha:</b> <b>Marzo 2010</b>		<b>escala :</b> <b>VARIAS</b>	<b>plano:</b> <b>0</b>

AV. ISIDOR MACABICH, 28 - 1ª 2ª  
 07500 EIVISSA ILLES BALEARS  
 TEL: 971 317051 FAX: 971 192035  
 E-MAIL: ENGINYER@STUDIO.ES

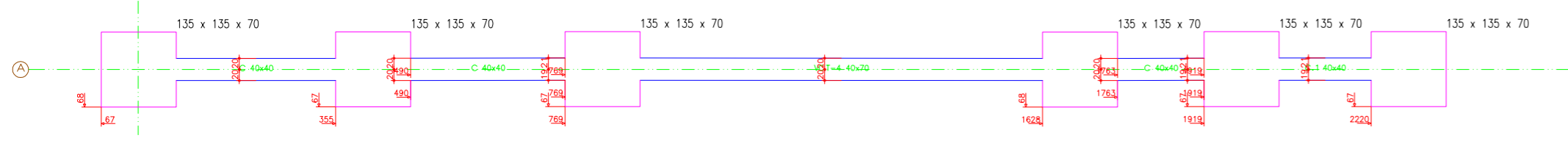
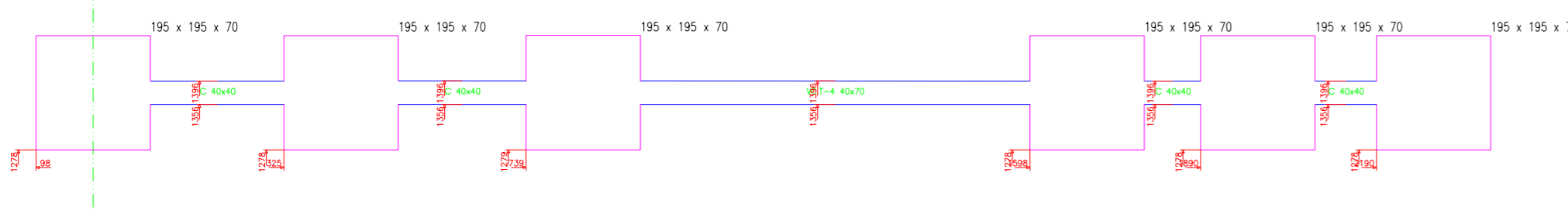
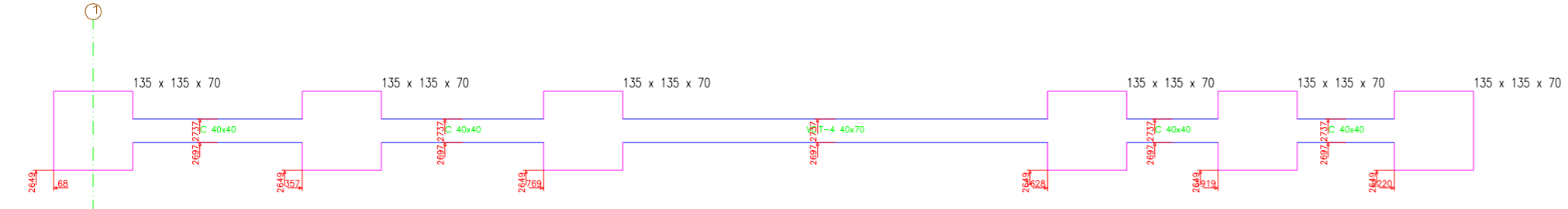
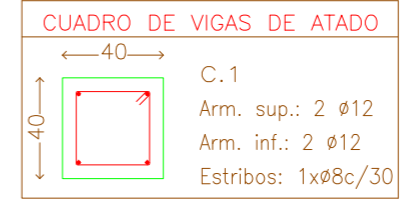
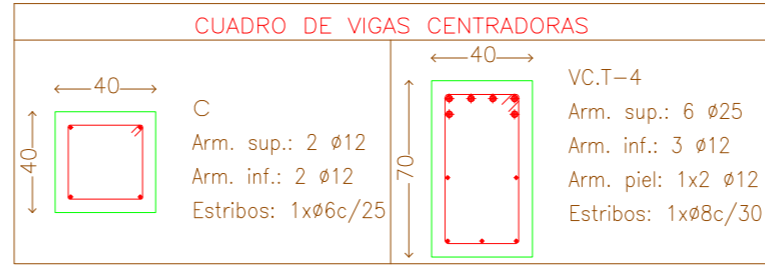




	PROYECTO DOTACION DE ENERGIA SOLAR TERMICA PARA COMPLEJO DEPORTIVO ES VIVER	
	Plano: EMPLAZAMIENTO	
<b>Vicent Cardona Roig</b> <small>INGENYER INDUSTRIAL SUPERIOR Col·legiat nº 417 0008</small>	propietario: Ajuntament d'Elvissa emplazamiento: C/ Francisco de Ses Salines, Es viver, Elvissa poblacion: Elvissa	<small>C/Isidoro Mazonch, 28 - 1º 2º          07100, Espo Botores          telf. 971.317051 fax. 971.192035          e-mail: eng@studio.es</small>
telefono & fax: 971 31 70 51 & 971 19 20 35 fecha: <b>Marzo 2010</b>	escala : <b>1/100</b>	plano: <b>1</b>

metal3dpadelviver  
 cubierta padel es viver metal 3d  
 Escala: 1:100

Cuadro de arranques		
Referencias	Pernos de Placas de Anclaje	Dimensión de Placas de Anclaje
N1, N2, N3, N4, N5, N6, N7, N8, N13, N20, N22, N24, N28, N31, N32, N33, N34 y N15	4ø10 mm L=30 cm	250x250x10 (mm)



Cota del plano de cimentación: 0 m

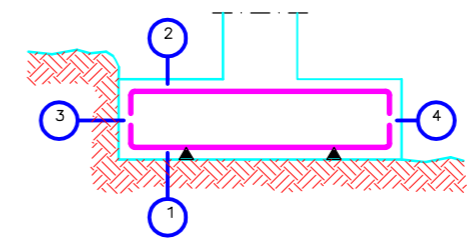
**Características de los materiales – Zapatas de Cimentación EHE 2008**

Materiales	Hormigón								Acero		
	Control				Características				Control		Características
	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo	Consistencia	Tamaño máx. úrido	Exposición Ambiente	Recubrimiento nominal	Recubrimiento nominal sobre el terreno	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo
Todos	Estadístico	$\gamma_c=1.50$	HA-30/30/30	Plástica o blanda (9-15 cm)	30/40 mm				Normal	$\gamma_s=1.15$	B500S
	Estadístico	$\gamma_c=1.50$	HA-.....	Plástica o blanda (9-15 cm)	30/40 mm				Normal	$\gamma_s=1.15$	B.....S
	Estadístico	$\gamma_c=1.50$	HA-.....	Plástica o blanda (9-15 cm)	30/40 mm				Normal	$\gamma_s=1.15$	B.....S
Ejecución (Acciones)	Normal	$\gamma_G=1.50$ $\gamma_Q=1.60$	Adaptado a la Instrucción EHE								

**Notas**

- Control Estadístico en EHE, equivale a control normal
- Solapes según EHE
- El acero utilizado deberá estar garantizado con un distintivo reconocido: Sello CIETSID, CC-EHE, ...

**Recubrimientos nominales**



- 1a.- Recubrimiento inferior contacto terreno  $\geq 8$  cm.
- 1b.- Recubrimiento con hormigón de limpieza 4 cm.
- 2.- Recubrimiento superior libre 4/5 cm.
- 3.- Recubrimiento lateral contacto terreno  $\geq 8$  cm.
- 4.- Recubrimiento lateral libre 4/5 cm.

**Datos geotécnicos**

- Tensión admisible del terreno considerada = ..... MPa (3 Kg/cm<sup>2</sup>)

**Longitudes de solape en arranque de pilares. Lb**

Armadura	Sin acciones dinámicas		Con acciones dinámicas	
	B 400 S	B 500 S	B 400 S	B 500 S
ø12	25 cm	30 cm	40 cm	50 cm
ø14	40 cm	45 cm	50 cm	60 cm
ø16	45 cm	50 cm	60 cm	70 cm
ø20	60 cm	65 cm	80 cm	100 cm
ø25	80 cm	100 cm	110 cm	130 cm

Nota: Válido para hormigón  $F_{ck} \geq 25$  N/mm<sup>2</sup>  
 Si  $F_{ck} \geq 30$  N/mm<sup>2</sup> podrán reducirse dichas longitudes, de acuerdo al Art. 66 de la EHE



PROYECTO DOTACION DE ENERGIA  
 SOLAR TERMICA PARA  
 COMPLEJO DEPORTIVO ES VIVER



AV. ISIDOR MACABICH, 28 - 1º 2ª  
 07500 EIVISSA ILLES BALSARS  
 TEL.: 971 317651 FAX: 971 492355  
 E-MAIL: ENGINYER@AUSTUDIO.ES

Plano:  
**PLANTA CIMENTACION  
 Y REPLANTEO**

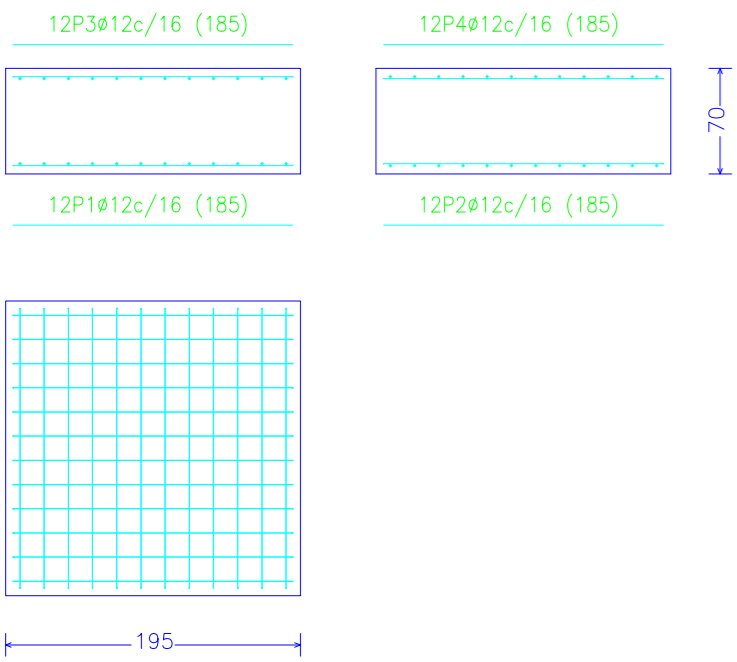
**Vicent Cardona Roig**  
 ENGINYER INDUSTRIAL SUPERIOR COL·LEGIAT Nº 417 COEIB

telefono & fax: 971 31 70 51 & 971 19 20 35

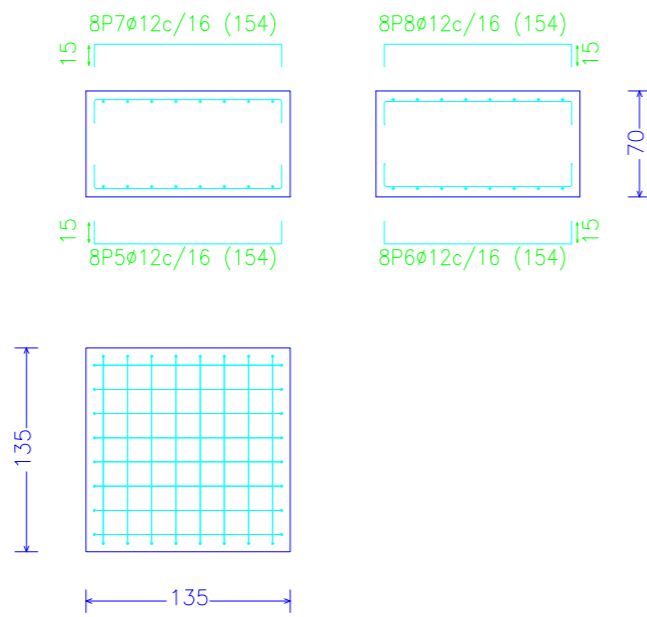
fecha: **Marzo 2010**

propietario:  
 Ajuntament d'Eivissa  
**emplazamiento:**  
 C/ Francisco de Ses Salines, Es viver, Eivissa  
**poblacion:**  
 Eivissa  
**escala :** 1:100 **plano:** 2

N1, N2, N3, N4, N20 y N22



N5, N6, N7, N8, N13, N24, N28, N31, N32, N33, N34 y N15



Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 400 S, CN (kg)
N1=N2=N3=N4=N20=N22	1	ø12	12	185	2220	19.7
	2	ø12	12	185	2220	19.7
	3	ø12	12	185	2220	19.7
	4	ø12	12	185	2220	19.7
				Total+10% (x6):	86.7	520.2
N5=N6=N7=N8=N13=N24=N28=N31=N32=N33=N34=N15	5	ø12	8	154	1232	10.9
	6	ø12	8	154	1232	10.9
	7	ø12	8	154	1232	10.9
	8	ø12	8	154	1232	10.9
				Total+10% (x12):	48.0	576.0
C.1 [N15-N13]	9	ø12	2	331	662	5.9
	10	ø12	2	331	662	5.9
	11	ø8	7	133	931	3.7
				Total+10%:	17.1	
C [N24-N31]	12	ø12	2	454	908	8.1
	13	ø12	2	454	908	8.1
	14	ø6	13	130	1690	3.8
					Total+10%:	22.0
C [N31-N32]	15	ø12	2	442	884	7.8
	16	ø12	2	442	884	7.8
	17	ø6	13	130	1690	3.8
				Total+10%:	21.3	
C [N33-N28]=C [N8-N13]	18	ø12	2	321	642	5.7
	19	ø12	2	321	642	5.7
	20	ø6	8	130	1040	2.3
				Total+10% (x2):	15.1	30.2
C [N28-N34]	21	ø12	2	331	662	5.9
	22	ø12	2	331	662	5.9
	23	ø6	8	130	1040	2.3
				Total+10%:	15.5	
C [N22-N20]	24	ø12	2	453	906	8.0
	25	ø12	2	453	906	8.0
	26	ø6	11	130	1430	3.2
				Total+10%:	21.1	
C [N20-N1]=C [N8-N7]	27	ø12	2	443	886	7.9
	28	ø12	2	443	886	7.9
	29	ø6	10	130	1300	2.9
				Total+10% (x2):	20.6	41.2
C [N2-N3]	30	ø12	2	321	642	5.7
	31	ø12	2	321	642	5.7
	32	ø6	5	130	650	1.4
				Total+10%:	14.1	
C [N3-N4]	33	ø12	2	330	660	5.9
	34	ø12	2	330	660	5.9
	35	ø6	6	130	780	1.7
				Total+10%:	14.9	
C [N5-N6]	36	ø12	2	452	904	8.0
	37	ø12	2	452	904	8.0
	38	ø6	13	130	1690	3.8
				Total+10%:	21.8	
				ø6:	33.6	
				ø8:	4.1	
				ø12:	1277.7	
				Total:	1315.4	

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 400 S, CN (kg)
VCT-4 [N32-N33]	1	ø12	2	890	1780	15.8
	2	ø12	3	890	2670	23.7
	3	ø25	6	930	5580	215.0
	4	ø8	26	193	5018	19.8
				Total+10% (x3):	301.7	905.1
				ø8:	65.1	
				ø12:	130.5	
				ø25:	709.5	
				Total:	905.1	

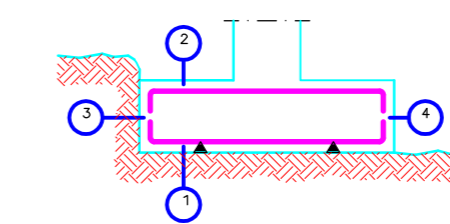
Características de los materiales – Zapatas de Cimentación EHE 2008

Materiales	Hormigón								Acero		
	Control				Características				Control		Características
	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo	Consistencia	Tamaño máx. árido	Exposición Ambiente	Recubrimiento nominal	Recubrimiento nominal sobre el terreno	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo
Todos	Estadístico	$\gamma_{cm}=1.50$	HA-30/70/16	Plástica o blanda (9-15 cm)	30/40 mm				Normal	$\gamma_{sa}=1.15$	B500S
	Estadístico	$\gamma_{cm}=1.50$	HA-.....	Plástica o blanda (9-15 cm)	30/40 mm				Normal	$\gamma_{sa}=1.15$	B.....S
	Estadístico	$\gamma_{cm}=1.50$	HA-.....	Plástica o blanda (9-15 cm)	30/40 mm				Normal	$\gamma_{sa}=1.15$	B.....S
Ejecución (Acciones)	Normal	$\gamma_G=1.50$ $\gamma_Q=1.60$	Adaptado a la Instrucción EHE								

Notas

- Control Estadístico en EHE, equivale a control normal
- Solapes según EHE
- El acero utilizado deberá estar garantizado con un distintivo reconocido: Sello CIETSID, CC-EHE, ...

Recubrimientos nominales



- 1a.- Recubrimiento inferior contacto terreno  $\geq 8$  cm.
- 1b.- Recubrimiento con hormigón de limpieza 4 cm.
- 2.- Recubrimiento superior libre 4/5 cm.
- 3.- Recubrimiento lateral contacto terreno  $\geq 8$  cm.
- 4.- Recubrimiento lateral libre 4/5 cm.

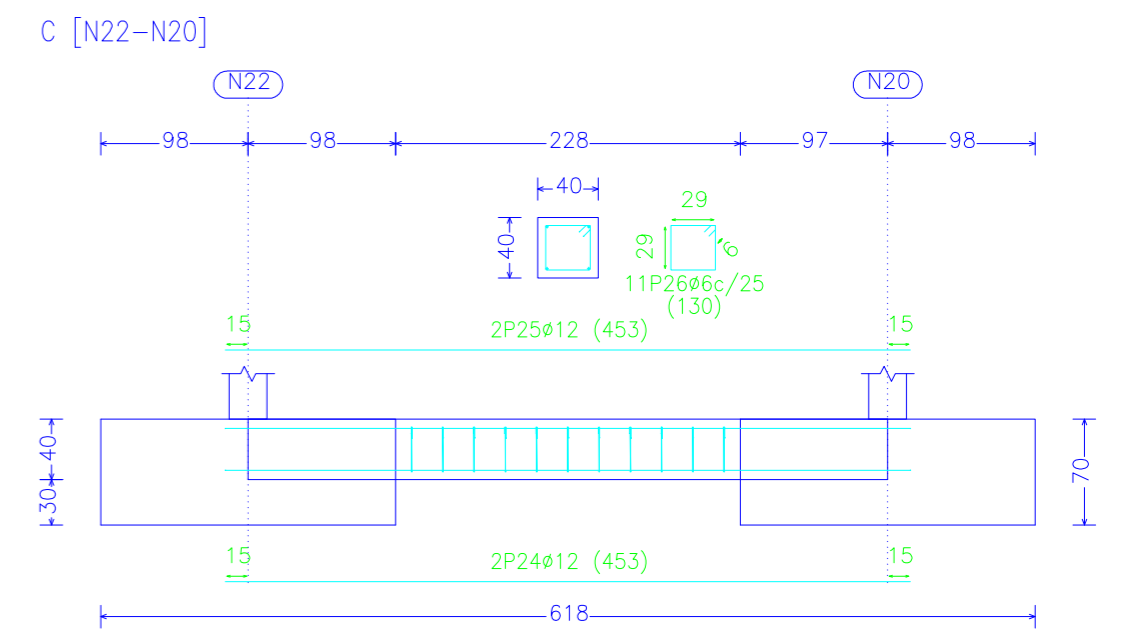
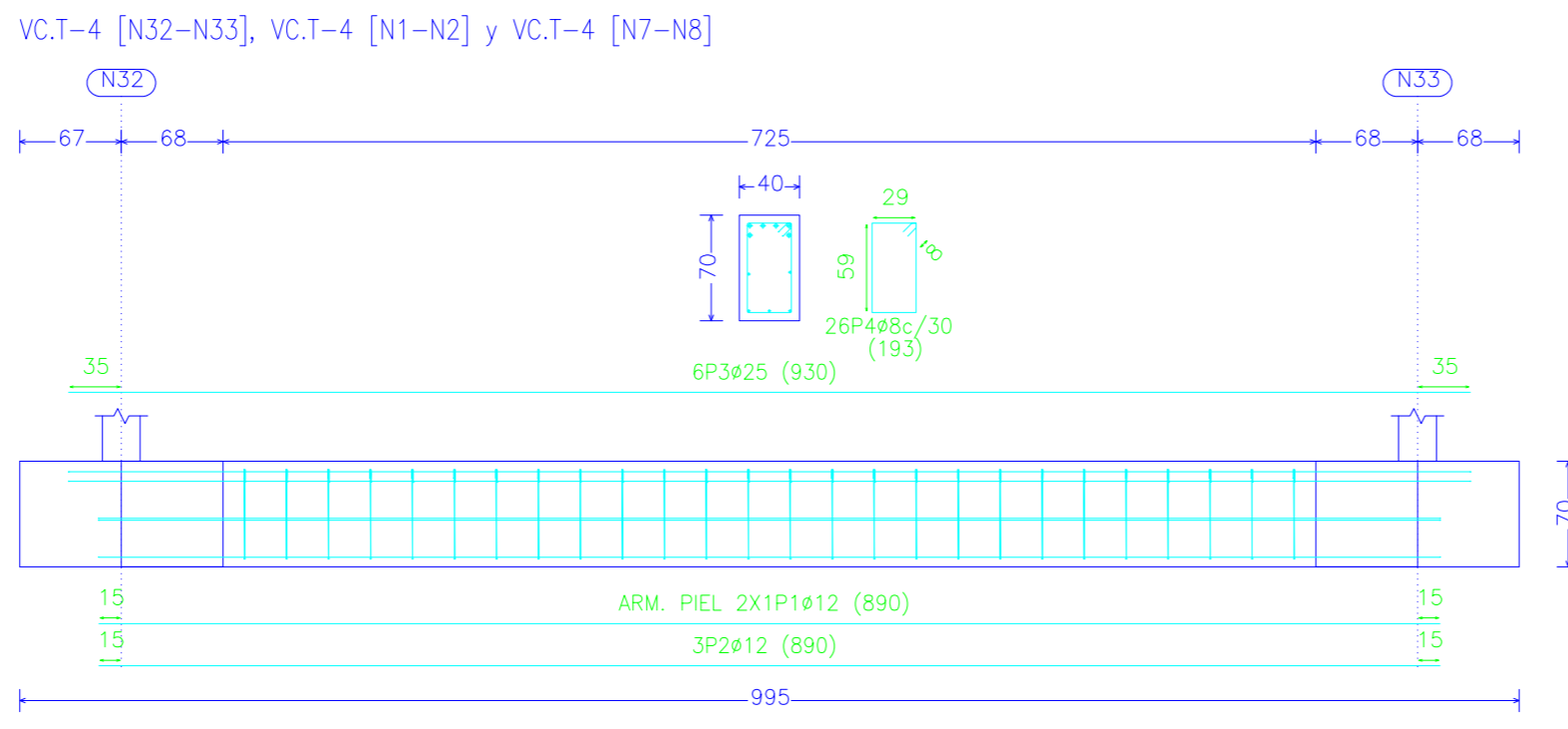
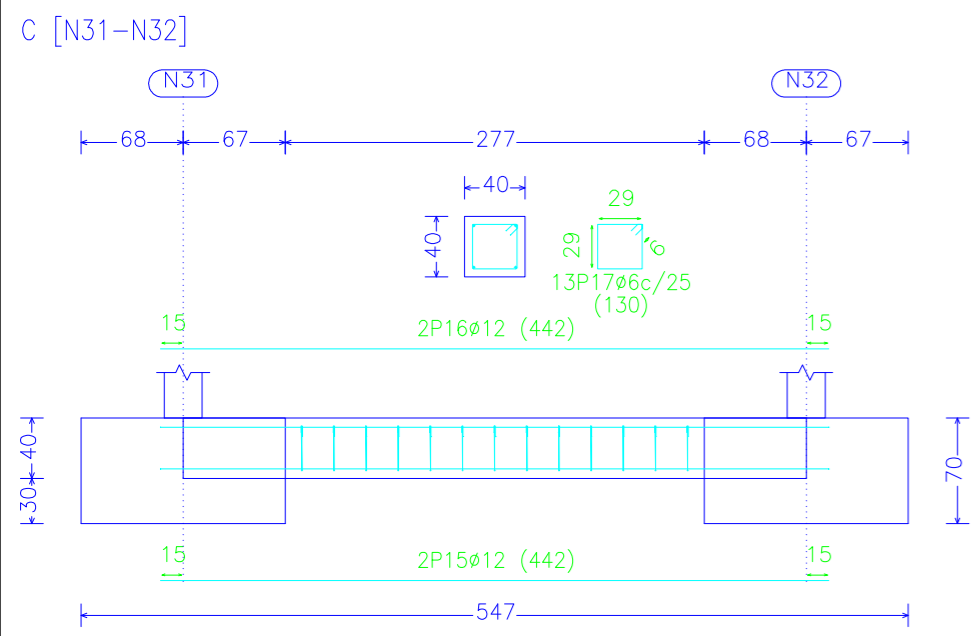
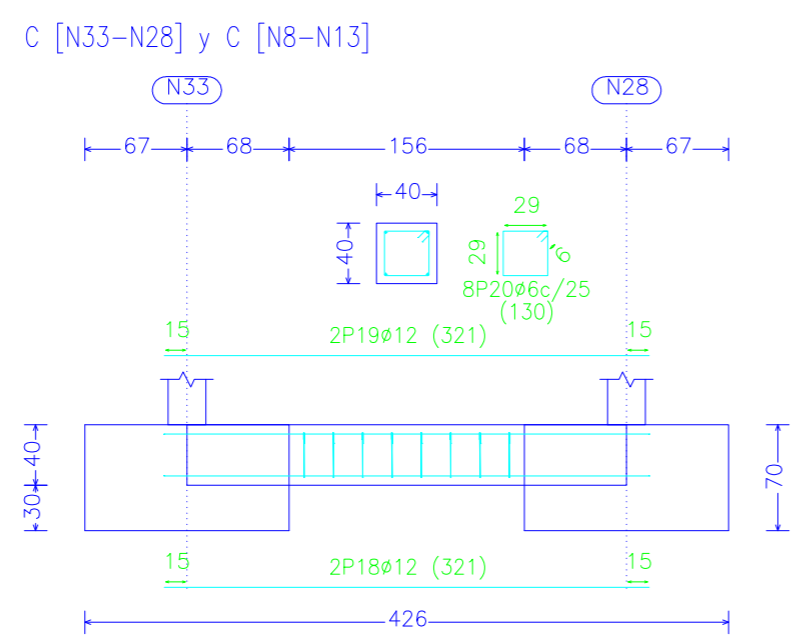
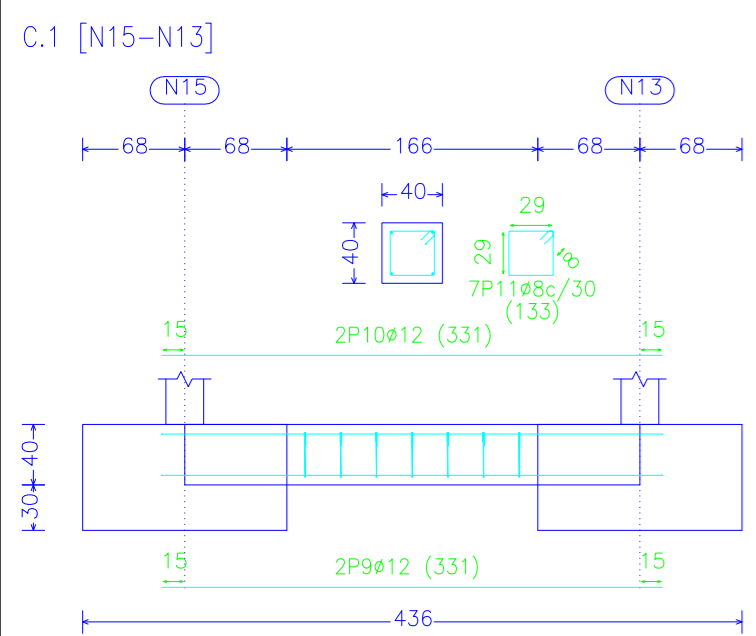
Datos geotécnicos


- Tensión admisible del terreno considerada = ..... MPa (3 Kg/cm<sup>2</sup>)

Longitudes de solape en arranque de pilares. Lb

Armadura	Sin acciones dinámicas		Con acciones dinámicas	
	B 400 S	B 500 S	B 400 S	B 500 S
ø12	25 cm	30 cm	40 cm	50 cm
ø14	40 cm	45 cm	50 cm	60 cm
ø16	45 cm	50 cm	60 cm	70 cm
ø20	60 cm	65 cm	80 cm	100 cm
ø25	80 cm	100 cm	110 cm	130 cm

Nota: Válido para hormigón Fck  $\geq 25$  N/mm<sup>2</sup>  
Si Fck  $\geq 30$  N/mm<sup>2</sup> podrán reducirse dichas longitudes, de acuerdo al Art. 66 de la EHE



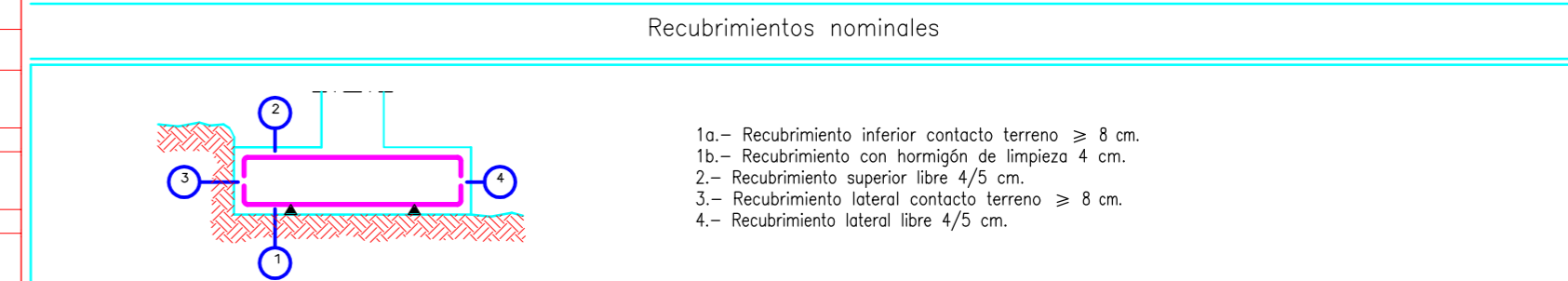
	<p>PROYECTO DOTACION DE ENERGIA SOLAR TERMICA PARA COMPLEJO DEPORTIVO ES VIVER</p>	 <p>AV. ISIDOR MACABICH, 28 - 1ª 2ª 07800 EIVISSA ILLES BALEARS TEL: 971 317051 FAX: 971 192035 E-MAIL: ENGINEER@AUSTUDIO.ES</p>
	<p>Plano: VIGAS CIMENTACION 1</p>	
<p>Vicent Cardona Roig ENGINEER INDUSTRIAL SUPERIOR COL. LEGIAT Nº 417 COEIB</p>	<p>propietario: Ajuntament d'Eivissa emplazamiento: C/ Francisco de Ses Salines, Es viver, Eivissa</p>	
<p>telefono &amp; fax: 971 31 70 51 &amp; 971 19 20 35 fecha: Marzo 2010</p>	<p>Eivissa escala : 1:50</p>	<p>plano: 3</p>



Materiales	Hormigón								Acero		
	Control				Características				Control		Características
	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo	Consistencia	Tamaño máx. árido	Exposición Ambiente	Recubrimiento nominal	Recubrimiento nominal sobre el terreno	Nivel Control	Coef. Ponde.	Tipo
Todos	Estadístico	$\gamma_{c=1.50}$	HA-300/70	Plástica o blanda (9-15 cm)	30/40 mm				Normal	$\gamma_{s=1.15}$	B500S
	Estadístico	$\gamma_{c=1.50}$	HA-.....	Plástica o blanda (9-15 cm)	30/40 mm				Normal	$\gamma_{s=1.15}$	B.....S
	Estadístico	$\gamma_{c=1.50}$	HA-.....	Plástica o blanda (9-15 cm)	30/40 mm				Normal	$\gamma_{s=1.15}$	B.....S

Ejecución (Acciones) Normal  $\gamma_G=1.50$   $\gamma_Q=1.60$  Adaptado a la Instrucción EHE

Notas  
 - Control Estadístico en EHE, equivale a control normal  
 - Solapes según EHE  
 - El acero utilizado deberá estar garantizado con un distintivo reconocido: Sello CIETSID, CC-EHE, ...

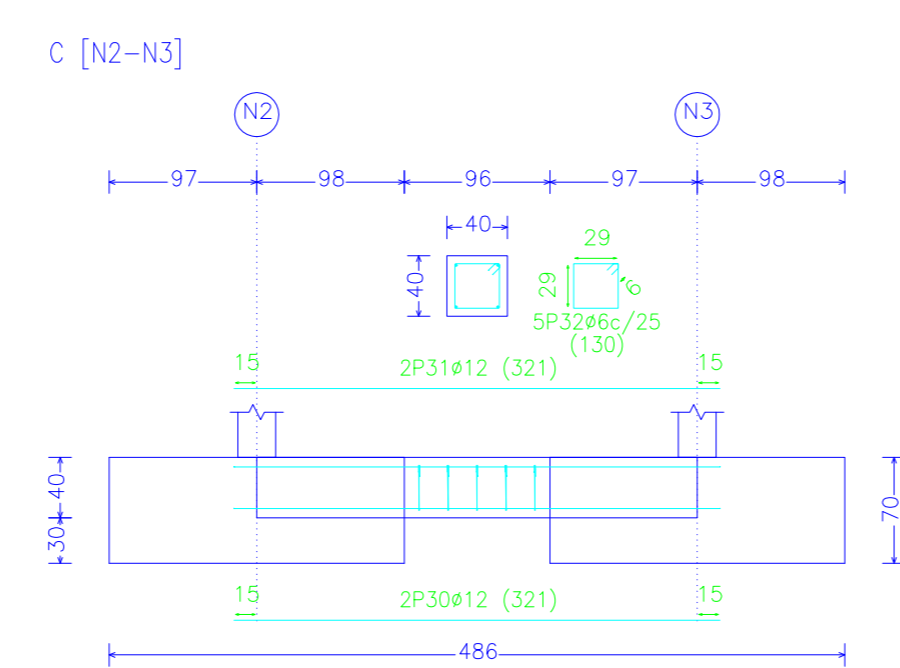
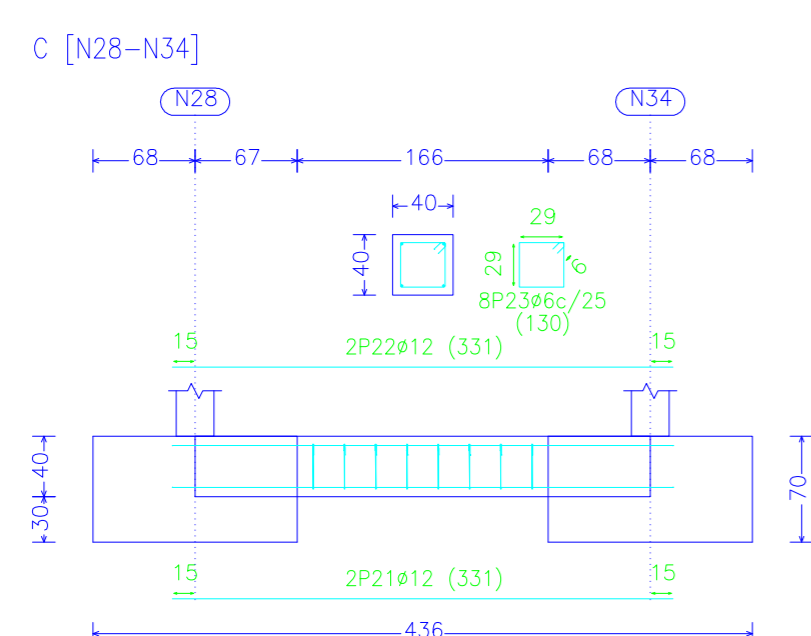
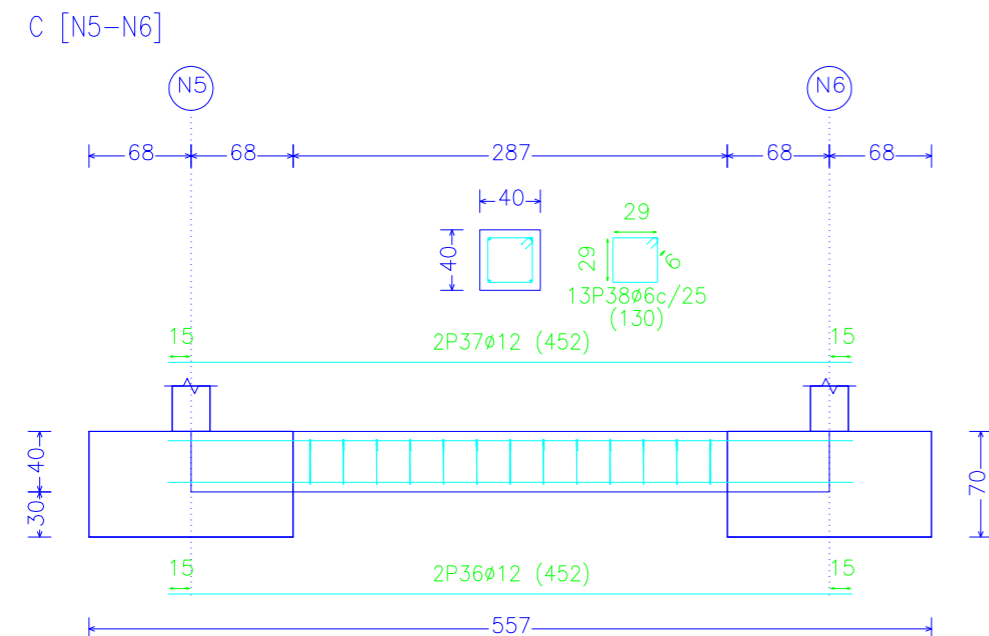
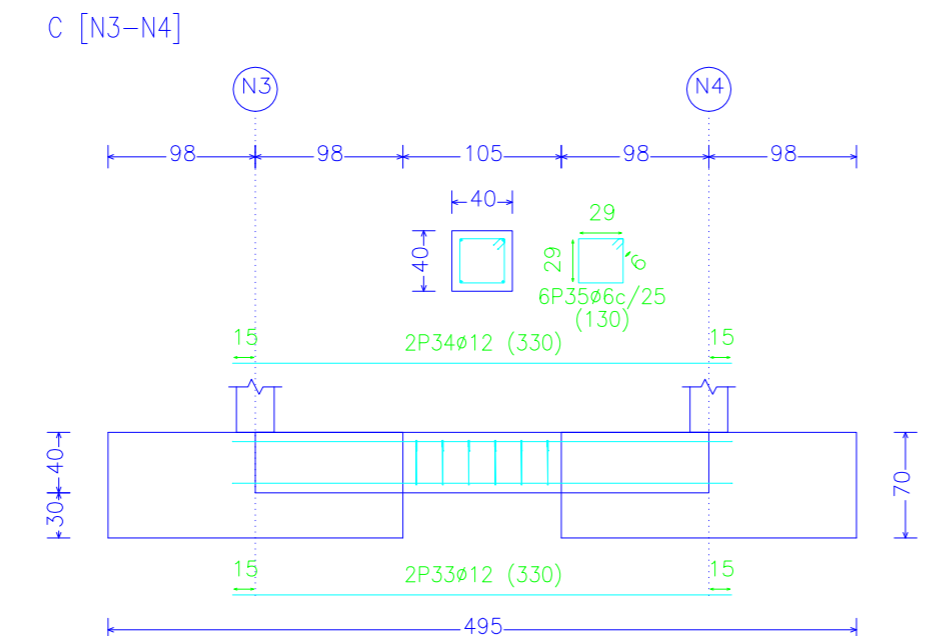
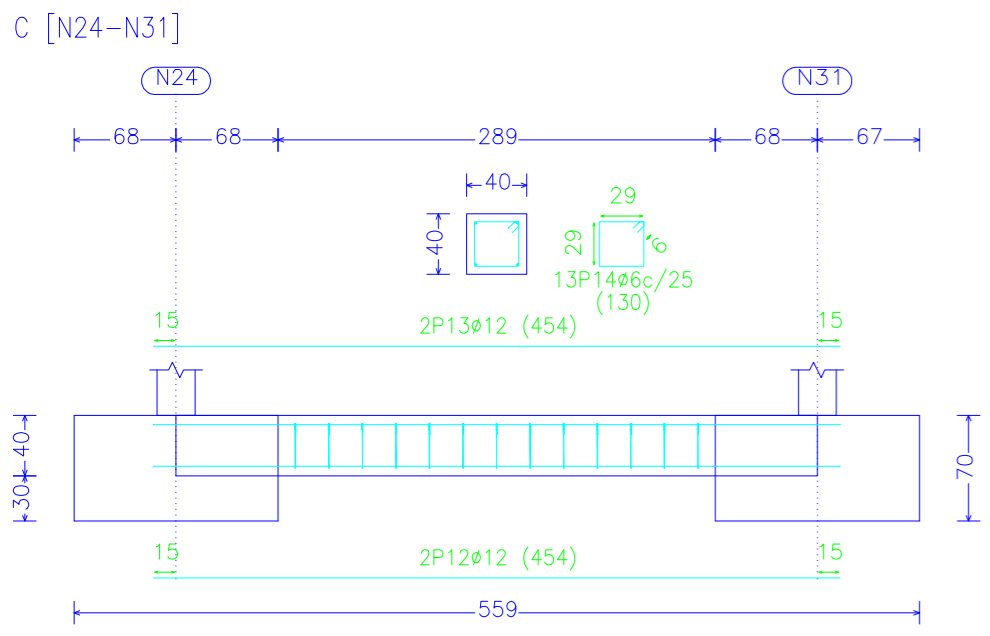


Datos geotécnicos  
 - Tensión admisible del terreno considerada = ..... MPa (3 Kg/cm<sup>2</sup>)

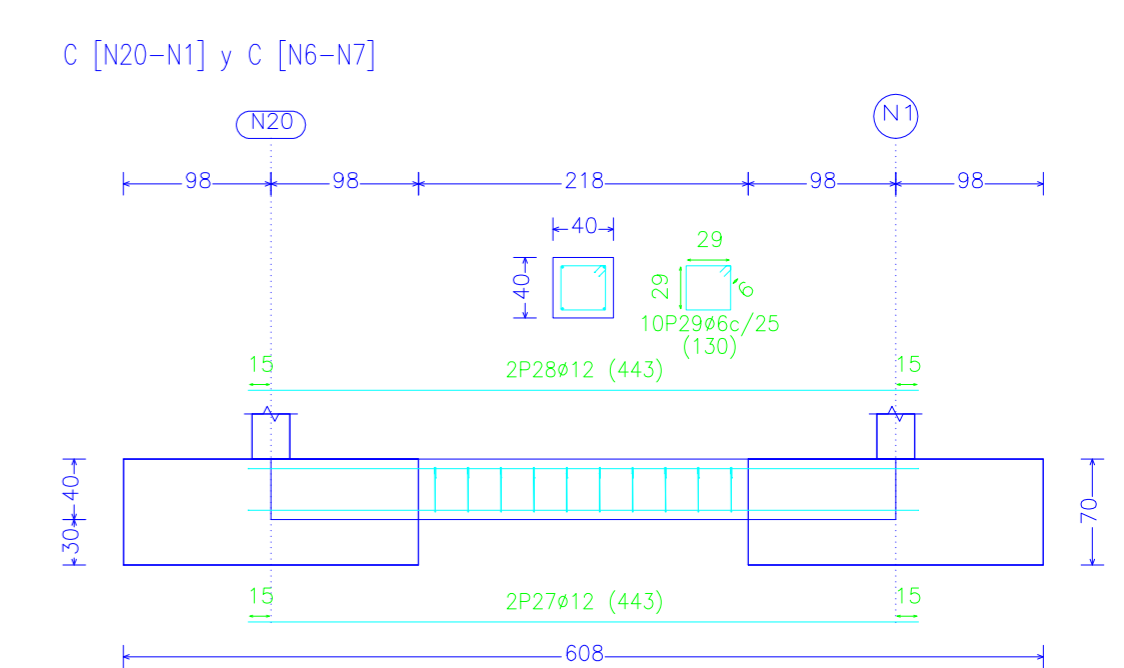
Longitudes de solape en arranque de pilares. L<sub>b</sub>

Armadura	Sin acciones dinámicas		Con acciones dinámicas	
	B 400 S	B 500 S	B 400 S	B 500 S
Ø12	25 cm	30 cm	40 cm	50 cm
Ø14	40 cm	45 cm	50 cm	60 cm
Ø16	45 cm	50 cm	60 cm	70 cm
Ø20	60 cm	65 cm	80 cm	100 cm
Ø25	80 cm	100 cm	110 cm	130 cm

Nota: Válido para hormigón F<sub>ck</sub>  $\geq 25$  N/mm<sup>2</sup>  
 Si F<sub>ck</sub>  $\geq 30$  N/mm<sup>2</sup> podrán reducirse dichas longitudes, de acuerdo al Art. 66 de la EHE



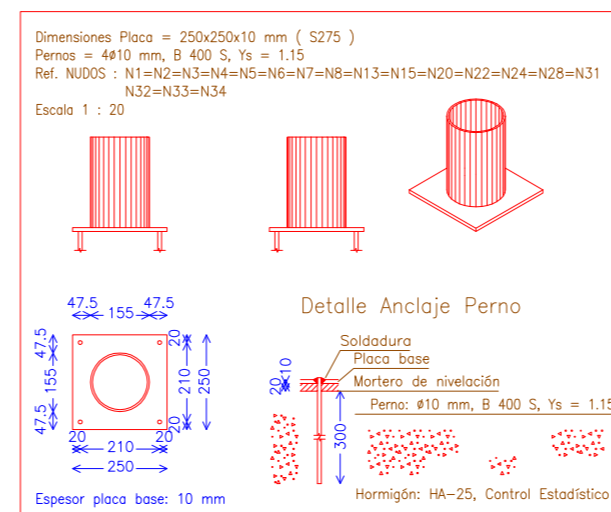
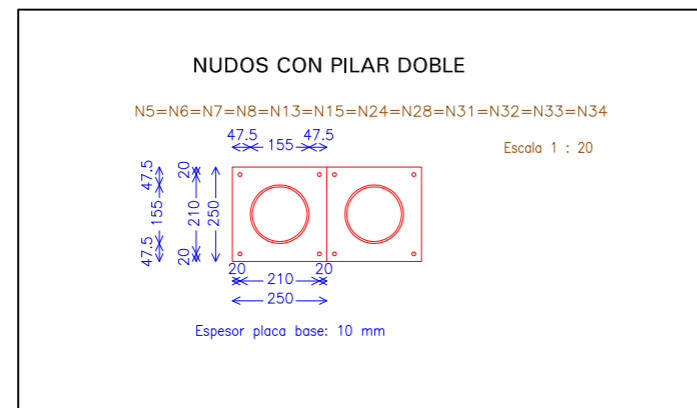
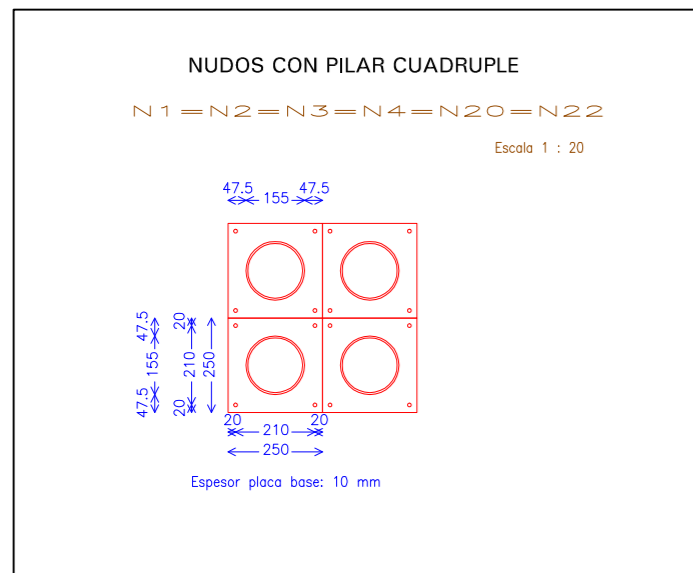
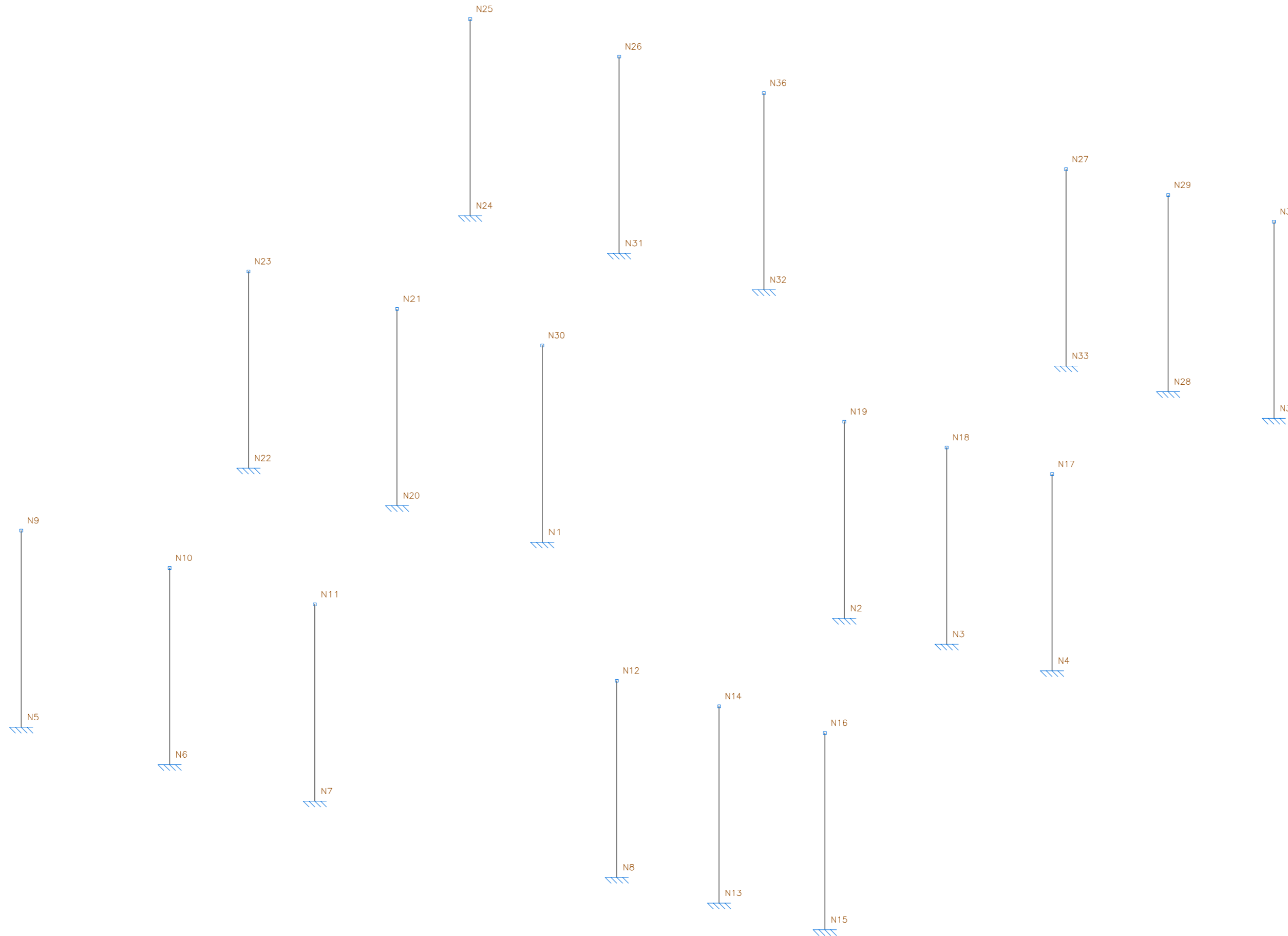
Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 400 S, CN (kg)	
N1=N2=N3=N4=N20=N22	1	Ø12	12	185	2220	19.7	
	2	Ø12	12	185	2220	19.7	
	3	Ø12	12	185	2220	19.7	
	4	Ø12	12	185	2220	19.7	
Total+10%:						86.7	
(x6):						520.2	
N5=N6=N7=N8=N13=N24=N28 N31=N32=N33=N34=N15	5	Ø12	8	154	1232	10.9	
	6	Ø12	8	154	1232	10.9	
	7	Ø12	8	154	1232	10.9	
	8	Ø12	8	154	1232	10.9	
Total+10%:						48.0	
(x12):						576.0	
C.1 [N15-N13]	9	Ø12	2	331	662	5.9	
	10	Ø12	2	331	662	5.9	
	11	Ø8	7	133	931	3.7	
Total+10%:						17.1	
C [N24-N31]	12	Ø12	2	454	908	8.1	
	13	Ø12	2	454	908	8.1	
	14	Ø6	13	130	1690	3.8	
Total+10%:						22.0	
C [N31-N32]	15	Ø12	2	442	884	7.8	
	16	Ø12	2	442	884	7.8	
	17	Ø6	13	130	1690	3.8	
Total+10%:						21.3	
C [N33-N28]=C [N8-N13]	18	Ø12	2	321	642	5.7	
	19	Ø12	2	321	642	5.7	
	20	Ø6	8	130	1040	2.3	
Total+10%:						15.1	
C [N28-N34]	21	Ø12	2	331	662	5.9	
	22	Ø12	2	331	662	5.9	
	23	Ø6	8	130	1040	2.3	
Total+10%:						15.5	
C [N22-N20]	24	Ø12	2	453	906	8.0	
	25	Ø12	2	453	906	8.0	
	26	Ø6	11	130	1430	3.2	
Total+10%:						21.1	
C [N20-N1]=C [N6-N7]	27	Ø12	2	443	886	7.9	
	28	Ø12	2	443	886	7.9	
	29	Ø6	10	130	1300	2.9	
Total+10%:						20.6	
(x2):						41.2	
C [N2-N3]	30	Ø12	2	321	642	5.7	
	31	Ø12	2	321	642	5.7	
	32	Ø6	5	130	650	1.4	
Total+10%:						14.1	
C [N3-N4]	33	Ø12	2	330	660	5.9	
	34	Ø12	2	330	660	5.9	
	35	Ø6	8	130	780	1.7	
Total+10%:						14.9	
C [N5-N6]	36	Ø12	2	452	904	8.0	
	37	Ø12	2	452	904	8.0	
	38	Ø6	13	130	1690	3.8	
Total+10%:						21.8	
(x3):						33.6	
(x4):						4.1	
(x12):						1277.7	
Total:						1315.4	
Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 400 S, CN (kg)	
	VCT-4 [N32-N33]	1	Ø12	2	890	1780	15.8
	VCT-4 [N1-N2]=VCT-4 [N7-N8]	2	Ø12	3	890	2670	23.7
		3	Ø25	6	930	5580	215.0
4	Ø8	26	193	5018	19.8		
Total+10%:						301.7	
(x3):						905.1	
(x8):						65.1	
(x12):						130.5	
(x25):						709.5	
Total:						905.1	



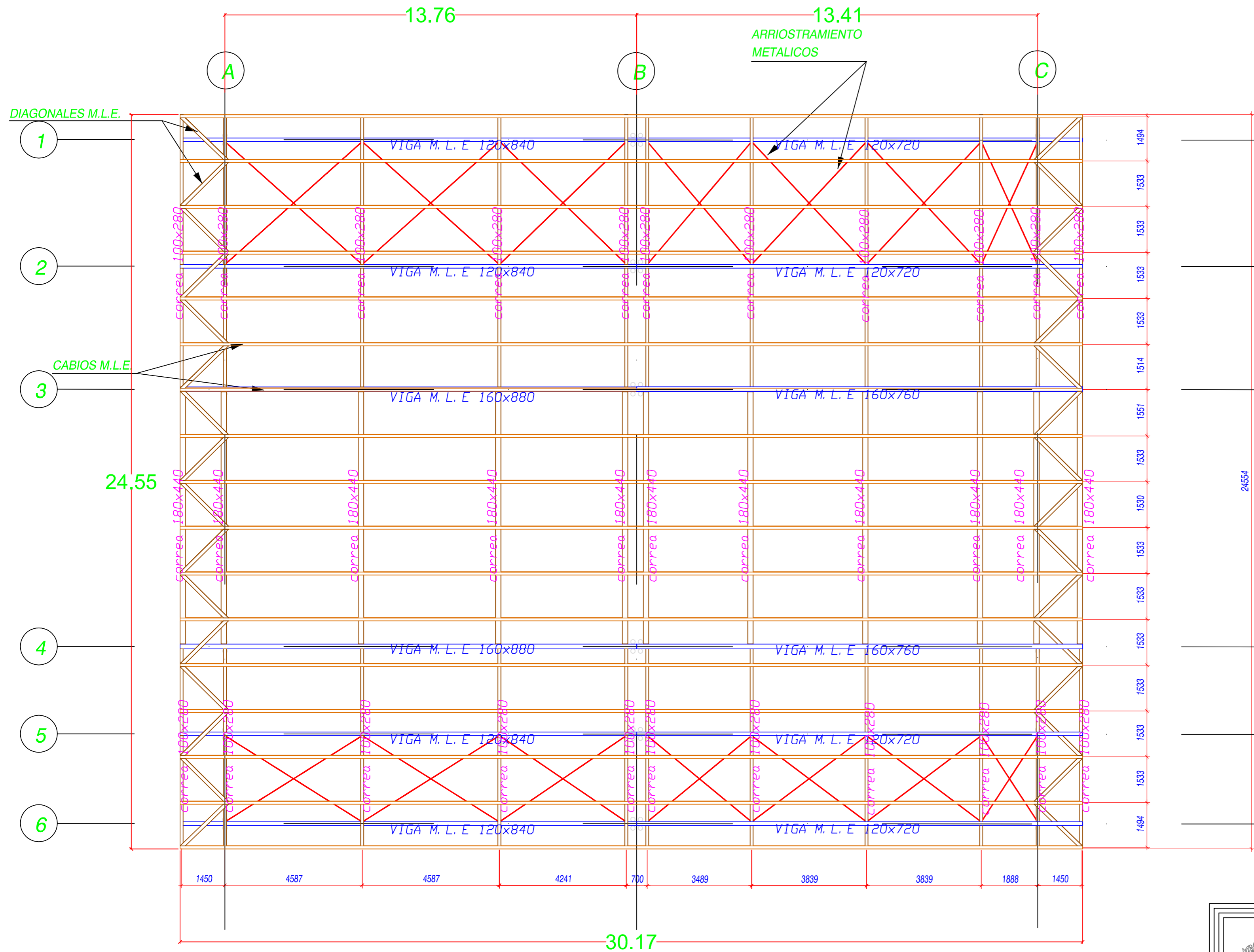
	PROYECTO DOTACION DE ENERGIA SOLAR TERMICA PARA COMPLEJO DEPORTIVO ES VIVER	
	Plano: VIGAS CIMENTACION 2	
Vicent Cardona Roig ENGINYER INDUSTRIAL SUPERIOR COL·LEGIAT Nº 417 COEIB	propietario: Ajuntament d'Eivissa emplazamiento: C/ Francisco de Ses Salines, Es viver, Eivissa poblacion: Eivissa	escala : 1:50
telefono & fax: 971 31 70 51 & 971 19 20 35 fecha: Marzo 2010	plano: 4	

3D

metal3dpadelviver  
 cubierta padel es viver metal 3d  
 Norma de acero laminado: CTE DB-SE A  
 Acero laminado: S235  
 Escala: 1:100



	PROYECTO DOTACION DE ENERGIA SOLAR TERMICA PARA COMPLEJO DEPORTIVO ES VIVER	<p>AV. ISIDOR MACABICH, 28 - 1ª 2ª                  07500 EIVISSA ILLES BALEARS                  TEL: 971 317051 FAX: 971 192035                  E-MAIL: ENGINEER@AUSTUDIO.ES</p>
	Plano: PLACAS DE ANCLAJE	
<b>Vicent Cardona Roig</b> INGENYER INDUSTRIAL SUPERIOR COL. LEGIAT Nº 417 COEIB	propietario: Ajuntament d'Eivissa emplazamiento: C/ Francisco de Ses Salines, Es viver, Eivissa poblacion: Eivissa	escala : VARIAS
telefono & fax: 971 31 70 51 & 971 19 20 35 fecha: Marzo 2010	plano: 5	



**MATERIALES DE ESTRUCTURA**

MADERA LAMINADA  
 - Especie: Picea abies  
 - Laminación: 45 mm  
 - Categoría: GL24  
 - Tensión característica a flexión: 240 kg/cm<sup>2</sup>

ACERO LAMINADO AE275b  
 - Límite elástico: 2750 kg/cm<sup>2</sup>  
 - Coeficiente de minoración: 1.50

TRATAMIENTOS  
 - MADERA: Lasur microporoso insecticida, fungicida e hidrófugo tipo Dbblasure o similar, color a definir  
 - HERRAJES PRINCIPALES Y CONTRAVIENTOS: Galvanizados  
 - SOPORTES DE CORREAS, CABIOS, etc.: Electroincudados  
 - BULONES, CLAVOS, etc.: Electroincudados  
 Resistencia al fuego (Madera Laminada): RF 30'

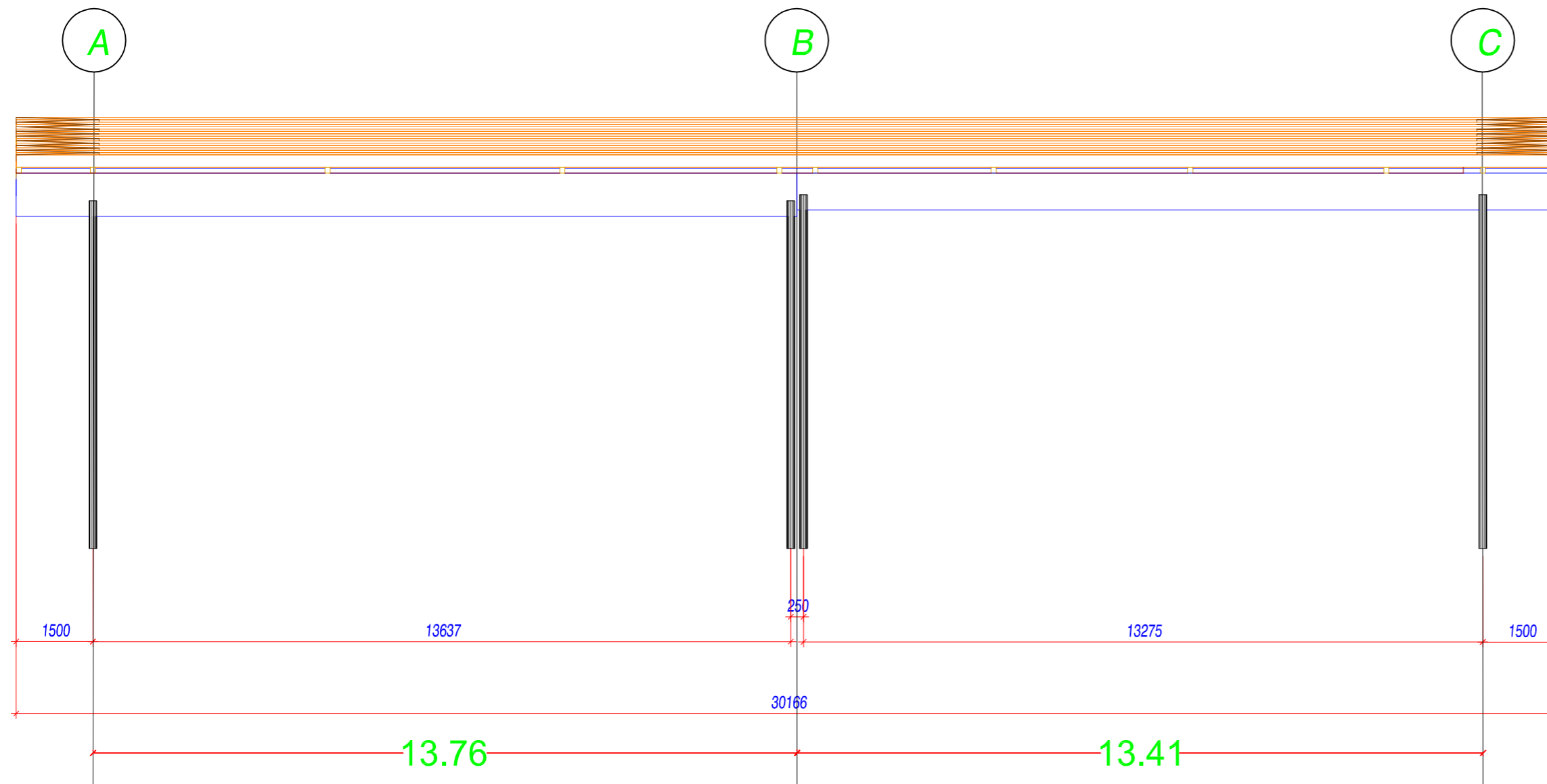
CARGAS CONSIDERADAS (según CTE-DB-SE-Acciones en la Edificación)

CARGAS PERMANENTES	
CUBIERTA (panel HABITAE)	= 52 Kg/m <sup>2</sup>
INSTALACIONES	= 5 Kg/m <sup>2</sup>
SOBRECARGAS	
Sobrecarga de NIEVE	= 20 Kg/m <sup>2</sup>
VIENTO (Zona B)	= 45 Kg/m <sup>2</sup> (Edificación rural o urbana en general)
Mantenimiento	= 40 Kg/m <sup>2</sup> (NO CONCOMITANTES con el resto de cargas variables)

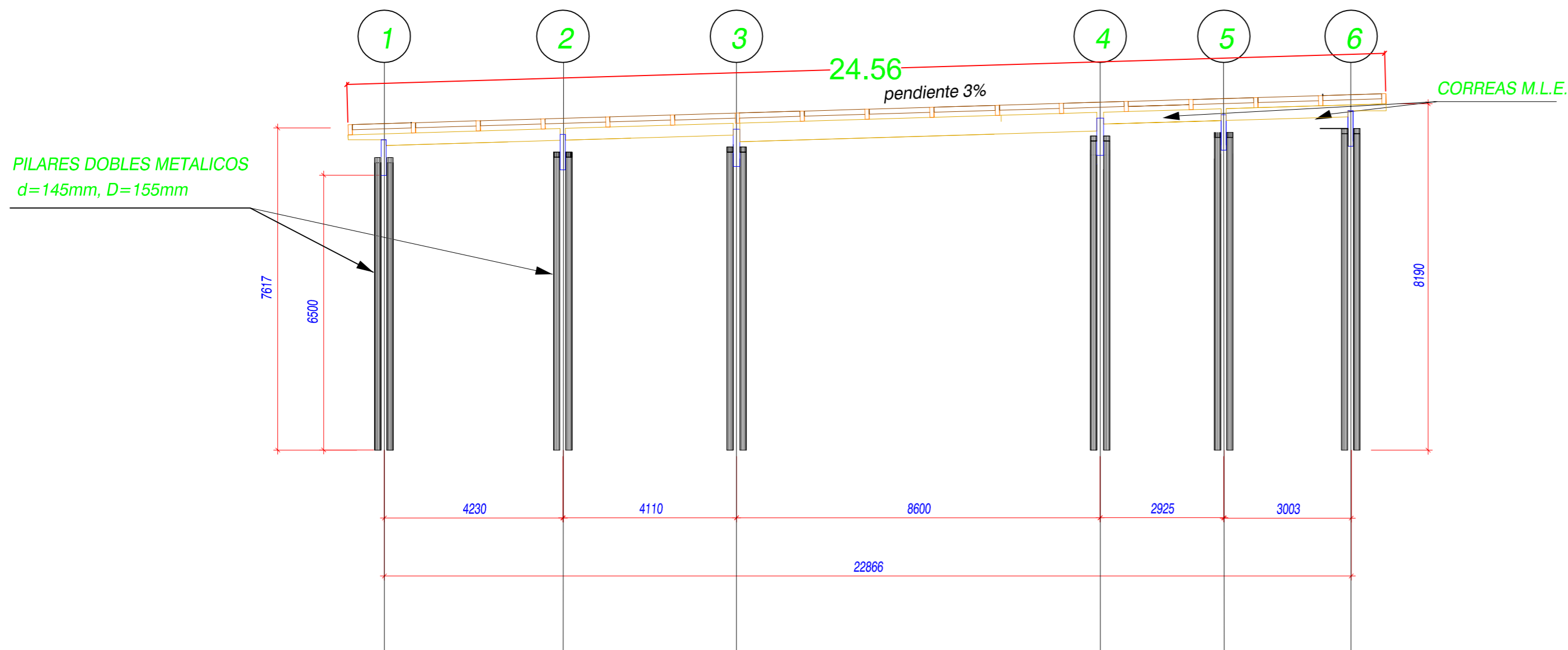
	Persistente o transitoria			
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ <sub>0</sub> )	Acompañamiento (ψ <sub>a</sub> )
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	1.000	0.700
Viento (Q)	0.000	1.600	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.600	1.000	0.500

CUADRO DE CARACTERISTICAS	
NORMATIVA	Acciones: CTE DB SE-AE Viento: CTE DB SE-AE Madera: CTE DB SE-M Otras: CTE DB SE-C, CTE DB SI MÉTODO DEL CÁLCULO DE ESFUERZOS
Madera LAMINADA HOMOGENEA GL24H	Resistencia a flexión 245,0 Kg/cm <sup>2</sup> Resistencia a tracción paralela 168,0 Kg/cm <sup>2</sup> Resistencia a compresión paralela 245,0 Kg/cm <sup>2</sup> Resistencia a cortante 28,0 Kg/cm <sup>2</sup> Resistencia a tracción perpendicular 4,0 Kg/cm <sup>2</sup> Resistencia a compresión perpendicular 28,0 Kg/cm <sup>2</sup> Coeficiente de minoración 1,25

	PROYECTO DOTACION DE ENERGIA SOLAR TERMICA PARA COMPLEJO DEPORTIVO ES VIVER	
	Plano: <b>PLANTA CUBIERTA ESTRUCTURA</b>	
<b>Vicent Cardona Roig</b> <small>INGENYER INDUSTRIAL SUPERIOR - Colegiat nº 417 COBEE</small>	propietario: Ajuntament d'Eivissa emplazamiento: C/ Francisco de Ses Salines, Es viver, Eivissa	Eivissa
telefono & fax: 971 31 70 51 & 971 19 20 35 fecha: Marzo 2010	escala: VARIAS	plano: 6



SECCION TRANSVERSAL  
ESCALA 1/100



SECCION LONGITUDINAL  
ESCALA 1/100

### MATERIALES DE ESTRUCTURA

MADERA LAMINADA  
 - Especie : Picea abies  
 - Laminación: 45 mm  
 - Categoría GL24  
 - Tensión característica a flexión : 240 kg/cm<sup>2</sup>

ACERO LAMINADO AE275b  
 - Límite elástico : 2750 kg/cm<sup>2</sup>  
 - Coeficiente de minoración : 1.50

TRATAMIENTOS  
 - MADERA : Lasur microporoso insecticida, fungicida e hidrófugo tipo Dbblasure o similar, color a definir  
 - HERRAJES PRINCIPALES Y CONTRAVIENTOS: Galvanizados  
 - SOPORTES DE CORREAS, CABIOS, etc.: Electroincudados  
 - BULONES, CLAVOS, etc.: Electroincudados  
 Resistencia al fuego (Madera Laminada): RF 30'

CARGAS CONSIDERADAS (según CTE-DB-SE-Acciones en la Edificación)	
CARGAS PERMANENTES	
CUBIERTA (panel HABITAE)	= 52 Kg/m <sup>2</sup>
INSTALACIONES	= 5 Kg/m <sup>2</sup>
SOBRECARGAS	
Sobrecarga de NIEVE	= 20 Kg/m <sup>2</sup>
VIENTO (Zona B)	= 45 Kg/m <sup>2</sup> (Edificación rural o urbana en general)
Mantenimiento	= 40 Kg/m <sup>2</sup> (NO CONCOMITANTES con el resto de cargas variables)

	Persistente o transitoria			
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ <sub>0</sub> )	Acompañamiento (ψ <sub>a</sub> )
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	1.000	0.700
Viento (Q)	0.000	1.600	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.600	1.000	0.500

### CUADRO DE CARACTERISTICAS

NORMATIVA  
 Acciones: CTE DB SE-AE  
 Viento : CTE DB SE-AE  
 Madera : CTE DB SE-M  
 Otras : CTE DB SE-C, CTE DB SI  
 MÉTODO DEL CÁLCULO DE ESFUERZOS

Madera LAMINADA HOMOGENEA GL24H  
 Resistencia a flexión 245,0 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Resistencia a tracción paralela 168,0 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Resistencia a compresión paralela 245,0 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Resistencia a cortante 28,0 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Resistencia a tracción perpendicular 4,0 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Resistencia a compresión perpendicular 28,0 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Coeficiente de minoración 1,25

	PROYECTO DOTACION DE ENERGIA SOLAR TERMICA PARA COMPLEJO DEPORTIVO ES VIVER	
	Plano: <b>SECCIONES</b>	
<b>Vicent Cardona Roig</b> <small>INGENYER INDUSTRIAL SUPERIOR COL·LEGIAT Nº 417 COEBE</small>	propietario: Ajuntament d'Eivissa emplazamiento: C/ Francisco de Ses Salines, Es vive, Eivissa poblacion: Eivissa	escala : <b>1:100</b>
telefono & fax: 971 31 70 51 & 971 19 20 35 fecha: <b>Marzo 2010</b>	plano: <b>7</b>	



## MATERIALES DE ESTRUCTURA

MADERA LAMINADA

- Especie : Picea abies
- Laminación: 45 mm
- Categoría GL24
- Tensión característica a flexión : 240 kg/cm<sup>2</sup>

ACERO LAMINADO AE275b

- Límite elástico : 2750 kg/cm<sup>2</sup>
- Coeficiente de minoración : 1.50

TRATAMIENTOS

- MADERA : Lasur microporoso insecticida, fungicida e hidrófugo tipo Dbblasure o similar, color a definir
- HERRAJES PRINCIPALES Y CONTRAVIENTOS: Galvanizados
- SOPORTES DE CORREAS, CABIOS, etc.: Electroincudados
- BULONES, CLAVOS, etc.: Electroincudados

Resistencia al fuego (Madera Laminada): RF 30'

### CARGAS CONSIDERADAS (según CTE-DB-SE-Acciones en la Edificación)

CARGAS PERMANENTES

- CUBIERTA (panel HABITAE) = 52 Kg/m<sup>2</sup>
- INSTALACIONES = 5 Kg/m<sup>2</sup>

SOBRECARGAS

- Sobrecarga de NIEVE = 20 Kg/m<sup>2</sup>
- VIENTO (Zona B) = 45 Kg/m<sup>2</sup> (Edificación rural o urbana en general)
- Mantenimiento = 40 Kg/m<sup>2</sup> (NO CONCOMITANTES con el resto de cargas variables)

	Persistente o transitoria			
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_0$ )	Acompañamiento ( $\psi_{0i}$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	1.000	0.700
Viento (Q)	0.000	1.600	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.600	1.000	0.500

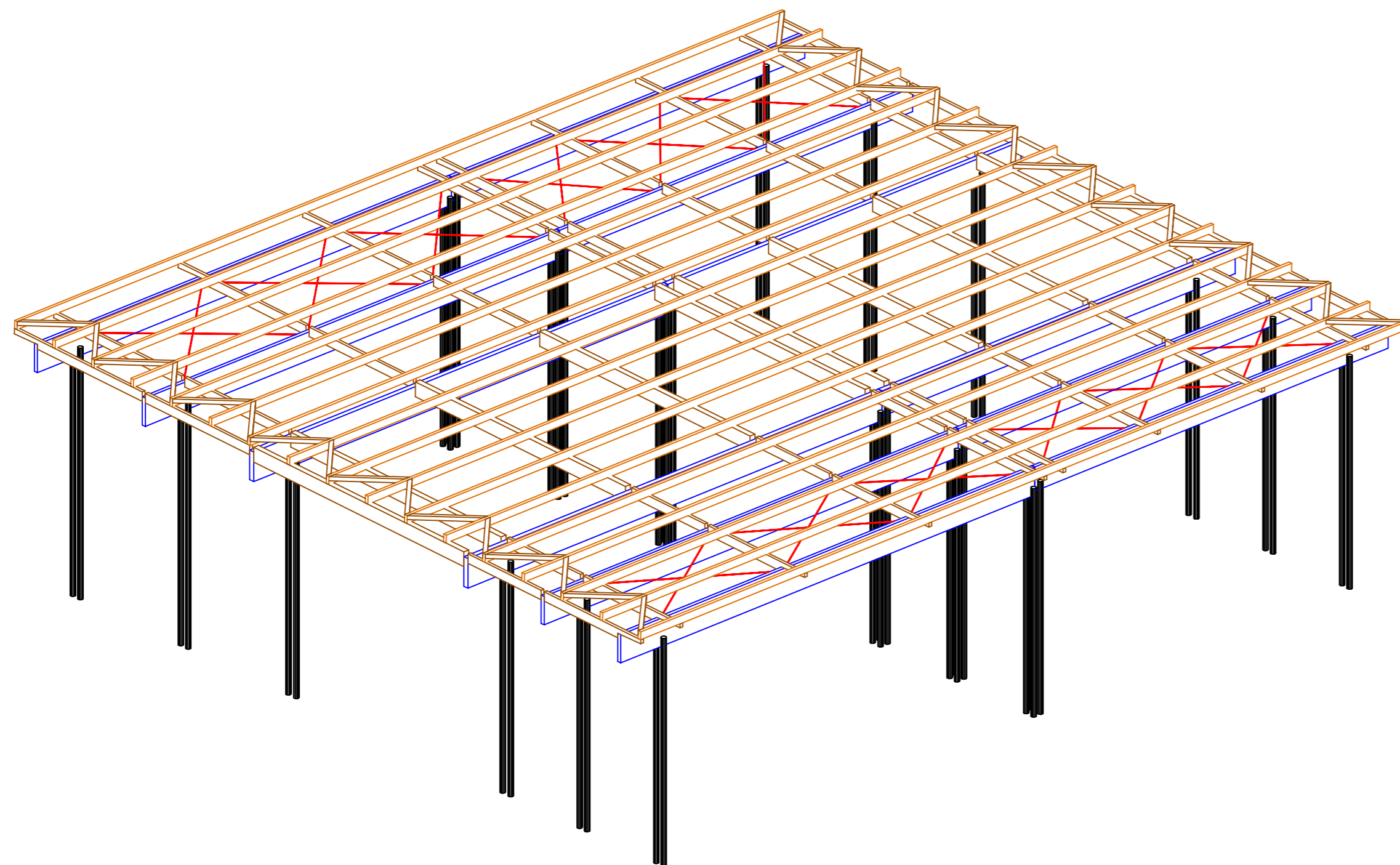
### CUADRO DE CARACTERISTICAS

NORMATIVA

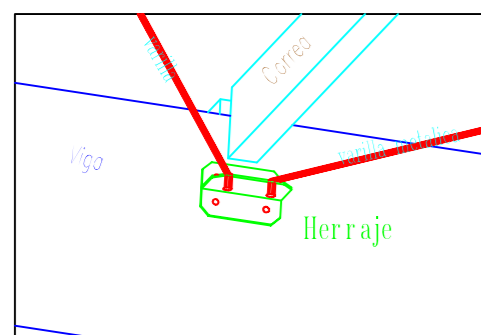
- Acciones: CTE DB SE-AE
- Viento : CTE DB SE-AE
- Madera : CTE DB SE-M
- Otras : CTE DB SE-C, CTE DB SI

MÉTODO DEL CÁLCULO DE ESFUERZOS

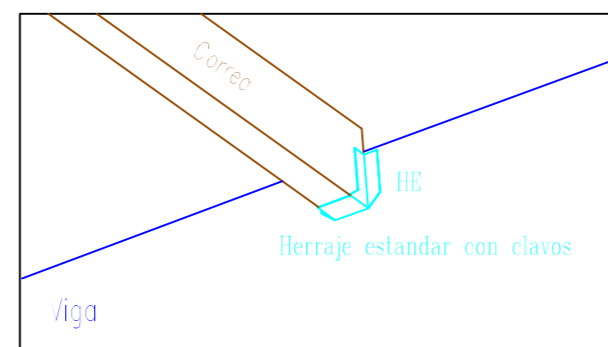
- Madera LAMINADA HOMOGENEA GL24H
- Resistencia a flexión 245,0 Kg/cm<sup>2</sup>
- Resistencia a tracción paralela 168,0 Kg/cm<sup>2</sup>
- Resistencia a compresión paralela 245,0 Kg/cm<sup>2</sup>
- Resistencia a cortante 28,0 Kg/cm<sup>2</sup>
- Resistencia a tracción perpendicular 4,0 Kg/cm<sup>2</sup>
- Resistencia a compresión perpendicular 28,0 Kg/cm<sup>2</sup>
- Coeficiente de minoración 1,25



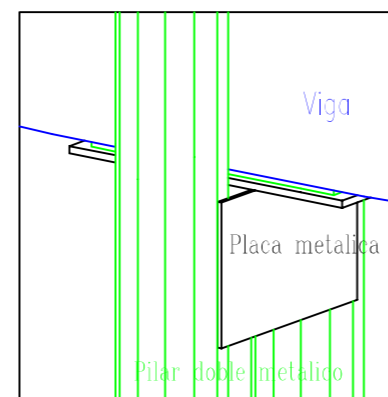
### DETALLE ARRIOSTRAMIENTO METALICO



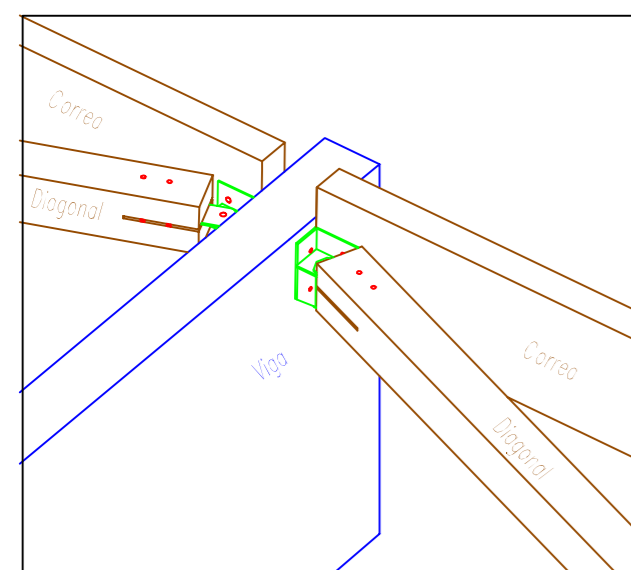
### DETALLE UNION VIGA - CORREA



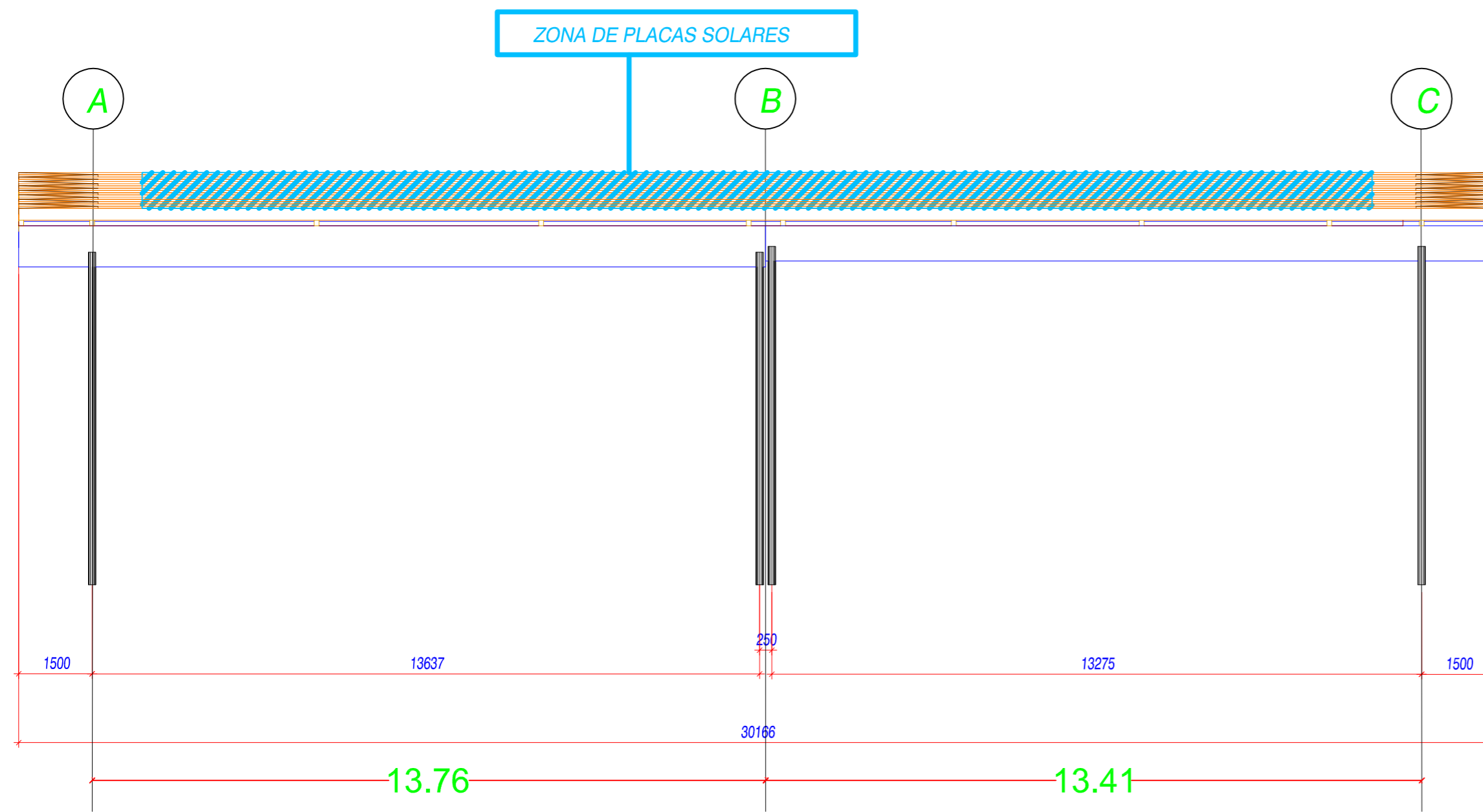
### DETALLE UNION PILAR METALICO - VIGA M.L.E.



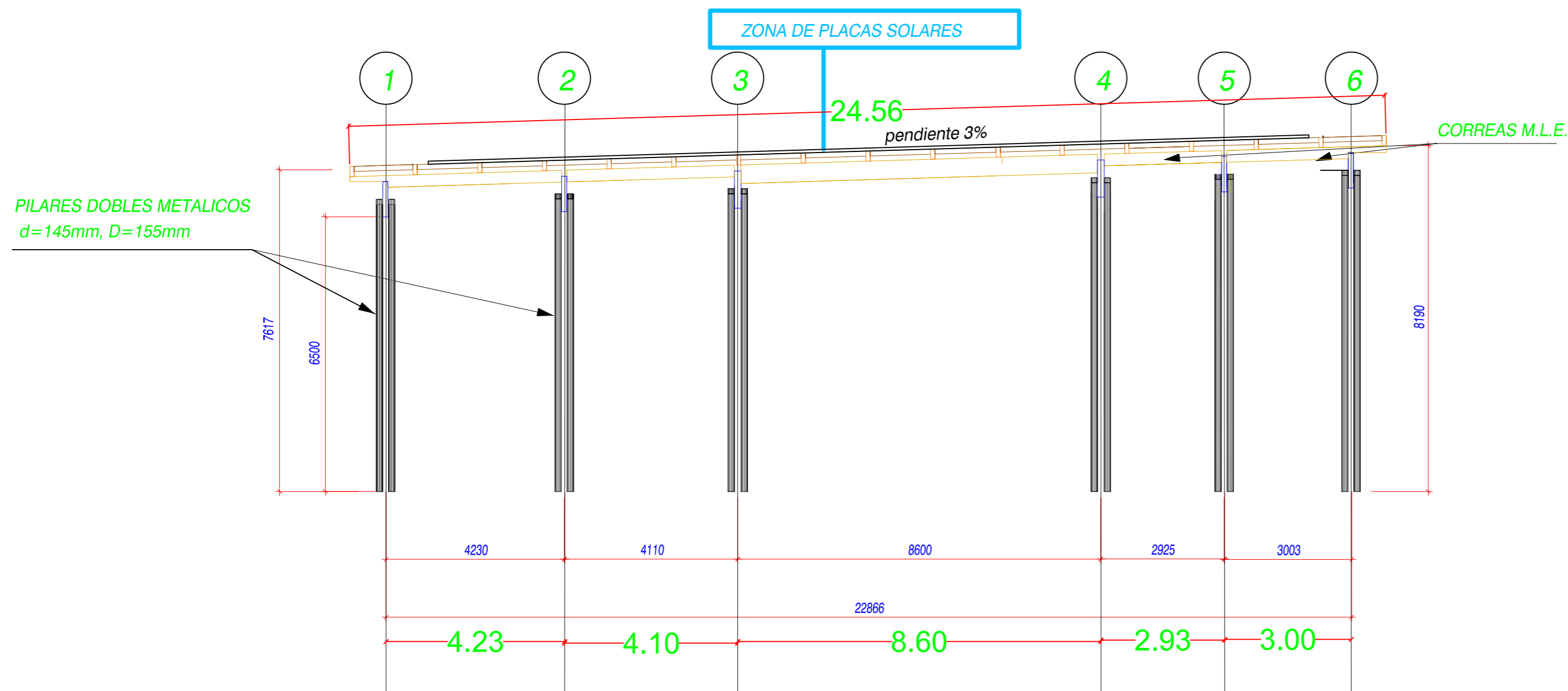
### DETALLE UNION IDIAGONALES A ESTRUCTURA



	PROYECTO DOTACION DE ENERGIA SOLAR TERMICA PARA COMPLEJO DEPORTIVO ES VIVER	 <p>Av. Eddar Marcano, 28 - 1º 2º                  07600 Sanja Illa Mallorca                  tel. 971 31 70 51 - fax. 971 19 20 35                  e-mail: eiviver@studiod.es</p>
	Plano: <b>3D Y DETALLES ESTRUCT. MADERA</b>	
<b>Vicent Cardona Roig</b> <small>INGENIER INDUSTRIAL SUPERIOR - Colegiado nº 417 COBEE</small>	propietario: Ajuntament d'Eivissa emplazamiento: C/ Francisco de Ses Salines, Es viver, Eivissa	
telefono & fax: 971 31 70 51 & 971 19 20 35 fecha: Marzo 2010	Eivissa escala : 1:100	plano: 8



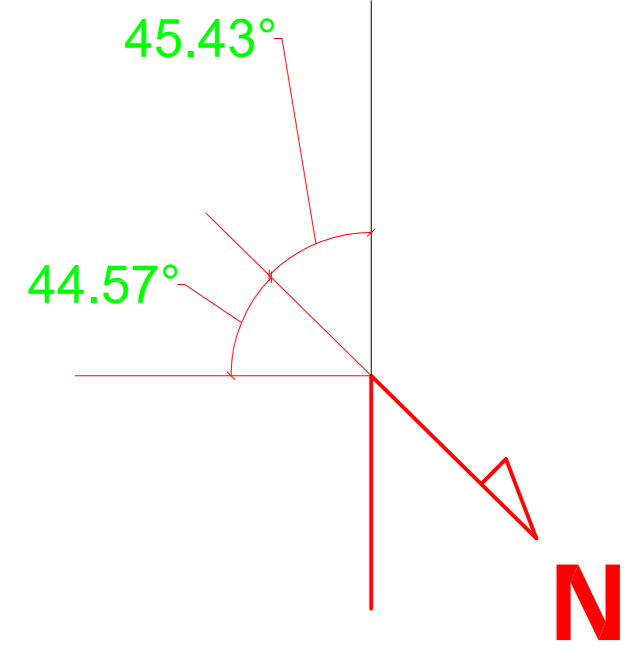
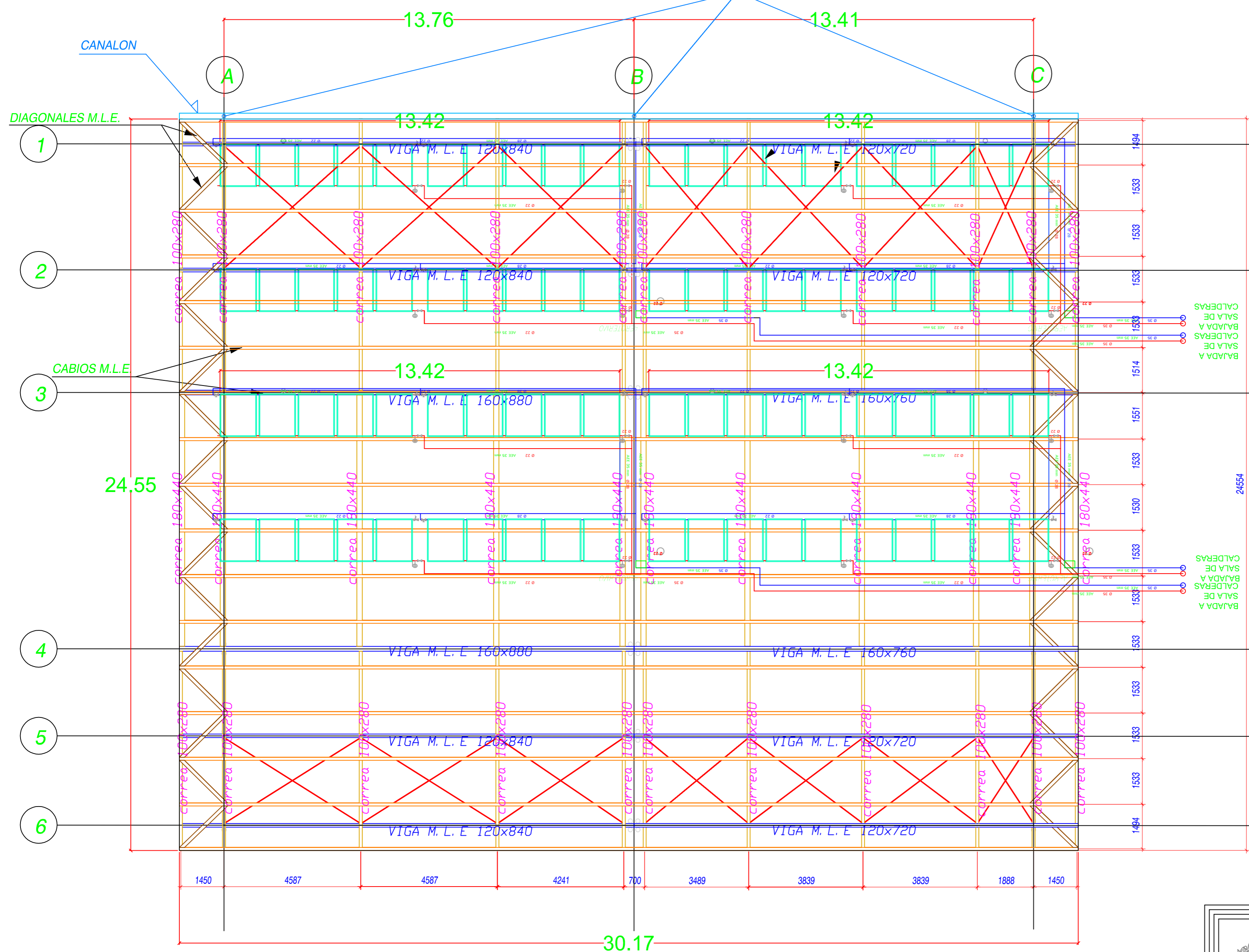
ALZADO SUROESTE  
ESCALA 1/100



ALZADO SURESTE  
ESCALA 1/100

	PROYECTO DOTACION DE ENERGIA SOLAR TERMICA PARA COMPLEJO DEPORTIVO ES VIVER	 <small>C/ Induro Macario, 28 - 1º 2º          07500, Ibiza, Baleares          tel. 971.317051 fax. 971.192035          e-mail: enginyer@autidib.es</small>
	Plano: ALZADOS	
<b>Vicent Cardona Roig</b> <small>INGENYER INDUSTRIAL SUPERIOR Col·legiat nº 417 COBE</small>	propietario: Ajuntament d'Eivissa emplazamiento: C/ Francisco de Ses Salines, Es vive, Eivissa	
telefono & fax: 971 31 70 51 & 971 19 20 35 fecha:	Eivissa escala : 1:100	
Marzo 2010	plano: 9	

BAJANTES QUE DISCURRIRAN ENTRE LOS SOPORTES DE LA ESTRUCTURA

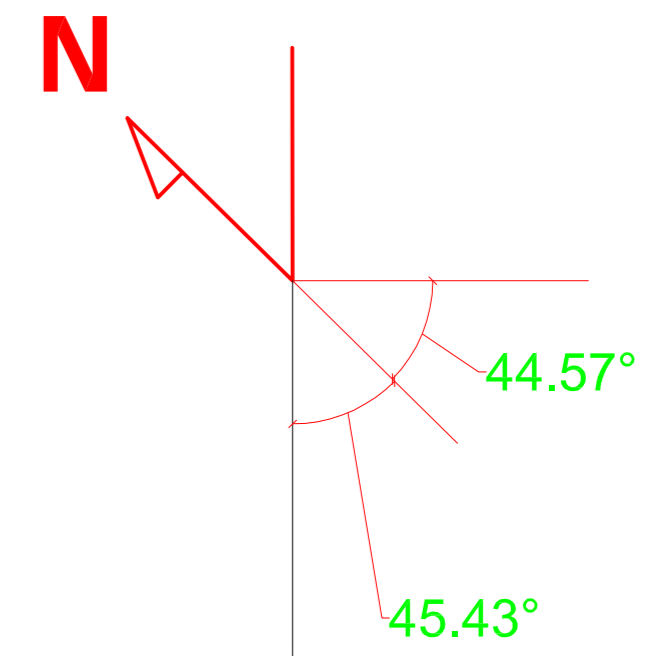
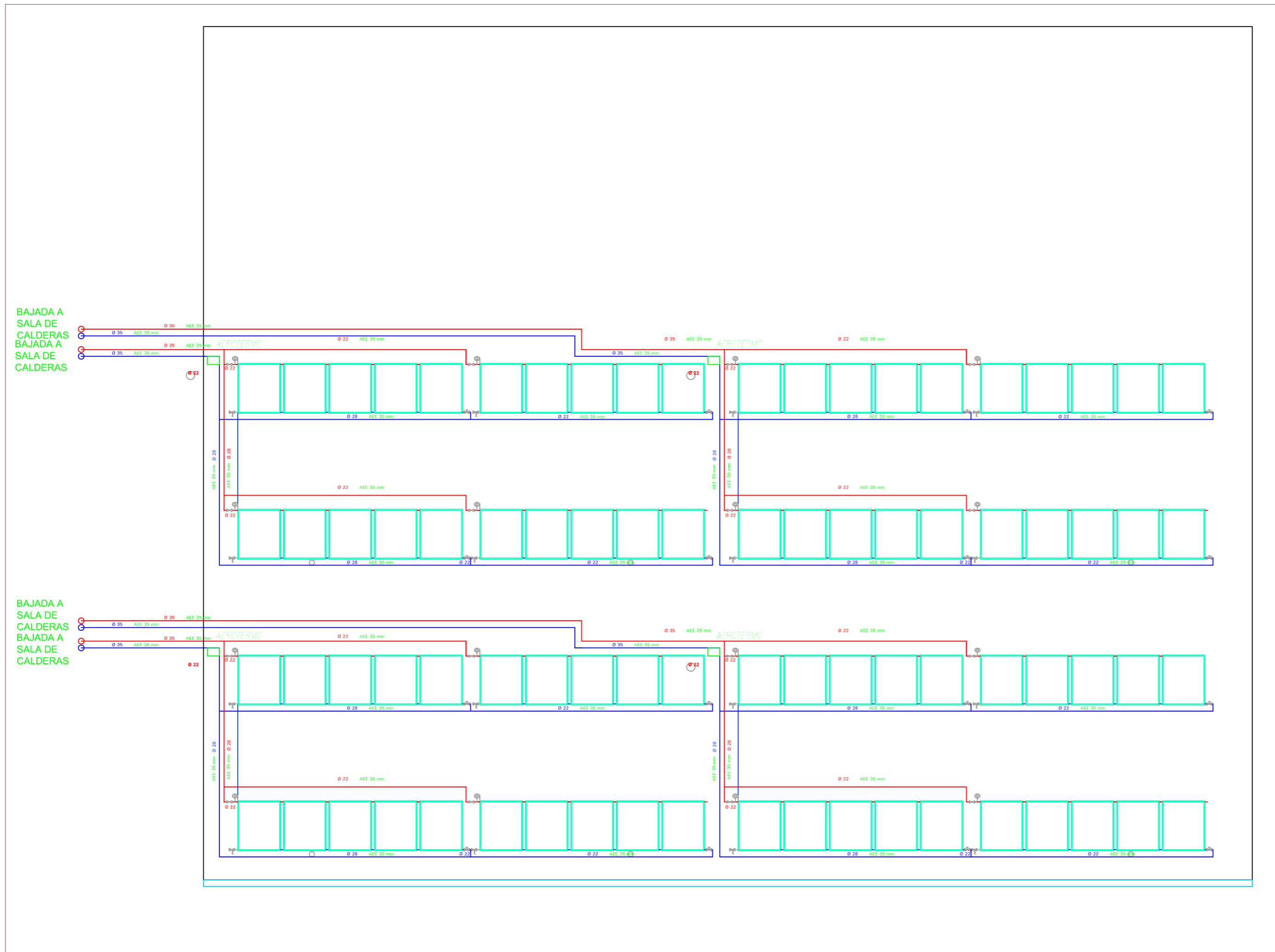


LA SITUACION DE LOS PANELES SOLARES (80 PANELES SOLARES) SOBRE LA ZONA HABILITADA SE REALIZARA SEGUN CRITERIO DE LA DIRECCION DE OBRA Y EL INSTALADOR, INTENTANDO EN LA MEDIDA DE LO POSIBLE LLEVAR EL PESO SOBRE LOS CABIOS.

LOS CONDUCTOS DE IDA Y RETORNO DEL PRIMARIO DE LA INSTALACION SOLAR HACIA LA SALA DE MAQUINAS IRAN CONVENIENTEMENTE AISLADOS, PROTEGIDOS Y SEÑALIZADOS A FIN DE EVITAR PERDIDAS ENERGETICAS Y ACCIDENTES.

LA INSTALACION DE ILUMINACION DE LA CUBIERTA SE CONECTARA DIRECTAMENTE CON EL CUADRO ELECTRICO GENERAL EXISTENTE, SUBCUADRO EXISTENTE O MEDIANTE NUEVO SUBCUADRO.

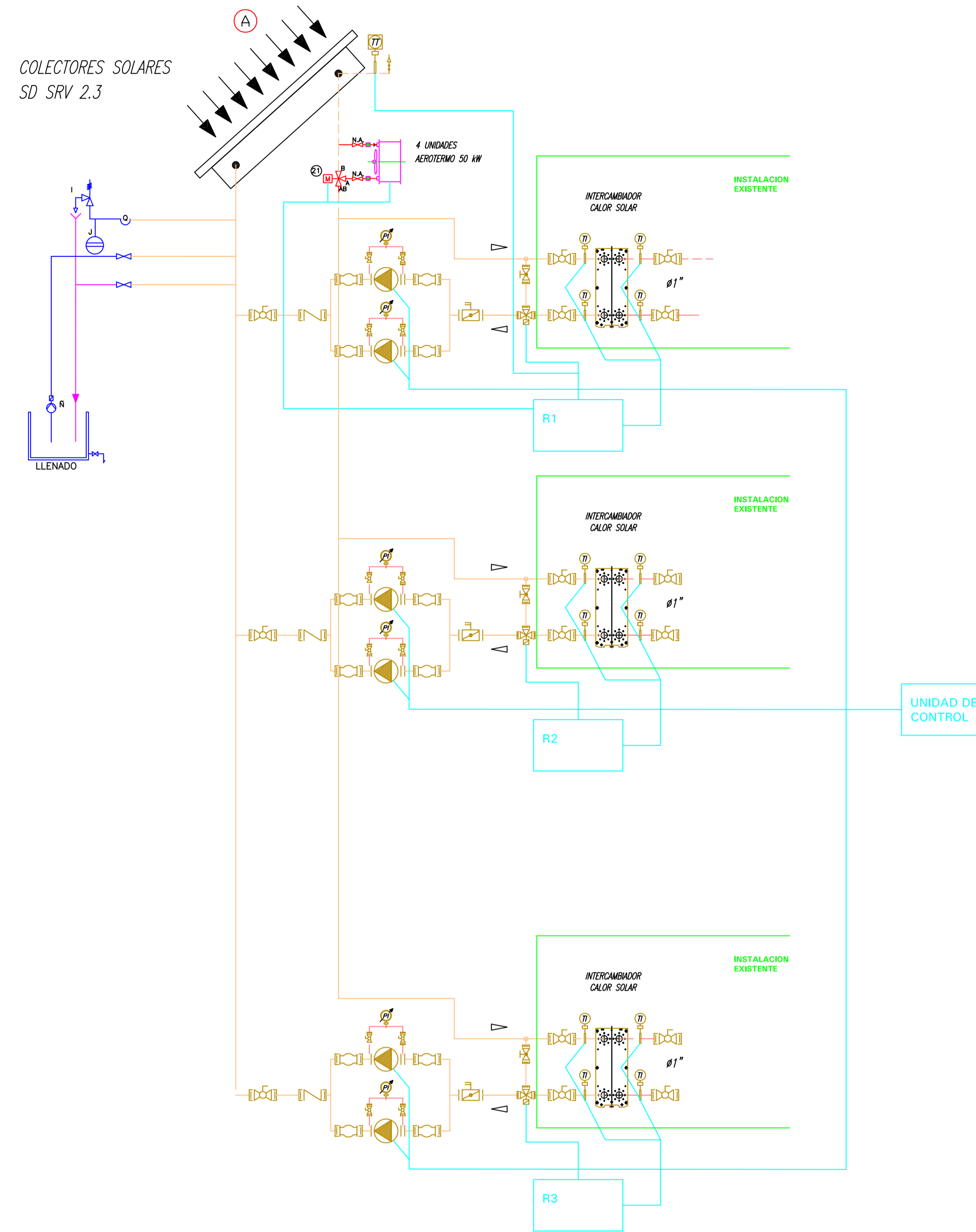
	PROYECTO DOTACION DE ENERGIA SOLAR TERMICA PARA COMPLEJO DEPORTIVO ES VIVER	
	Plano: PLANTA DE INSTALACIONES	
<b>Vicent Cardona Roig</b> <small>INGENYER INDUSTRIAL SUPERIOR - Col·legi nº 417 COBE</small>	propietario: Ajuntament d'Eivissa emplazamiento: C/ Francisco de Ses Salines, Es vive, Eivissa	
telefono & fax: 971 31 70 51 & 971 19 20 35 fecha:	Eivissa escala :	poblacion: Eivissa plano:
Marzo 2010	VARIAS	10



	PROYECTO DOTACION DE ENERGIA SOLAR TERMICA PARA COMPLEJO DEPORTIVO ES VIVER	
	Plano: PLANTA DE INSTALACIONES	
<b>Vicent Cardona Roig</b> <small>INGENIER INDUSTRIAL SUPERIOR Colegiat nº 417 COIEE</small>	propietario: Ajuntament d'Eivissa	
telefono & fax: 971 31 70 51 & 971 19 20 35	emplazamiento: C/ Francisco de Ses Salines, Es vive, Eivissa	
fecha: Marzo 2010	poblacion: Eivissa	escala : VARIAS
	plano: 10B	



COLECTORES SOLARES  
SD SRV 2.3



# NUEVA INSTALACION

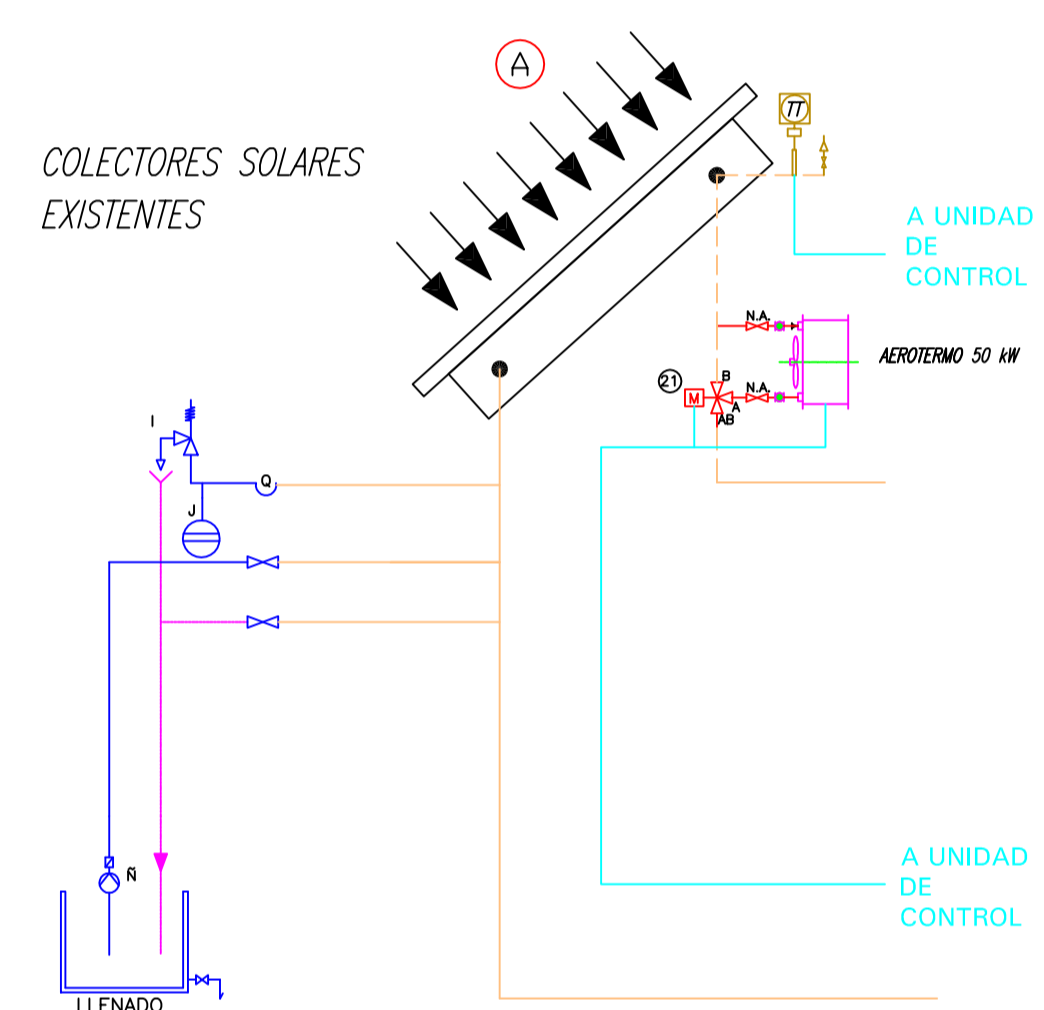
LEYENDA - INSTALACION DE ACS	
—	CANALIZACION DE AGUA FRIA
—	CANALIZACION DE AGUA CALIENTE
—	CANALIZACION DE RETORNO DE AGUA CALIENTE
⊘	VÁLVULA DE BOLA
⊘	VÁLVULA DE RETENCION
⊘	VÁLVULA DE SEGURIDAD DE ESCAPE LIBRE
⊘	CONTADOR INDIVIDUAL
⊘	BATERIA DE CONTADORES
⊘	GRUPO DE PRESION
⊘	CALENTADOR ELECTRICO
⊘	DESAGUE A SUMIDERO
⊘	VÁLVULA TERMOSTÁTICA
⊘	VÁLVULA DE 2 VÍAS MOTORIZADA
⊘	VÁLVULA DE 2 VÍAS TORNILLO (2/3 VÍ)
⊘	VÁLVULA MEZCLADORA
⊘	VÁLVULA DE EQUILIBRIO
⊘	PURGADOR DE AIRE
⊘	MANÓMETRO
⊘	SONDA DE TEMPERATURA
⊘	CONSUMO DE ACS
⊘	INTERCAMBIADOR DE PLACAS
⊘	VASO DE EXPANSION
⊘	CENTRAL DE CONTROL DEL SISTEMA
⊘	CAUDALIMETRO

SIMBOLOGIA			
⊘	VÁLVULA MEMBRANA	⊘	TERMOMETRO
⊘	VÁLVULA DE MARIPOSA	⊘	TERMOSTATO
⊘	VÁLVULA BOLA	⊘	SONDA TEMPERATURA
⊘	VÁLVULA RETENCION ANTI-RETORNO	⊘	MANÓMETRO
⊘	FILTRO Y	⊘	VASO EXPANSION
⊘	ANTIMBRADOR	⊘	DESAGÜE
⊘	VÁLVULA SEGURIDAD ESCUADRA	⊘	VACUO
⊘	BOMBA	⊘	PURGADOR

**STUDIO**

	PROYECTO DOTACION DE ENERGIA SOLAR TERMICA PARA COMPLEJO DEPORTIVO ES VIVER	<p>C/Àldora Mocabich, 28 - 1º 2º 07003 Eivissa tel. 971.317001 fax. 971.192035 e-mail: enginyer@estudio.es</p>
	Plano: ESQUEMA DE PRINCIPIO 1	
Vicent Cardona Roig INGENYER INDUSTRIAL SUPERIOR Col.legisl. nº 417 COEB	propietario: Ajuntament d'Eivissa emplazamiento: C/ Francisco de Ses Salines, Es viver, Eivissa poblacion: Eivissa	escala : plano: 11
telefono & fax: 971 31 70 51 & 971 19 20 35 fecha: Marzo 2010	-	-

# REFORMA DE INSTALACION EXISTENTE



LEYENDA: INSTALACIÓN DE ACS	
---	CANALIZACIÓN DE AGUA FRÍA
---	CANALIZACIÓN DE AGUA CALIENTE
---	CANALIZACIÓN DE RETORNO DE AGUA CALIENTE
○	VÁLVULA DE BOLA
⊕	VÁLVULA DE RETENCIÓN
⊖	VÁLVULA DE SEGURIDAD DE ESCAPE LIBRE
⊕	CONTADOR INDIVIDUAL
⊕	BATERÍA DE CONTADORES
⊕	GRUPO DE PRESIÓN
⊕	CALENTADOR ELÉCTRICO
⊕	DESAGÜE A SUMIDERO
⊕	VÁLVULA TERMOSTÁTICA
⊕	VÁLVULA DE 3 VÍAS MOTORIZADA
⊕	VÁLVULA DE 2 VÍAS TODOUNIDA IZD. VI
⊕	VÁLVULA MEZCLADORA
⊕	VÁLVULA DE EQUILIBRADO
⊕	PURGADOR DE AIRE
⊕	MANÓMETRO
⊕	SONDA DE TEMPERATURA
⊕	CONDENSADO DE ACS
⊕	INTERCAMBIADOR DE PLACAS
⊕	VASO DE EXPANSIÓN
⊕	CONTROL DE CONTROL DEL SISTEMA
⊕	CAUDALÍMETRO

SIMBOLOGIA			
⊕	VÁLVULA MEMBRANA	⊕	TERMOMETRO
⊕	VÁLVULA DE MARIPOSA	⊕	TERMOSTATO
⊕	VÁLVULA BOLA	⊕	SONDA TEMPERATURA
⊕	VÁLVULA RETENCIÓN ANTI-RETORNO	⊕	MANÓMETRO
⊕	FILTRO Y	⊕	VASO EXPANSION
⊕	ANTI-MBRADOR	⊕	DESAGÜE
⊕	VÁLVULA SEGURIDAD ESQUADRA	⊕	VACIADO
⊕	BOMBA	⊕	PURGADOR



	PROYECTO DOTACION DE ENERGIA SOLAR TERMICA PARA COMPLEJO DEPORTIVO ES VIVER	
	Plano: ESQUEMA DE PRINCIPIO 2	
Vicent Cardona Roig INGENYER INDUSTRIAL SUPERIOR Col.legisl nº 417 COEB		propietario: Ajuntament d'Eivissa
telefono & fax: 971 31 70 51 & 971 19 20 35 fecha: <b>Marzo 2010</b>		emplazamiento: C/ Francisco de Ses Salines, Es viver, Eivissa
		poblacion: Eivissa
		escala: -      plano: <b>12</b>